Enfais

EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS SOBRE EL CONOCIMIENTO ESCOLAR

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Compiladores Carmen Alicia Martínez Rivera Edgar Orlay Valbuena Ussa

Autores

Carmen Alicia Martínez Rivera Edgar Orlay Valbuena Ussa Adela Molina Andrade Christian Hederich Martínez











Énfasis

Libros de los énfasis del Doctorado Interinstitucional en Educación







Énfasis

Libros de los énfasis del Doctorado Interinstitucional en Educación

El conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar: resultados de investigación

Carmen Alicia Martínez Rivera Edgar Orlay Valbuena Ussa (Compiladores)

Carmen Alicia Martínez Rivera Edgar Orlay Valbuena Ussa Adela Molina Andrade Christian Hederich Martínez

Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia, 2013

Comité Editorial-CADE

Sandra Soler Castillo

Presidente CADE

Álvaro García Martínez

Representante grupos de investigación Interculturalidad, Ciencia y Tecnología-INTERCITEC, y del Grupo Didáctica de la Química-DIDAQUIM, del Énfasis de Educación en Ciencias.

Sandra Soler Castillo

Representante de los grupos de investigación Identidad, Lenguaje y Cultura, Moralia, Estudios del Discurso, Educación Comunicación y Cultura del Énfasis de Lenguaje y Educación.

Olga Lucía León Corredor

Representante de los grupos de investigación Interdisciplinaria en Pedagogía de Lenguaje y las Matemáticas GIIPLyM, Matemáticas Escolares Universidad Distrital-MESCUD, del Énfasis de Educación Matemática.

Rigoberto Castillo

Representante de los grupos de investigación Formación de Educadores, del énfasis de Historia de la Educación, Pedagogía y Educación Comparada.

Comité Editorial Interinstitucional-CAIDE

Carlos Javier Mosquera Suárez

Director Nacional

Germán Vargas Guillén

Coordinador DIE, Universidad Pedagógica Nacional

Sandra Soler Castillo

Directora DIE, Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Jaime Humberto Leiva

Coordinador DIE. Universidad del Valle

Roberto Vergara Portela

Rector (E)

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Boris Bustamante Bohórquez

Vicerrector Académico
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

ISBN impreso: 978-958-8832-41-8 ISBN digital: 978-958-8832-42-5

Primera edición, 2013

© U. Distrital Francisco José de Caldas

Preparación Editorial

Doctorado Interinstitucional en Educación Sede U. Distrital Francisco José de Caldas http://die.udistrital.edu.co

Elban Gerardo Roa Díaz

Asistente editorial eventosdie@udistrital.edu.co

Diana Milena Salazar Báez

Asistente Proyecto de Investigación "El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el Distrito Capital". Convenio 420-09 COLCIENCIAS-UDFJC-UPN

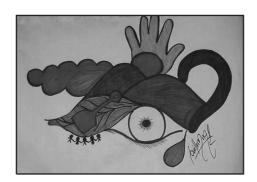
Fondo de publicaciones

U. Distrital Francisco José de Caldas Cra. 19 No. 33-39. Piso 2. PBX: (57+1) 3238400, ext. 6203

Diseño, corrección, diagramación e impresión Fundación Literaria Común Presencia E-mail: comunpresencia@yahoo.com Tel: (571) 2495782. Bogotá

Prohibida la reproducción total o parcial sin permiso escrito de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

PRÓLOGO	11
Carmen Alicia Martínez Rivera Edgar Orlay Valbuena Ussa	
CAPÍTULO PRIMERO. El conocimiento profesional que los profesores	
de ciencias de primaria tienen sobre el conocimiento escolar,	
en el Distrito Capital: un problema de investigación	13
Carmen Alicia Martínez Rivera Edgar Orlay Valbuena Ussa Adela Molina Andrade	
CAPÍTULO SEGUNDO. Complementando las perspectivas cualitativa	
y cuantitativa en pos de la caracterización del conocimiento	
profesional de los profesores de primaria sobre el	
conocimiento escolar de ciencias	35
Carmen Alicia Martínez Rivera	
Edgar Orlay Valbuena Ussa	
Adela Molina Andrade Christian Hederich Martínez	
CAPÍTULO TERCERO. El caso de la profesora Ana: la vinculación a	
un programa de investigación como eje dinamizador	55
Carmen Alicia Martínez Rivera Edgar Orlay Valbuena Ussa	
CAPÍTULO CUARTO. El caso de la profesora Gaitana: la construcción	
de una propuesta didáctica como eje dinamizador	<i>7</i> 9
Carmen Alicia Martínez Rivera	
Edgar Orlay Valbuena Ussa	
CAPÍTULO QUINTO. La complejidad del conocimiento	
profesional de las profesoras(es) de ciencias de primaria	99
Carmen Alicia Martínez Rivera Edgar Orlay Valbuena Ussa	
Bibliografía	149
Reseña de autores	165



Dibujo realizado por el profesor Guillermo Aldana del Colegio los Pinos. Jornada Pedagógica. Proyecto de Investigación. Junio de 2012. Bogotá.

En este libro recogemos algunos resultados de la investigación "El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el Distrito Capital" realizado por investigadores de las universidades Distrital Francisco José de Caldas y Pedagógica Nacional con la financiación de estas universidades y del Departamento Administrativo de Ciencias, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS².

Partimos de la elaboración teórica realizada durante los últimos años que considera el conocimiento de los profesores y el conocimiento escolar como dos conceptos epistemológicamente diferenciados sobre los cuales es necesario investigar. Es pertinente contribuir en la elaboración de una teoría del conocimiento escolar así como del conocimiento profesional de los docentes de ciencias (Porlán, 1998; Porlán & Rivero, 1998; Izquierdo, 2005; García, 1998), aportando a la comprensión de las particularidades del conocimiento del profesor que ha sido considerado como una de las líneas fructíferas de investigación (Abell, 2007); así como contribuir a que se haga público el conocimiento profesional de los profesores de ciencias, de carácter fundamentalmente subjetivo (Hashweh, 2005), y comprender el carácter complejo del conocimiento profesional de los profesores y el conocimiento escolar en nuestros contextos particulares (García, 1998; Martínez, 2000; Reyes, Salcedo & Perafán (2001a, 2001b), 2001; Perafán, 2004; Martínez & Molina, 2011).

Además, aunque en el ámbito nacional e internacional hay investigaciones sobre las concepciones de los profesores de ciencias y las de los niños, en el campo del conocimiento profesional de los profesores –de estas áreas– en relación con el conocimiento escolar son aún escasas. En este marco, nuestro problema central de investigación, sobre el cual presentamos algunos resultados en esta publicación atiende a la pregunta: ¿cuáles son las características del conocimiento profesional de los profesores sobre el conocimiento escolar en las clases de ciencias en básica primaria en el Distrito Capital?

El libro está estructurado en cinco capítulos, así: En el primero realizamos una presentación de la formulación del problema de investigación inclu-

El grupo de investigación estuvo constituido por Carmen Alicia Martínez Rivera (investigadora principal), Edgar Valbuena Ussa (coinvestigador), Adela Molina Andrade (coinvestigadora), Christian Hederich (coinvestigador). Participaron como tesistas y coinvestigadores en diferentes momentos del proyecto Duván Reyes y Guillermo Fonseca.

El proyecto fue administrado por el Programa Nacional de Estudios en Educación de COLCIENCIAS
y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas con su Centro de Investigaciones y Desarrollo
Científico y el IDEXUD; los autores expresamos nuestro agradecimiento al personal de estas
dependencias.

yendo el marco referencial desde la perspectiva de la hipótesis de progresión sobre el conocimiento escolar, igualmente registramos los objetivos del estudio. En el siguiente capítulo describimos los aspectos metodológicos de la investigación en lo que atañe a la población de estudio, así como a la perspectiva, los métodos e instrumentos utilizados para la obtención de datos y su sistematización. En los capítulos 3 y 4 presentamos dos estudios de casos, caracterizando el conocimiento de profesoras de primaria de instituciones educativas oficiales de Bogotá. Finalmente, en el capítulo 5 presentamos los resultados obtenidos a partir de las respuestas de 268 profesores de primaria que enseñan ciencias en el sector oficial de Bogotá, al cuestionario de caracterización del conocimiento profesional del profesor sobre el conocimiento escolar; de igual manera, exponemos las conclusiones de la investigación.

Carmen Alicia Martínez Rivera camartinezr@udistrital.edu.co Universidad Distrital Francisco José de Caldas

> Edgar Orlay Valbuena Ussa valbuena@pedagogica.edu.co Universidad Pedagógica Nacional

EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL QUE LOS PROFESORES DE CIENCIAS DE PRIMARIA TIENEN SOBRE EL CONOCIMIENTO ESCOLAR, EN EL DISTRITO CAPITAL: UN PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Carmen Alicia Martínez Rivera³ Edgar Orlay Valbuena Ussa⁴ Adela Molina Andrade⁵

Este capítulo corresponde al informe final del proyecto de investigación, el cual está estructurado en dos partes: una primera se refiere a la revisión de antecedentes, que nos permiten señalar que son recientes las investigaciones en torno al conocimiento profesional que el profesor de ciencias tiene sobre el conocimiento escolar; y la otra, se relaciona con el desarrollo de los referentes básicos elaborados tomando en consideración los objetivos de la investigación y la Hipótesis de Progresión.

Revisión de investigaciones sobre el conocimiento profesional del profesor de ciencias y el conocimiento escolar

Respecto a éstas es preciso señalar cómo la investigación en torno a la educación del profesor, no fue considerada como un problema para la comunidad académica, tal como lo afirman Munby y Russell (1998) basados en la revisión de los primeros Handbook. En el mismo sentido, Clark y Peterson (1997: 528) resaltan que "el Second handbook of research on teaching (Travers, 1973) no incluía ningún capítulo sobre la investigación de los procesos de pensamiento de los docentes; en rigor, ni siquiera los menciona", y sólo posteriormente, según estos autores, se asume como problema de investigación al profesor, desde una perspectiva más psicológica y conductual (Clark & Peterson, 1997). Sólo hasta 1974, se tiene una referencia de base en la consideración del profesor como profesional con

^{3.} Profesora de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. E-mail: camartinezr@udistrital.edu.co

^{4.} Profesor Universidad Pedagógica Nacional. E-mail: valbuena@pedagogica.edu.co

^{5.} Profesora de la Universidad Distrital Francisco losé de Caldas. E-mail: adela@udistrital.edu.co

la propuesta elaborada por Shulman (1987), desde la cual el docente: produce conocimiento al integrar diferentes fuentes de información, tanto del contexto como de la investigación en educación; construye sus propuestas de trabajo en atención a esas fuentes, pero también a sus propias expectativas, creencias y propósitos; revisa y reflexiona permanentemente sobre sus decisiones pasadas, y vuelve a empezar.

En el ámbito anglosajón, es con Shulman (2001: 174), con quien se reconoce que los profesores elaboran conocimientos, como los siguientes: de la materia impartida; pedagógicos generales (manejo y organización de la clase, que trascienden el ámbito de la asignatura); del currículo (materiales y programas); pedagógico del contenido⁶, considerado por este autor como una "...especial amalgama entre materia y pedagogía que constituye una esfera exclusiva de los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional"; de los educandos y de sus características; y por último, el conocimiento de los contextos educacionales. En los aportes de este investigador, se reconoce incluso una propuesta de modelo de razonamiento y acciones pedagógicas, de tal manera que se aproxima a la caracterización del proceso de construcción de este conocimiento.

Investigaciones como las de Shulman pueden considerarse como caminos claves, para que hoy, por el contrario, la investigación en torno al conocimiento profesional del profesor en general, y del profesor de ciencias en particular, se vea como un problema relevante (Martínez, 2009), tal y como se evidencia en diferentes publicaciones que dan cuenta de estas investigaciones (por ejemplo Abell & Lederman, 2007; Fraser, Tobin & McRobbie, 2012), en las que se identifica en algunos casos el carácter polémico, dinámico y constructivo del conocimiento del profesor y en particular del conocimiento didáctico del contenido; así como la necesidad de continuar haciendo investigaciones sobre el conocimiento del profesor de ciencias, pues como lo retoman Wallace y Loughran (2012) en alusión a Feldman (2002) y a Fenstermacher (1994), aunque existen los suficientes acuerdos sobre la importancia del conocimiento del profesor, sin embargo se mantiene el debate respecto a cómo el conocimiento del profesor se construye, organiza y utiliza.

De manera semejante a lo ocurrido en la investigación sobre el conocimiento profesional del profesor de ciencias, la reflexión sobre aquello que se enseña no siempre se ha asumido como un problema de investigación, que permita fundamentar los nuevos currículos asociados a la enseñanza

^{6.} En la traducción revisada se alude a "conocimiento pedagógico de la materia"

de las ciencias (Izquierdo, 2005). Se ha desconocido la importancia del conocimiento escolar como uno de los ejes fundamentales de la profesión docente (Gundem, 2000 citado por Izquierdo, 2005).

Sólo recientemente se ha reconocido el problema en torno al conocimiento que se produce en la escuela, en este sentido se resaltan diferentes aspectos como: Las particularidades creativas en la escuela (Goodson, 1991; Chervel, 1991) y la necesidad de una transposición didáctica, para el caso de la educación matemática (Chevallard, 1991). En particular se propone la construcción de una teoría del conocimiento escolar en el contexto de la Didáctica de las Ciencias (Porlán, 1998; García, 1998; Giordan & De Vechi, 1995; Segura, Molina Pedreros, Arcos, Velazco, Leuro & Hernández, 2000; Izquierdo, 2005), que algunos llaman ciencia escolar (Izquierdo, 2005; Aduriz, 2001), lo que ha estado relacionado con los cambios en los fines de la enseñanza, antes centrada en los contenidos disciplinares de las diferentes ciencias (García, 1998; Rodrigo, Rodríguez & Marrero, 1998; Martínez & Rivero, 2005; Lemke, 2006; Hodson, 2003) que nos lleva ahora a asumir la producción de un conocimiento particular, así como con la relativización de la preponderancia del conocimiento científico en la enseñanza de las ciencias, y la apertura a otros referentes, por ejemplo desde la perspectiva cultural (Jegede, 1995; Cobern & Aikenhead, 1998; Aikenhead, 2001; George, 2001; Lee, 2002; Molina, 2004; El Hani & Sepúlveda, 2006; Molina, 2012).

Una revisión más reciente (Martínez, Molina & Reyes, 2010), nos permite afirmar la relevante consideración de las ideas de los alumnos en relación con el conocimiento escolar, el cual se realiza desde diferentes denominaciones, como las siguientes: conocimiento intuitivo de los niños (Canedo, Castelló & García, 2005); conocimiento previo (Barroso, 2009); conocimiento científico del alumno (Grandi & Motokane, 2009); conocimiento de los alumnos (Banet, López & Llamas, 2005); teorías de los alumnos (Ruíz, Blanco & Prieto, 2005) o explicaciones infantiles (Molina & Segura, 2000). Esta situación, si bien señala la relevancia que se da al estudiante, probablemente relacionada con el hecho de 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), resalta no sólo la diversidad de términos con los que se identifican las ideas de los alumnos (Cubero, 1994), sino que además manifiesta la necesidad de consensos frente a su conceptualización.

En este análisis sobre el conocimiento escolar (Martínez et al., 2010), se ubican diferentes procesos frente a su construcción tales como: compleji-

zación (Martínez & Rivero, 2005); transposición didáctica (Cuéllar, Pérez & Quintanilla, 2005); cotidianización (Bahamonde & Pujol, 2005); adecuación (Navarrete, Azcárate & Oliva, 2005); y mundos que se traslapan o compiten (Mojica, Molina, López & Torres, 2005). Estos procesos, parece, van más allá de considerar una sustitución de las ideas de los estudiantes por los conceptos científicos, y por ende, los criterios de validez podrían ser diferentes. En este sentido 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?; y estas ;se asumen como errores conceptuales que se han de sustituir o son válidas pero en determinados contextos y por ello de manera simultánea se han de aprender las concepciones de la ciencia? (Martínez, 2000). U otra perspectiva, por ejemplo: ¿es un enriquecimiento? (Segura, Molina Pedreros, Arcos, Velazco, Leuro, & Hernández, 2000) ¿Una progresión? ¿Qué caracteriza este proceso? O ;se dan relaciones entre sus modelos explicativos y sus visiones de mundo para mejorar la comprensión de las mismas y así entenderlas como una posibilidad para construir nuevos conocimientos, en los cuales no se busca el reemplazo o sustitución de las perspectivas de los estudiantes (Molina, 2007)?

En la consulta de estas investigaciones (Martínez et al., 2010) subyacen cuestionamientos de los cuales señalamos algunos autores, frente a la consideración del conocimiento científico como referente absoluto (Harres, 2005); que las ideas de los alumnos sean incorrectas y deban ser reemplazadas por el conocimiento científico (Peme-Aranega, De Longhi & Moreno, 2005); o se consideran de manera explícita otros posibles referentes en la construcción del conocimiento escolar como: complejidad (Martínez & Rivero, 2009 y Márquez, Bonni & Pujol, 2005); lugar cultural (Mojica, Molina, López, & Torres, 2005); referentes del conocimiento cotidiano (Bahamonde & Pujol, 2005 y en Martins, 2009); ideológico, tecnológico, saberes prácticos de todo tipo, etc.; campos de problemas, de prácticas sociales, disciplinares, procedimentales y axiológicos y los procesos sincrónicos y diacrónicos (como indican Bahamonde & Pujol, R. 2009).

Los anteriores antecedentes resultan de gran relevancia si tenemos en cuenta que el abordaje de la propuesta del conocimiento escolar ha estado relacionada con el cuestionamiento de visiones absolutistas del conocimiento científico (García, 1998; Rodrigo & Marrero, 1998), desde las cuales es posible identificar 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; 2005).

Al considerar las investigaciones de los autores consultados podemos afirmar que se está relativizando el centramiento en el conocimiento científico y su determinación como único o principal referente en la Didáctica de las Ciencias. Cobern (1993) por ejemplo, señala la importancia del carácter social en la construcción de conocimientos, para reconocer que las ideas de los niños y las niñas tienen sentido en sus culturas particulares. Esta relativización del conocimiento científico como referente la podemos evidenciar en las diferentes comprensiones sobre la alfabetización científica (Martínez & Molina, 2011); en el caso de Roberts (2007), caben señalar dos visiones sobre la ciencia, una basada en la búsqueda del perfeccionamiento activo del canon ortodoxo de la ciencia natural (identificada como internalista), y otra visión que enfatiza en los contextos y dinámicas sociales (externalistas).

Al respecto Aikenhead (2007) considera cómo la visión I de alfabetización científica enfatiza en una ciencia descontextualizada sujeta al contenido, con el objetivo de aculturar a los estudiantes en las disciplinas científicas, mientras que la visión II se centra en el estudiante, en el contexto y su objetivo es el de enculturar a los estudiantes considerando su comunidad local, nacional y global (Martínez & Molina, 2011).

Este proceso de reconocer otros referentes en el aprendizaje de las ciencias, es también señalado en la revisión realizada por Fang-Ying Yang y Tsai Chin-Chung (2012), quienes retoman a Yang y Tsai (2010) e indican que si bien son fundamentales los criterios epistemológicos de la ciencia, los profesores deben al mismo tiempo animar a los niños a reflexionar sobre sus propios pensamientos epistemológicos en lugar de obligarlos a aceptar la epistemología formal de la ciencia. Igualmente resaltan estos autores que los estudios sobre la epistemología personal de los estudiantes, se centran en los niveles secundarios y universitarios, por lo que recalcan la importancia del desarrollo de estudios en la escuela primaria para aclarar las características del desarrollo sobre la epistemología personal en el contexto de aprendizaje de las ciencias.

Es de anotar que de 33 trabajos consultados (Reyes, Molina & Martínez, 2010) solamente dos abordan la investigación de las concepciones de los profesores sobre ciencia escolar: uno sobre el estudio con profesores de bachillerato, de Rodríguez, López y Mot (2005), y otro que destaca al conocimiento escolar como producto de tensiones entre los diferentes saberes, trabajo de Nardi y Almeida (2005); lo que indica la necesidad de este tipo de investigaciones. Es de resaltar que en relación con los estudios que

abordan el conocimiento del docente sobre las ideas de los estudiantes, hacen un reconocimiento explícito del profesor como sujeto epistémico los autores: Cano y García (2005); Chona, Arteta, Ibáñez, Fonseca, y Martínez (2005); España, y Prieto (2005). Lo que nos señala un aspecto central de esta investigación: la consideración del conocimiento profesional del profesor de ciencias y del conocimiento escolar, como dos conocimientos epistemológicamente diferenciados.

En este sentido y según investigaciones adelantadas por Martínez (2000) que se recogen en la Tabla 1, se enuncian los siguientes planteamientos: la mayor parte de investigaciones registran escasa consideración de los estudiantes en la elaboración de los contenidos (Zembal-Saul, Blunenseld &

Tabla 1. Conocimiento profesional de los profesores y conocimiento escolar. Algunas investigaciones⁷

PLANTEAMIENTOS	AUTORES
Se busca cubrir totalmente el contenido prescrito; no es el profesor quien tiene el poder de decidir sobre los contenidos.	Tobin y Mc Robbie (1997)
Se suele tener poco en cuenta a los estudiantes en la selección y formulación de los contenidos.	Sánchez y Valcárcel (1999)
Hay profesores que consideran "conocimiento válido" al que coincide con los textos especializados, con lo previsto para enseñar, o con su propio conocimiento del tema.	
Es necesario favorecer la transición de un pensamiento simple a un pensamiento complejo y superar las visiones dominantes; de considerar el conocimiento profesional como una yuxtaposición de diferentes saberes, para reconocerlo como un conocimiento práctico fundamentado.	B (/ B) (4000) 0 / B((4000)
El reconocimiento de los conocimientos ecológicos tradicionales (TEK) que portan los niños y las niñas de sus culturas de orígen requiere que se establezcan puentes entre estos y los conocimientos científicos escolares.	Aikenhead & Jegede (1999); Aikenhead (2001); George
Diferencias que se dan entre los niveles declarativos y de acción, aunque los maestros indiquen que trabajan con metodologías centradas en investigación, lo que sucede en el aula está lejos de esta intención.	
El conocimiento didáctico del contenido biológico constituye un componente nucleador en el profesor de Biología que posibilita la construcción del Conocimiento Biológico Escolar.	
Las investigaciones en torno a las conceptualizaciones sobre el conocimiento del profesor continúan siendo motivo de investigación.	Park y Oliver (2007)
Si bien los profesores de primaria consideran relevante dominar los contenidos de enseñanza, el dominio académico suele ser de carácter enciclopédico	Martín del Pozo, Fernández-Lozano, González-Ballesteros, de Juanas (2013)

^{7.} Tabla elaborada y enriquecida a partir de Martínez (2000)

Krajcik, 2000; Sánchez & Valcárcel, 1999); no es el profesor quien tiene el poder de decidir sobre los contenidos (Tobin y Mc Robbie, 1997); el desarrollo de los contenidos en algunos casos está centrado en el profesor, pero en otros sí se tiene en cuenta al estudiante, y la validez de estos está en función o bien de un diálogo didáctico o de la coincidencia con los textos escolares (De Longhi 2000).

En otros trabajos adelantados por integrantes de este proyecto (Martínez, 2000, Martínez & Rivero, 2001a, 2001b, 2005) se ha resaltado la importancia de tres categorías: fuentes y criterios de selección de los contenidos escolares; referentes del conocimiento escolar; y criterios de validez del conocimiento escolar, cuyos análisis son fundamentales para entender la especificidad de los conocimientos objeto de esta investigación. A manera de preguntas esbozamos estas categorías que están entre sí relacionadas: ¿cuál es el papel que han tenido las ideas de los estudiantes en la elaboración y desarrollo de las propuestas de conocimiento escolar? ¿Cuáles son las fuentes y criterios que se suelen tener en cuenta en la selección de contenidos escolares? ¿Cuál es el referente que se ha considerado como fundamental en el conocimiento escolar? Y ¿cuáles los criterios de validez del conocimiento escolar? Martínez (2000, 2005) analiza estas categorías en tres estudios de casos, en los que evidencia para cada uno, una tendencia (Tabla 2).

Continuando con el proceso de revisión, en cuatro revistas de habla inglesa especializadas en enseñanza de las ciencias, publicadas entre 2000 y 20098, identificamos9 un total de 46 artículos en la categoría Conocimiento

Tabla 2. Tendencias frente al conocimiento profesional que los profesores de primaria tienen sobre el conocimiento escolar

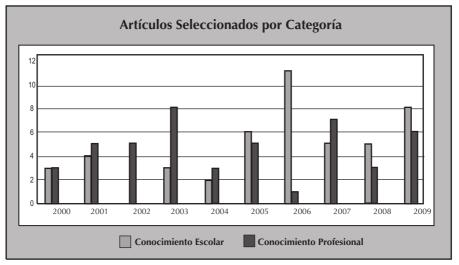
CASO ANALIZADO	CARACTERÍSTICA
Caso 1	Aunque se hacen adecuaciones a los contenidos, teniendo en cuenta el referente cotidiano, parece que finalmente se ha de llegar al conocimiento científico, como predefinido.
	Hay una aproximación a un proceso de enriquecimiento del conocimiento de los niños, en donde el conocimiento científico aporta, pero no es el punto de llegada.
Caso 3	Parece que hay una tensión, frente a si lo que se pretende es enriquecer el conocimiento de los niños, o llegar a un conocimiento predefinido, el conocimiento científico.

^{8.} Teachers and Teaching, Teachers and Teaching: theory and practice, Journal Research in Science Teaching, Science Education. Cada revista fue revisada artículo por artículo por un investigador y posteriormente a criterio de tres investigadores fueron seleccionados los artículos a revisar a profundidad.

^{9.} Proceso triangulado por dos investigadores y un tesista del Doctorado Interinstitucional en Educación DIE-UDFJC.

Profesional de los Profesores de Ciencias en Primaria y 47 en la Categoría Conocimiento Escolar en Ciencias en Primaria, de un total de 1780 artículos, lo que constituye el 5.2% de los artículos publicados en estas revistas. Se destaca así que son dos problemáticas de reciente constitución como campos investigativos en la Didáctica de las Ciencias (Porlán, 1998; Abell, 2008), en particular, para el caso del conocimiento escolar, cabe resaltar que ha habido años en los cuales no hemos ubicado artículos (2002), y luego se han incrementado al punto que hacia los años 2005, 2006, 2008 y 2009 encontramos numerosas publicaciones sobre este eje, en relación con los ubicados en torno al conocimiento profesional del profesor (Figura 1).

Figura 1. Número de artículos publicados sobre Conocimiento Escolar y Conocimiento Profesional en ciencias en primaria, en cuatro revistas del habla inglesa especializadas en enseñanza de las ciencias (Enero de 2000-Diciembre de 2009)



Respecto a los trabajos identificados podemos ver cómo o bien se centran en el análisis del conocimiento del profesor de primaria (por ejemplo Mulholland, Wallace, 2003 y 2005; Akerson, 2005) o sobre aspectos relacionados con el conocimiento escolar (por ejemplo Varelas, Pappas, Kane, Arsenault, Hankes, & Cowan (2008); Solomon, 2003), pero no se aborda de manera explícita el conocimiento del profesor en torno al conocimiento escolar. Sin embargo, es posible evidenciar estas relaciones en algunas de las investigaciones.

Por ejemplo, Mulholland, y Wallace (2005), realizan un estudio longitudinal del desarrollo del conocimiento de una profesora de ciencias en

primaria en los últimos 10 años: proceso que transcurre de ser estudiante a profesora y de profesora novata a profesora establecida; estudio en el que se determina que se da un proceso de desarrollo del conocimiento sobre la enseñanza interactiva que se evidencia en tanto la profesora comprende y usa el conocimiento de los niños. En este estudio cuyo proceso fue gradual y continuo se determinó cómo los materiales curriculares fueron la principal fuente para la maestra de primaria, cuando ella se encontraba en proceso de desarrollo; advierten estos autores cómo posteriormente, cuando la profesora ya se había consolidado como profesional, se usaron otros recursos como fuentes de conocimiento, de tal modo que éstas se empezaron a diversificar.

Por su parte, Solomon (2003), a través de un proyecto que analiza la relación de la enseñanza de las ciencias con el trabajo realizado en casa, pone de realce la incidencia de los padres de familia, así como de sus experiencias con el aprendizaje de las ciencias, y en general de la "cultura familiar" respecto al lugar que se concede a las actividades de ciencia en la casa y que aportan en el cuestionamiento acerca de cuáles son las fronteras de la investigación educativa. Con esta investigación se consideran otros referentes en la construcción del conocimiento escolar, en este caso los de la "cultura familiar".

En otra mirada frente a la construcción del conocimiento escolar, Varelas et al. (2007), destacan el papel de los materiales en la participación de los niños no sólo con la ciencia, sino con las formas del discurso y el tipo de pensamiento que se produce en el aula; en particular, los resultados les permiten comprender cómo los niños negocian sus roles, cómo trabajan unos con otros y se escuchan unos a otros; situaciones que llevan a estos autores a poner en duda la propuesta de enseñanza de las ciencias en Estados Unidos, respecto a que en los grados de primero a tercero de primaria sólo se haya incluido la observación y descripción y se haya excluido la construcción de teoría, el razonamiento y la explicación. Así, este estudio permite analizar y cuestionar las propuestas de contenidos de enseñanza de las ciencias en primaria, en el sentido de no centrarlos exclusivamente en la observación y descripción, sino abordar otros contenidos con niveles progresivos de complejidad.

Otras investigaciones que también aportan en el análisis frente a los contenidos escolares en ciencias en primaria, corresponden a las adelantadas por Tytler y Peterson (2003), quienes analizaron la manera como se manifiesta el razonamiento científico, en 14 niños, durante sus dos primeros grados escolares, para ello, tuvieron en cuenta tres dimensiones: naturaleza de la exploración, respuestas frente a aseveraciones opuestas, y control de variables; en las que los autores encontraron no sólo diferencias individuales

sino a la vez una similitud relativa en cuanto al desarrollo del razonamiento de los niños. Ellos resaltan la importancia de las interrelaciones entre el razonamiento y el conocimiento científico de los niños, donde consideran la generación y exploración de ideas, como clave en la realización de actividades científicas en la escuela primaria; resultados que les llevan a plantear diferentes niveles, por ejemplo en el caso de la aproximación a la exploración, los niveles van desde exploraciones ad hoc con observaciones no sistemáticas, hasta exploración de hipótesis. Situación que nos permite identificar posibles niveles de complejidad en relación con contenidos procedimentales, en este caso.

Susana Kirch (2009) realizó una comparación entre cómo los científicos y las futuras profesoras de ciencias de primaria identifican y resuelven la incertidumbre (como característica de la ciencia) y determinan su importancia en la construcción del conocimiento (científico y el de ciencias en la escuela). Los resultados muestran similitudes en la manera como los científicos y las estudiantes (profesoras en formación), en la clase de ciencias, realizan acciones respecto a las tres categorías emergentes: incertidumbre en la generación de datos, incertidumbre en la observación, e incertidumbre en la interpretación y principalmente en las dos primeras categorías. Para el caso de la última categoría, en el contexto de la escuela, es el profesor quien resuelve las incertidumbres (en un proceso de estabilización y comprensión individual de los estudiantes) forzando a los estudiantes a que adopten, sin cuestionamientos, los pensamientos de él. Vemos cómo en los dos casos se establecen perspectivas de manera colectiva, mediante procesos similares en los que median los intercambios de puntos de vista, los cuales resultan claves para resolver las incertidumbres. En cuanto a las acciones mediadas para la identificación y resolución de incertidumbres, son esenciales en el proceso de producción de conocimiento tanto en los científicos, como en los escolares. Se destaca así, que en el trabajo que se realiza en la clase de ciencias, se viven experiencias similares a las de los científicos durante el proceso de producción de conocimiento. Desde esta investigación se resalta al conocimiento científico como referente central y en el caso de los criterios de validez del conocimiento escolar, estos están centrados en adoptar la perspectiva de autoridad, es decir la del profesor.

Como antes lo señalamos, desde el ámbito colombiano e internacional hay investigaciones sobre concepciones de los profesores de ciencias y concepciones de niños y niñas; en el campo del conocimiento profesional de los profesores de ciencias en relación con el conocimiento escolar, las investigaciones son escasas, con lo que se resalta la necesidad de desarrollar investigaciones también en estos campos, en particular las que a continuación recogemos en la Tabla 3.

Tabla 3. Relación de algunas de las investigaciones requeridas en Didáctica de las Ciencias sobre el conocimiento profesional de los profesores de ciencias y el conocimiento escolar

RETOS PLANTEADOS	AUTORES
Elaborar una teoría del conocimiento escolar así como del conocimiento profesional de los profesores de ciencias.	Porlán, 1998; Porlán y Rivero, 1998; Izquierdo, 2005
Hacer público el conocimiento profesional de los profesores, actualmente de carácter fundamentalmente subjetivo.	Hashweh, 2005
Comprender el carácter complejo tanto del conocimiento profesional de los profesores así como del conocimiento escolar.	Reyes et al., 2001; Perafán, 2004; Martínez, 2000; Valbuena, 2007; Van Driel, De Jong & Verloop, 2002; Park y Oliver, 2007; Zambrano,2000
,	García, 1998
Caracterizar y comprender el conocimiento profesional que elaboran los profesores expertos.	Bromme, 1988
Reconocer la incidencia de las particularidades culturales y Favorecer un	Molina, 2004, 2007;
análisis contextual de las propuestas de enseñanza de las ciencias.	Cobern y Aikenhead, 1998; El Hani & Sepúlveda, 2005; Martínez y Molina, 2011.
Generar categorías dinámicas para abordar las relaciones entre conocimiento profesional y conocimiento escolar que implica una mutua y dinámica reestructuración de los mismos; tal es el caso del concepto de Ambiente Educativo.	Segura, Molina Pedreros, Arcos, Velazco, Leuro, &

Dada la necesidad de investigaciones en ejes temáticos como los antes enunciados y otros, surgen como parte de este proceso investigativo, los siguientes aportes de diferentes autores, los cuales se han compilado en el libro titulado: "Conocimiento profesional del profesor de ciencias de primaria y conocimiento escolar" (Martínez & Valbuena, en prensa), en el que se evidencia la complejidad de estos conocimientos, trabajados así por Martínez –en el capítulo 1– donde la autora caracteriza el conocimiento profesional que los profesores de primaria, de ciencias, comparten sobre el conocimiento escolar, así como las posibles relaciones frente a sus declaraciones respecto al conocimiento científico. Al respecto, la autora señala que no hay una relación causal entre el conocimiento científico y el conocimiento escolar; por otra parte reconoce el carácter complejo del conocimiento profesional de los profesores. Jiménez –en el segundo capítulo-, aborda el estudio realizado con profesores novatos respecto a la configuración del conocimiento profesional en la etapa de inserción profesional, lo que la lleva a señalar la continua construcción y transformación de este conocimiento en el periodo analizado; así como la relevancia en este proceso de inserción profesional, del contexto institucional y social de la profesión. Obregoso, Vallejo y Valbuena (en prensa), en el Capítulo 3, presentan un trabajo sobre el conocimiento didáctico del contenido de ciencias naturales en futuras profesoras de un programa colombiano de formación en educación infantil; en éste, los autores destacan que si bien el pensamiento de las maestras en formación no se ubica en un solo nivel de la hipótesis de progresión elaborada para la investigación, sí se aprecia una tendencia por el desarrollo de tipo técnico-instrumental del conocimiento profesional. Hamed y Rivero (en prensa), en el Capítulo 4, identifican las concepciones que presentan los futuros maestros acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias, investigación, en la que las autoras encuentran la prevalecencia de concepciones enfocadas a un modelo de investigación escolar frente al modelo tradicional.

Como queda expuesto con la anterior revisión, particularizar estos ejes temáticos (conocimiento profesional y conocimiento escolar) al contexto colombiano se hace necesario, razón por la cual nuestro objetivo general en la investigación que aquí presentamos, se centró en el problema orientado desde la pregunta: ¿cuáles son las características del conocimiento profesional de los profesores de ciencias naturales en básica primaria, sobre el conocimiento escolar, en el Distrito Capital? Para dar respuesta a este interrogante, abordamos la consideración del conocimiento del profesor de naturaleza práctica y reconocemos al conocimiento escolar como un eje fundamental de la práctica de la enseñanza, por ello, desde esta problemática planteada, emprendimos inicialmente el desarrollo de dos estudios de caso que nos permitieran caracterizar el problema de interés, para posteriormente ampliar la población de la investigación. Con estos casos buscamos realizar una caracterización de cuatro categorías que consideramos fundamentales, y que en trabajos anteriores fueron planteadas como relevantes para el conocimiento profesional sobre la elaboración del conocimiento escolar (Martínez, 2000, 2005; Martínez & Rivero, 2005), a saber: 1) Los Contenidos de enseñanza (tipos y grados de organización); 2) Las fuentes y criterios de selección (p.ej. papel del texto, de las ideas de los alumnos); 3) Los referentes tenidos en cuenta (conocimiento científico, cotidiano, etc.) y 4) Los criterios de validez (pautas de validez, la autoridad del maestro, referentes empíricos...)

La práctica del profesorado constituye un ejercicio académico que es posible gracias al conocimiento que ellos poseen, dicho conocimiento a la vez se configura y reconfigura de diversos saberes y conocimientos (en tanto empíricos como formalizados) a partir de diferentes fuentes (principalmente la experiencia y la académica). Enseñar implica una práctica que trasciende la mera aplicación técnica de protocolos y el mero asistencialismo a los estudiantes, enseñar conlleva abordar la complejidad que representa la formación de sujetos; es decir, la enseñanza demanda un ejercicio profesional y por ende un conocimiento de carácter profesional. Así, los profesores

constituyen sujetos de conocimiento y no simples ejecutores técnicos de los conocimientos producidos por otros. De tal modo, consideramos que los significados y desarrollos que lleva a cabo el profesorado no son solamente producto de lo que han estudiado, también son parte de las interpretaciones, reflexiones y elaboraciones que en y sobre la práctica han tenido que hacer, lo cual fundamenta su desarrollo profesional. En este sentido, en la presente obra nos referimos al conocimiento de los profesores como un conocimiento profesional, un conocimiento que implica desarrollo autónomo y transformación de las prácticas.

Desde esta perspectiva, planteamos los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar el conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria del Distrito Capital, respecto a los contenidos escolares, en lo que atañe tanto a los tipos de contenidos escolares como a la organización de los mismos.
- Caracterizar el conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria del Distrito Capital, sobre los referentes tenidos en cuenta en la elaboración del conocimiento escolar.
- Caracterizar el conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria del Distrito Capital, sobre los criterios de validez del conocimiento escolar, que ellos aluden.
- Elaborar explicaciones hipotéticas que den cuenta del conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar.
- Contribuir en el desarrollo de propuestas metodológicas para el estudio del conocimiento profesional de los profesores sobre el conocimiento escolar.

Para el desarrollo de la investigación nos hemos fundamentado en la Hipótesis de Progresión, propuesta por Martínez (2000) y basada en el Grupo IRES (Investigación y Renovación Escolar, de la Universidad de Sevilla), la cual se ha enriquecido desde este trabajo (Martínez, Molina, Valbuena, Reyes & Hederich (2011), y a continuación presentamos.

Una hipótesis de progresión para el conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar

Desde las perspectivas que asumimos como referentes, se identifican algunos problemas señalados por las investigaciones, tales como: predominio

de una concepción acumulativa y aditiva de la realidad; concepción rígida y estática con una tendencia a la uniformidad y al determinismo (García Díaz, 1995a, 1995b; Porlán, 1993; Porlán & Rivero, 1998). Por lo que consideramos necesario favorecer la transición de un pensamiento simple a uno complejo (García Díaz, 1998), así como superar las visiones dominantes, de considerar al conocimiento profesional como una yuxtaposición de diferentes saberes, y poder reconocerlo como un conocimiento práctico fundamentado (Porlán & Rivero, 1998).

Para esta investigación asumimos al conocimiento escolar como el originado en la integración didáctica de diferentes formas del saber (científico, ideológico-filosófico, cotidiano, artístico, etc.), que posibilita un proceso de complejización del conocimiento cotidiano de los individuos (García, 1998); y al conocimiento profesional como la integración de diferentes saberes académicos, saberes implícitos, rutinas y guiones (Porlán & Rivero, 1998), el cual está en apertura a otros referentes, como el de la perspectiva cultural (Jegede, 1995; Cobern & Aikenhead, 1998; Aikenhead, 2001; George, 2001; Lee, 2002; Molina, 2004; El Hani & Sepúlveda, 2006; El- Hani & Mortimer, 2007; Molina, 2012; Martínez, Molina, Valbuena y Hederich, 2008).

Si bien, como ya hemos señalado, son diversas las miradas frente a lo que se ha llamado conocimiento escolar, consideramos pertinente para nuestra investigación, el planteamiento que sobre éste realiza García (1998, p. 151) al definirlo como: "...un conocimiento organizado y jerarquizado, procesual y relativo, como un sistema de ideas que se reorganiza continuamente en la interacción con otros sistemas de ideas –referidos a otras formas de conocimiento." En esta interacción intervienen no sólo los saberes disciplinares del profesor, sino también tanto el conocimiento que tienen los estudiantes, así como el conocimiento cotidiano, presente en ellos (Merchán, J. & García, F., 1996).

Según García, en el proceso de organización del conocimiento escolar, las hipótesis de progresión se proponen como una alternativa para intentar encaminar de manera argumentada, explícita y reflexionada las propuestas de enseñanza. En este sentido, el autor considera que una hipótesis de progresión hace referencia: "tanto a un contenido concreto (la construcción gradual y progresiva de una determinada idea) como a un conjunto de contenidos conectados entre sí en una trama (representación curricular del cambio en la organización de un sistema de ideas)", (García, 1998).

Esta es una manera progresiva de abordar las hipótesis de lo simple a lo complejo, que parte como una propuesta didáctica desde IRES, en donde

desde el predominio de un pensamiento simple, se hace necesario un proceso de transición, para llegar a un pensamiento complejo (García, 1995a y 1995b; García, Martín & Rivero, 1996; García & Merchán, 1997; Porlán, 1993; Porlán & Rivero, 1998; García P., 1999). En este proceso, así, como lo resaltan Martínez & Martínez (2012), las hipótesis de progresión determinan niveles de formulación que sirven de marcos de referencia y de guía en los procesos dinámicos de enseñanza y aprendizaje (Giordan & De Vecchi, 1995; García, 1994), que orientan la construcción del conocimiento escolar, a modo de "teorías provisionales", con campos de validez determinados (Giordan & De Vecchi, 1995).

Las hipótesis de progresión se han venido constituyendo en un referente de gran potencialidad tanto para la investigación didáctica, como para la comprensión de la construcción del conocimiento en la escuela, y para orientar de manera fundamentada los procesos de enseñanza y las propuestas de formación de profesores (Martínez & Martínez, 2012). Así, es posible ubicar diferentes investigaciones que se han venido desarrollando en torno a esta propuesta en distintos campos disciplinares, en los que registramos las siguientes: modelos de desarrollo en educación ambiental (García, 1999); conceptos estructurantes de ecología (Bermúdez & De Longhi, 2006); actitudes, percepciones y concepciones sobre medio ambiente y riesgos ambientales (Morón & Wamba, 2010); conocimiento del profesor sobre el conocimiento escolar (Martínez, 2000); conocimiento didáctico del contenido biológico (Valbuena, 2007, 2010; Valbuena, Gutierrez, Correa & Amórtegui, 2009; y conocimiento profesional deseable sobre la enseñanza de los contenidos escolares (Martín, 1994). En Martínez y Valbuena (en prensa) se relacionan otras investigaciones que aportan en la construcción de hipótesis de progresión tales como: las concepciones curriculares del profesorado de ciencias de secundaria y su posible cambio o evolución a lo largo de un proceso formativo (Solís & Rivero, Capítulo 5) y las actividades de enseñanza como uno de los componentes del conocimiento didáctico del profesor de física (Reyes & Martínez, Capítulo 6). Otras investigaciones resaltan la potencialidad de las Hipótesis de Progresión: para el estudio de las concepciones de vida silvestre (Rubiano & Martínez, 2011), el conocimiento Biológico y el Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico en futuros profesores (Valbuena, Castro & Sierra, 2006; Amórtegui & Correa, 2012), y para la ambientalización del currículo (Mora, 2011), quien la denomina Hipótesis de transición.

Para esta investigación el referente de la hipótesis de progresión surge a partir de Martínez (2000). Por lo que este estudio se enmarca en la perspectiva de la hipótesis de progresión (en adelante HdP) planteada al interior del Proyecto Curricular IRES (Investigación y Renovación Escolar) de España. Como hemos señalado, las HdP permiten abordar estudios de los

fenómenos sociales, incluidos los educativos, desde un enfoque complejo, constructivista y crítico, donde las situaciones no se pueden explicar por una simplificación de unicausalidad en la que sólo hay espacios para los extremos (García, 1998; Martínez & Martínez, 2012). Por el contrario, buscan identificar toda una gama de niveles en los cuales se puedan encontrar los supuestos de los sujetos; así, en un grupo social existe todo un gradiente de conocimientos, concepciones, pensamientos, acciones, actitudes, etc. En la perspectiva de las HdP se supone la existencia desde de un nivel inicial, correspondiente a la tendencia mayoritaria en la población de estudio que equivale a una visión simple (correspondiente al conocimiento de hecho), hasta un nivel de referencia equivalente a la situación de mayor complejidad (correspondiente al conocimiento deseable), pasando por múltiples niveles intermedios con diversos niveles de complejidad (Porlán & Rivero, 1998). Entendemos que las HdP no corresponden a la representación de un itinerario necesario por el cual deben transitar las concepciones; en consecuencia no pretenden una trayectoria lineal, única, acumulativa y ascendente, sino que son flexibles y aceptan los ciclos y fluctuaciones propias de cada proceso.

Las categorías analizadas, con base en Martínez (2000) y acogidas para esta investigación son:

- Contenidos escolares: corresponden a los tipos de contenidos que el profesor de primaria enseña en sus clases de ciencias, tales como conceptos, procedimientos, actitudes y valores. Además implica abordar la manera como están estructurados dichos contenidos.
- Fuentes y criterios de selección de contenidos escolares: hace referencia a las fuentes que utiliza el profesor de ciencias en primaria para seleccionar los contenidos que enseña, tales como experiencias personales, materiales escritos (textos escolares, lineamientos curriculares, documentos institucionales, etc.), saberes de personas, entre otros. Así mismo, esta categoría incluye los criterios que utiliza el profesor para seleccionar dichos contenidos.
- Referentes epistemológicos del conocimiento escolar: corresponden a la naturaleza de los diferentes tipos de conocimiento que intervienen en la clase de ciencias de primaria. Por ejemplo: conocimiento de origen científico, conocimiento curricular, concepciones de los estudiantes y creencias populares entre otros
- Criterios de validez del conocimiento escolar: hace referencia a los principios y sujetos que determinan si el conocimiento que se produce en la escuela es legítimo.

Martínez (2000, 2005), también plantea varios niveles de complejidad dentro de la propuesta que ella hace sobre las hipótesis de progresión, los cuales retomamos y enriquecemos con miras a la caracterización del conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar. Estos son: Nivel 1, es un nivel simple y corresponde a la perspectiva *tradicional;* Nivel 2, alude a una complejidad intermedia y está conformado por las perspectivas *instruccional-cientificista* y *espontaneísta*, y el más complejo es el Nivel 3, al cual hemos denominado *integrador-transformador*.

A continuación presentamos la descripción de las características del conocimiento de los profesores sobre el conocimiento escolar, para cada uno de estos niveles, con la precisión de que el Nivel 2 comprende una subdivisión que corresponde al Nivel 2A, instruccional-cientificista y el Nivel 2B, espontaneísta.

Nivel 1 (Tradicional-NT):

Corresponde a profesores que consideran que el principal propósito en la formación científica de los estudiantes es la incorporación de términos especializados (a manera de "etiquetas") que permitan identificar estructuras y fenómenos naturales, asumiendo que con ello se comprende la ciencia, entendida como la adquisición de una cultura general. En este sentido, se da preferencia como contenidos de enseñanza a los aspectos conceptuales, sin tener en cuenta su poder estructurante, y haciendo énfasis en el aprendizaje de datos, algoritmos y terminología, más que en conceptos sensu stricto. Dichos contenidos de enseñanza son seleccionados por el profesorado fundamentalmente a partir de los textos escolares y según lo establecido por la normatividad educativa nacional e institucional (lineamientos y estándares curriculares, programas, Proyectos Educativos Institucionales-PEI, mallas curriculares, entre otros). Así, dicha selección está orientada principalmente por un criterio de autoridad externa, correspondiente a orientaciones extrínsecas (lo prescrito); se podría decir que predomina lo normativo, correspondiendo así a un nivel conceptual heterónomo por parte del profesor. Desde la perspectiva epistemológica correspondería a un enfoque absolutista en tanto se asume el conocimiento que se enseña como algo incuestionable y por tanto se busca que los estudiantes repitan lo que se encuentra en las fuentes (primordialmente los libros de texto), sin dar relevancia al conocimiento que él o ella posean.

Consecuentemente los referentes de conocimiento que son tenidos en cuenta por el profesor para la construcción del conocimiento escolar son en esencia el curricular prescrito y el científico (asumiéndose éste último como el importante pero sin dar cuenta del porqué). Así pues, el conocimiento producido en la escuela se considera válido siempre y cuando se corresponda con los contenidos declarados en los libros de texto y en la normatividad educativa vigente. Al respecto, pese a que es el profesor quien decide la validez del conocimiento que se produce en el aula, dicha validación no depende principalmente del conocimiento que él posea, sino de una *autoridad externa*; de esta forma, generalmente se valida mediante la corroboración de la correspondencia entre lo que el estudiante exprese o haga y lo que está consignado en los libros de texto (que suele centrarse en el uso de términos *científicos*), así como a través de los resultados que obtienen los estudiantes en las pruebas estatales.

Nivel 2A (Instruccional-Cientificista-NIC):

Corresponde a profesores que consideran que lo esencial en la clase de ciencias es desarrollar en los estudiantes las habilidades que caracterizan a los sujetos que trabajan en esta área, buscando la formación de pequeños científicos. Se hace énfasis en los contenidos de enseñanza procedimentales que pretenden reproducir los pasos del método científico; suponiendo además, que es necesario sustituir las ideas erróneas de los estudiantes por los conceptos científicos que son considerados centrales en la ciencia, asumiendo que esta aplicación de los procedimientos propios de la ciencia, y la corrección de las ideas de los estudiantes por las de las ciencias conllevan a la adquisición de una cultura científica. Estos contenidos de enseñanza son definidos por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias, organizados en las secuencias establecidas por ellos, son contenidos planteados en materiales técnicamente bien elaborados y aplicables para cualquier contexto. El principal criterio utilizado para dicha selección de contenidos corresponde a orientaciones extrínsecas (los programas de educación en ciencias elaboradas por expertos); predominando así una perspectiva técnica donde los profesores aplican las guías producidas por los especialistas, adaptándolas para facilitar la superación de los errores conceptuales de los alumnos. En este sentido, prima una orientación epistemológica absolutista, al considerar que el conocimiento que se ha de enseñar en la clase de ciencias tiene carácter de verdad absoluta y se produce de una sola manera.

Es decir, en la construcción del conocimiento escolar el referente que tienen en cuenta los profesores concierne preferencialmente al conocimiento científico; ellos asumen que cuando se enseña, los estudiantes *verdaderamente* producen conocimiento científico. Así, en las clases se busca aplicar técnicas y procedimientos que corresponden a la lógica de la ciencia, dicha

aplicación no se hace mecánicamente sino que demanda un ejercicio de apropiación por parte de los docentes que conlleva a la adaptación, en tanto se tiene en cuenta el conocimiento cotidiano (asumido generalmente como errores conceptuales) de los estudiantes, esto es, se parte de las ideas y experiencias de los alumnos con la pretensión de llegar al saber científico. Otro referente importante es el conocimiento curricular elaborado por los expertos; en consecuencia, el conocimiento que se produce en la escuela es válido siempre y cuando se corresponda tanto a nivel conceptual como procedimental con las características de la ciencia establecidas en los programas escolares de formación en ciencias. El profesor es quien decide la validez del conocimiento que se produce en el aula, una vez él ha corroborado la correspondencia entre lo que el estudiante expresa o hace y lo que está prescrito en los programas.

Nivel 2B (Espontaneísta-NE):

Para los profesores espontaneístas lo fundamental es que en la escuela se satisfagan los deseos de los estudiantes para que se sientan bien. En consecuencia, los contenidos van surgiendo de las actividades que realizan los estudiantes según sus gustos, se parte exclusivamente a partir de la cotidianidad de ellos, sin una orientación clara de la propuesta de enseñanza y sin ser prioritario el abordaje de contenidos conceptuales. En esta perspectiva se busca fundamentalmente que los alumnos curioseen, exploren y manipulen para que se sientan a gusto; es secundario planificar, lo fundamental es que estén contentos con lo que se hace en la escuela. Se considera relevante la búsqueda de escenarios diferentes al salón (como el humedal y el parque), porque consideran que allí los estudiantes *encuentran* fácilmente el conocimiento.

En consecuencia, los deseos de los estudiantes constituyen el principal referente que tienen los docentes para la enseñanza, y se alude como objetivo fundamental la felicidad de los niños pero con el único propósito de desarrollar todas sus propuestas, para que ellos se diviertan. En este sentido, el conocimiento de origen científico, pese a ser el objeto de la clase no representa un referente determinante y por tanto el saber escolar sobre las ciencias no necesariamente demanda rigor, incluso se considera que se debe evitar interferir con los conocimientos ancestrales de las culturas de origen de los estudiantes. Así pues, el conocimiento escolar es válido siempre y cuando satisfaga los deseos de los alumnos y se desarrollen todas sus propuestas, por lo tanto, quienes validan dicho conocimiento son los estudiantes, desde su conocimiento cotidiano.

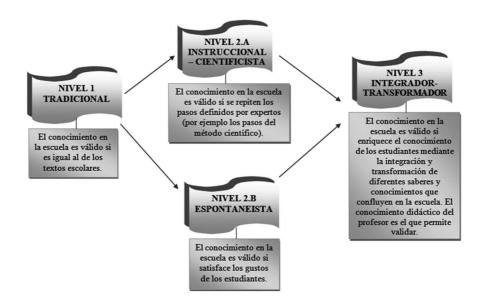
Nivel 3 (Integrador-transformador-NIT):

Corresponde a profesores que consideran que lo prioritario es la construcción de un conocimiento escolar sobre las ciencias, el cual permite a los estudiantes el enriquecimiento permanente de su sistema de ideas e intereses, con la consecuente formación de sujetos críticos, propositivos y argumentativos, capaces de producir explicaciones sobre los fenómenos de la naturaleza, así como de proponer y aplicar estrategias para la solución de problemáticas.

En relación con los contenidos de enseñanza, se pretende la integración de procedimientos, actitudes y conceptos. A propósito de los últimos, se elaboran propuestas atendiendo a su organización y estructura. Dichos contenidos de enseñanza son seleccionados a partir de fuentes tales como: productos escritos (textos escolares, material bibliográfico especializado en pedagogía y didáctica y en normativa educativa); experiencias (de estudiantes y profesores); conocimientos (concepciones, saberes y conocimientos de profesores y estudiantes acerca de los contenidos, la enseñanza, el aprendizaje, la ciencia, los problemas sociales, la cultura, el contexto, etc.); e investigaciones didácticas. Así, la estructuración de los contenidos de enseñanza está mediada por transformaciones e integraciones didácticas explícitas, tendientes a la construcción de un conocimiento escolar diferenciado que les sea útil a los estudiantes para mejorar su calidad de vida y para asumir críticamente el conocimiento de origen científico.

Es decir, el conocimiento didáctico se constituye en un referente fundamental a partir del cual se consideran otros referentes como: conocimiento científico, conocimiento cotidiano, conocimiento metadisciplinar, conocimiento curricular, contextual y cultural. Al respecto, el conocimiento cotidiano de los estudiantes, así como su contexto cultural, representan referentes que cobran gran importancia para la elaboración de la propuesta de un conocimiento con un estatus epistemológico particular: el conocimiento escolar, el cual es un conocimiento que busca ser construido a partir de un sentido para el estudiante; éste se considera válido si en el proceso se ha enriquecido con el conocimiento previo de los estudiantes, lo que lleva a que ellos comprendan los fenómenos y resuelvan problemas de su vida cotidiana. La validación de dicho conocimiento se da en un proceso de negociación entre docentes y alumnos; y está orientada por criterios construidos por los profesores a partir de sus reflexiones sobre su práctica, y fundamentada teniendo en cuenta el conocimiento didáctico. Este proceso implica la transformación de diferentes conocimientos (científico, cotidiano, curricular, de la cultura) para así producir el conocimiento escolar (Figura 2).

Figura 2. Hipótesis de progresión del conocimiento del profesor sobre el conocimiento escolar. Categoría criterios de validez. Elaborada a partir de Martínez (2000).



Finalmente, en la comprensión de esta complejidad del conocimiento que los profesores tienen sobre el conocimiento escolar, hemos adoptado la propuesta de Martínez (2000) y Ballenilla (2003) de modo que buscamos identificar ejes DOC, Dinamizadores, Obstáculo y Cuestionamiento (Tabla 4). De hecho, los trabajos que hemos adelantado (Martínez, 2000; Martínez & Rivero 2001, 2005) intentan dar razón de esta complejidad, por ello en el desarrollo de esta investigación no sólo se ha resaltado la importancia de dar cuenta de los obstáculos, que suelen ser considerados por la mayor parte de las investigaciones; sino además, de aquellos aspectos que estando bien asentados en el conocimiento de los profesores permiten jalar un proceso de cambio, a los que denominamos ejes movilizadores o dinamizadores; y aquellos sobre los cuales no hay una coherencia o hay preguntas, que llamamos ejes de cuestionamiento. Esta propuesta tiene en cuenta el análisis realizado por Toulmin (1972), al referirse a conceptos exitosos y conceptos en competencias, sobre los cuales la comunidad no ha tomado alguna decisión.

Tabla 4. Ejes DOC, dinamizadores, obstáculo y cuestionamiento (Martínez, 2000; Ballenilla, 2003)

TIPO DE EJE	CARACTERÍSTICAS
FIGS dinamizadores	Desencadenan el desarrollo profesional y el mejoramiento de las propuestas de enseñanza
Charachald and	Comprenden concepciones, procedimientos, actitudes que si bien, posibilitan la actuación, no posibilitan el desarrollo profesional o el mejoramiento de las propuestas de enseñanza
	Señalan problemas, sugieren alternativas pero que no son incorporadas, estos ejes son posibles "fisuras" para promover el cambio

COMPLEMENTANDO LAS PERSPECTIVAS CUALITATIVA Y CUANTITATIVA EN POS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE LOS PROFESORES DE PRIMARIA SOBRE EL CONOCIMIENTO ESCOLAR DE CIENCIAS

Carmen Alicia Martínez Rivera¹⁰
Edgar Orlay Valbuena Ussa¹¹
Adela Molina Andrade¹²
Christian Hederich Martínez¹³

INTRODUCCIÓN

El problema objeto de esta investigación busca caracterizar el conocimiento profesional que los profesores de ciencias de primaria tienen sobre el conocimiento escolar en la ciudad de Bogotá. El estudio se sustenta en la investigación adelantada por Martínez (2000) que planteó la hipótesis de progresión del conocimiento de los profesores sobre el conocimiento escolar, basada en los aportes de las investigaciones del proyecto IRES; del Grupo de Investigación DIE (Porlán & Rivero, 1998; García, 1998), propuestas de gran potencialidad para la investigación didáctica (Martínez & Martínez, 2011). Para abordar metodológicamente este proyecto hemos considerado tres etapas: una exploratoria; otra de diseño y aplicación de instrumento, y otra de análisis y caracterización. En la primera etapa determinamos los contenidos semánticos en torno a las diferentes posiciones que el profesor tiene sobre el conocimiento escolar. En la segunda etapa adelantamos en un primer momento, el diseño del instrumento a través de un cuestionario, para luego continuar con su aplicación desde un abordaje más sistemático y delimitado, mediante la utilización de técnicas estadísticas, procurando

^{10.} Profesora de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. E-mail: camartinezr@udistrital.edu.co

^{11.} Profesor Universidad Pedagógica Nacional. E-mail: valbuena@pedagogica.edu.co

^{12.} Profesora de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. E-mail: adela@udistrital.edu.co

^{13.} Profesor Universidad Pedagógica Nacional. E-mail: Hederich@pedagogica.edu.co

alternativas para el estudio de una mayor población; en la tercera etapa recolectamos la información y analizamos los resultados para llegar a nuestro objetivo de caracterización del conocimiento escolar en el contexto señalado.

En la pretensión de investigar sobre este conocimiento complejo, consideramos pertinente superar la dicotomía entre técnicas cualitativa y cuantitativa, así como lo señala Porlán (1998, citando a Cook & Reichardt, 1982), de modo que partimos de la necesaria complementariedad entre estos dos métodos. En este sentido señala Abell (2007) que dada la complejidad del conocimiento del profesor, las investigaciones que usan múltiples métodos han pasado a ser las más prolíficas. Esta autora, Sandra Abell, considera que la investigación en torno al conocimiento del profesor continúa desarrollándose tanto conceptual como metodológicamente, aportes que pretendemos hacer con esta investigación y que vienen realizando autores como: Rivero, A.; Martín Del Pozo, R.; Solís, E.; Porlán, R. & Hamed, S. (2012), quienes se han preocupado en los últimos años, no sólo por dar cuenta de una perspectiva cualitativa, sino también cuantitativa, al abordar el estudio de una mayor población para lograr conclusiones de mayor alcance. En nuestro caso, estas perspectivas epistemológicas cualitativa y cuantitativa se complementan dada la finalidad de la investigación, pues fueron los estudios de caso los que nos posibilitaron diseñar el instrumento y enriquecer la interpretación de los resultados, desde una perspectiva cualitativa. Y en el caso de la perspectiva cuantitativa se asumió a través del diseño, validación y aplicación de un instrumento.

Las investigaciones sobre el conocimiento del profesor coinciden en que dicho conocimiento es personal, práctico y complejo (entre otros: Shulman, 1986; Grossman, 1990; Porlán & Rivero, 1998; Abell, 2007, 2008; Magnusson, Krajcik & Borko, 1999; Valbuena, 2007; Park & Oliver, 2008; Martínez, 2009); lo que significaría para su caracterización un mayor nivel de profundización con cada docente, razón por la cual, dado el gran número de profesores de ciencias de primaria del sector oficial de Bogotá y con la muestra representativa de esta población, consideramos aplicar un cuestionario con el consecuente tratamiento estadístico de los datos obtenidos. Según el reporte oficial de la Secretaría de Educación del Distrito Capital de Bogotá, para el año 2010 se contaba con 10.819 docentes a nivel Primaria, lo que constituye un aproximado del 35% de docentes del Distrito, con la particularidad de que existe un total de 1.800 docentes enseñando ciencias de este porcentaje, dentro de los cuales se encuentran aproximadamente entre un 20 y 30% de docentes de ciencias y entre un 70 y 80% de directores de grupo (Lanziano, 2012).

Desde las anteriores precisiones, iniciamos esta investigación con los estudios de caso de profesoras acordes a nuestro problema: docentes de primaria, de ciencias y de Bogotá. Con ellas se aplicó el instrumento que consistió en un cuestionario de autorreporte -tipo escala Likert a partir del uso de la entrevista semi-estructurada-; acudimos también a la observación no participante recurriendo a grabaciones y transcripciones. En el caso del tratamiento y sistematización de los datos, estos los trabajamos tanto desde el análisis del contenido, así como desde el abordaje estadístico. Para el proceso de interpretación y análisis de los mismos, acudimos a las categorías planteadas por Martínez (2000, 2005) y Ballenilla (2003), llamada Ejes DOC (Dinamizadores, Obstáculo y Cuestionamiento). Estos casos nos aportaron importantes elementos tanto para la comprensión del conocimiento profesional del profesor sobre el saber escolar o CPCE, así como para el enriquecimiento de la hipótesis de progresión de la investigación y para el diseño del instrumento aplicado al grupo de profesores del Distrito Capital de Bogotá.

A continuación desarrollaremos las etapas propuestas para esta investigación, en donde se incluyen instrumentos y técnicas implementadas.

PRIMERA ETAPA: Exploratoria

En esta etapa logramos construir las afirmaciones que nos permitieron determinar los contenidos semánticos en torno a las diferentes posiciones del profesor sobre su conocimiento en cuanto a las categorías de interés, basados tanto en el relevamiento bibliográfico, como en el análisis de casos con profesores de primaria que enseñan ciencias.

Para dar inicio a esta etapa reconocimos la relevancia de los estudios de caso, que nos permitieron un nivel de profundidad y complejidad (Stake, 1998). Estos se adelantaron con cuatro profesoras y un profesor de primaria que enseñan ciencias en colegios oficiales de Bogotá, seleccionados con los siguientes criterios: disposición e interés en aportar la información y disponibilidad para participar en el estudio. Dado el objetivo de la investigación lo limitamos a nivel de la educación básica primaria, y al área de ciencias naturales y educación ambiental en el Distrito Capital; así como su probable pertenencia a los perfiles: Tradicional, Instruccional-cientificista, Espontaneísta, e Integrador-transformador.

En particular, en un primer momento de esta etapa diseñamos una entrevista semiestructurada, con el fin de caracterizar el conocimiento de las

profesoras y el profesor, en los niveles declarativo y de acción; para ello tomamos como base la propuesta de Martínez (2000) guien analiza un nivel previo a la intervención didáctica a través de lo que declaran los profesores, tanto en una entrevista como en el diseño de una unidad didáctica, que corresponden al nivel declarativo; en cuanto al nivel de acción o intervención, éste tiene que ver con los contenidos encontrados en el proceso de desarrollo de las clases. Durante esta entrevista incluimos observaciones no participantes y una serie de preguntas orientadoras, las cuales se basaron en aspectos que desde la práctica de las profesoras y el docente, consideramos relevantes en torno a las categorías de análisis (Martínez, 2001, 2005): contenidos escolares (conceptos, procedimientos, actitudes, entre otros); fuentes y criterios de selección (el papel del texto, de las ideas de los alumnos); referentes (conocimiento científico, cotidiano, etc.) y criterios de validez del conocimiento escolar (pautas de validez, la autoridad del maestro y referentes empíricos). Sobre éstas, cabe señalar la dificultad que encontramos para estructurar y abordar especialmente las preguntas relacionadas con las categorías referentes y los criterios de validez, las cuales al estar asociadas más fuertemente con los aspectos epistemológicos, nos indican una necesidad respecto a la reflexión y formación epistemológica en los profesores.

En las siguientes Tablas indicamos las cuatro categorías de análisis, a las que hemos adicionado dos categorías puntuales para esta etapa, que corresponden a las preguntas generadoras y a la síntesis; encontramos allí también las preguntas centrales de la investigación, las cuales planteamos en las entrevistas semiestructuradas, que nos permitieron generar un ambiente más amigable tanto con las cuatro profesoras, como con el profesor, en tanto pudimos hacer las preguntas en función de los aportes e intervenciones de ellos, buscando indagar al máximo respecto al interés de la investigación, por eso en algunos momentos aparece la casilla de la pregunta auxiliar.

Tabla 5. Preguntas Generadoras de la entrevista

CATEGORÍA	PREGUNTA	PREGUNTA AUXILIAR
Finalidades de la educación primaria, de la enseñanza de las ciencias en primaria	a enseñanza de las ciencias en 1.¿Usted por que considera que es importante enseñar ciencias en primaria?	
	2. ¿Qué pretende usted cuando enseña ciencias?	
Relevancia de la enseñanza de las ciencias en primaria	3. ¿Cuál es el ideal que quisiera conseguir con sus niños en su clase de ciencias?	
	¿Cuál es la importancia que se le concede en la escuela a la enseñanza de las ciencias en primaria?	¿Cómo se evidencia? ¿Cómo le parece? ¿Cuál considera se debería asignar?

Tabla 6. Preguntas de la entrevista en la Categoría Contenidos Escolares

PREGUNTA	PREGUNTA AUXILIAR	
5. ¿Qué enseña en ciencias en primaria? ¿Por qué esos contenidos?	¿Qué entiende por contenidos de enseñanza?	
6. Además de lo anterior	"Algunas personas afirman que lo que se ha de aprender de ciencias en primaria es suficiente con lo que se enseña en quinto de primaria"	
¿Qué más quisiera enseñar? ¿Por qué?	¿Qué piensa al respecto?	
7. ¿Qué cree usted es lo más importante que deben aprender sus estudiantes en ciencias en primaria?	De lo que se enseña en primaria en ciencias, ¿Qué es lo que más aprenden los estudiantes?	
¿Por qué?		

Tabla 7. Preguntas de la entrevista Categoría Fuentes y criterios de selección de contenidos escolares

PREGUNTA	
8. ¿Usted selecciona los contenidos que enseña?	
9. ¿Lo que enseña, de dónde lo selecciona? ¿Por qué elige esas fuentes?	
10. ¿Cuáles podrían ser otras opciones para seleccionar lo que enseña? ¿Por qué?	
11. ¿Qué tiene en cuenta cuando selecciona los contenidos a enseñar en la clase de ciencias? Escribirlas en las tarjetas.	
12. De la siguiente lista organice en orden de prioridad los aspectos que tiene en cuenta para la selección de contenidos a enseñar en la clase de ciencias y explicar (incluidos los escritos en la anterior pregunta)*	
Tarjeta 1: Que el contenido favorezca la formación científica. Tarjeta 2: Que sean contenidos científicos.	
Tarjeta 3: Que tenga en cuenta al estudiante.	
Tarjeta 4: Que responda al currículo establecido.	
Tarjeta 5: Que aporten al desarrollo del sujeto.	
Tarjeta 6: Que permitan la promoción de un curso a otro.	
Tarjeta 7: Que sean contenidos estructurantes.	
Tarjeta 8: Que aporten al desarrollo social.	
Tarjeta 9: Otros escritos por ellos.	

^{*} A las personas entrevistadas les entregamos tarjetas con las frases indicadas y otras en blanco

Tabla 8. Preguntas de la entrevista en la Categoría Referentes Epistemológicos del Conocimiento Escolar

PREGUNTA	PREGUNTA AUXILIAR
 Haga una descripción de una clase que usted considere ha sido una de las mejores que ha tenido. 	¿Por qué considera que ha sido una de las mejores?
14. Ubicado en esa clase particular, ¿Qué conocimientos tuvo en cuenta? Escribirlos en las tarjetas.	
15. De los conocimientos indicados en las siguientes tarjetas (los que ellos escribieron y los tres indicados) Organice en orden de prioridad y explique la organización.*	
Tarjeta 1: Conocimiento científico.	
Tarjeta 2: Conocimiento cotidiano.	
Tarjeta 3: Conocimiento sobre la cultura.	
Tarjeta 4. Conocimiento escolar.	
Tarjeta 5: En blanco.	
Tarjeta 6: En blanco.	
O más tarjetas diligenciadas en el anterior numeral.	

Tabla 9. Preguntas de la entrevista en la Categoría Criterios de validez

PREGUNTA
16. ¿Qué tiene en cuenta para establecer si un conocimiento en la escuela, es o no válido?
17. De tener otra opción, ¿cómo sería lo deseable para decidir si algo es válido o no en la escuela?

Tabla 10. Preguntas de la entrevista a modo de Síntesis

PREGUNTA	
18. ¿Usted considera que en la escuela se produce conocimiento?	
Explicar (¿De qué tipo, cómo se diferencia, quién lo produce, a partir de qué?	
¿Es igual a la de los científicos? Etc.	

En las anteriores Tablas observamos cómo la inclusión de las preguntas según las diferentes categorías, nos permitieron no sólo un nivel de claridad para ir estructurando las entrevistas, sino que como ya lo habíamos planteado, las preguntas iniciales nos generaron un nivel de ambientación propicio para ir llegando a la especificidad de nuestro interés. Si bien vemos en algunos momentos las preguntas auxiliares como apoyo, en la categoría Contenidos Escolares, la pregunta auxiliar apareció determinante para acercarnos más a estos.

^{*} A las personas entrevistadas les entregamos tarjetas con las frases indicadas y otras en blanco

En cuanto a la manera como se llevaron a cabo estas entrevistas iniciamos por comunicarles a los docentes, que su participación en este proyecto tenía un fin investigativo v no evaluativo. Posteriormente los distribuimos según sus posibles perfiles, de tal manera que ubicamos a una profesora en un nivel integrador-transformador; a otra, en uno espontaneísta; a dos profesoras, en un nivel instrumental-cientificista y al profesor, en un perfil próximo al nivel tradicional. Para tal fin, en cada caso, luego de hacer una presentación general de la investigación y de contar con el consentimiento informado de las maestras y el maestro, mantuvimos un ambiente de familiaridad y cordialidad, que se destacó por la disposición de ellos por compartir sus experiencias y puntos de vista frente a los diferentes asuntos indagados. Estas entrevistas tuvieron una duración entre 57 y 90 minutos y fueron adelantadas por dos de los investigadores de este proyecto. Para cada caso realizamos tanto la grabación en audio, como la posterior (inmediatamente después de realizar las entrevistas) toma de notas en los respectivos diarios de campo, de tal manera que no sólo registráramos "en caliente" aspectos relevantes relacionados con los objetivos de la entrevista, sino que evitábamos incorporar elementos que pudiesen intimidar a los docentes. En cuanto a estas grabaciones, fueron transcritas intentando registrar también otros elementos de contexto como pausas, risas, interrupciones, etc. para ello usamos los símbolos propuestos por Martínez (2000).

Una vez adelantadas las anteriores entrevistas, retomamos este material para enriquecer las afirmaciones diseñadas en el instrumento, pero también seleccionamos de este corpus, dos de los cinco casos para analizar de manera profunda. En particular consideramos los casos de las profesoras Gaitana y Ana, los dos nombres ficticios para mantener su confidencialidad. Ambas, profesoras de ciencias en quinto grado, la primera de la localidad de Suba, e inscrita en un perfil próximo al nivel Integrador-transformador y la otra, de Ciudad Bolívar y cercana al nivel Instruccional-cientificista; en los dos casos contamos con una gran disponibilidad tanto de las directivas como de las profesoras. La duración de la entrevista fue aproximadamente de una hora, y el tiempo de grabación de las sesiones, aproximadamente de hora y media, en cada caso. Con ellas realizamos videograbaciones de sus clases, en el caso de la profesora Gaitana las observaciones correspondieron a dos sesiones dedicadas a la temática "ecología de la huerta escolar". Con la profesora Ana también realizamos observaciones a dos de sus clases, donde abordó la enseñanza de contenidos relacionados con "sustancias químicas". Para estas observaciones contamos con el apoyo de una de las investigadoras y de una asistente. Además del uso de las notas de campo para la construcción del caso, así como de una cámara de video semiprofesional¹⁴. Respecto a la manera como adelantamos esta etapa y en la consi-

^{14.} Canon GL2.

deración de interferir lo mínimo en las actividades, tanto las observadoras, así como la cámara, se ubicaron en la parte posterior del aula de clase. El material recogido en estas videograbaciones lo transcribimos textualmente para el caso de Gaitana y para el análisis de las clases contamos con el apoyo del software Video Graph¹⁵; dicho proceso lo realizamos dos de los investigadores del proyecto y con el apoyo de una investigadora externa.

El procesamiento de la información lo realizamos acudiendo al método de análisis del contenido, definido por Bardín (1996: 29) como "un conjunto de técnicas de análisis de las comunicaciones utilizando procedimientos sistemáticos y objetivos de descripción del contenido de los mensajes". Así, para realizar el tratamiento de los datos de investigación, abordamos el siguiente proceso: Codificación, categorización y análisis e interpretación. Para el proceso de codificación, una vez trascrito el material de las diferentes fuentes (grabaciones de entrevistas y de clases), identificamos unidades de registro con sentido independiente y organizamos unidades de información que fueron codificadas y categorizadas siguiendo las orientaciones de Martínez (2000, 2005) y Valbuena (2007). La categorización la adelantamos a partir de la organización y codificación de las respectivas unidades en cada una de las categorías definidas para esta investigación, además al interior de cada categoría, elaboramos proposiciones iniciales con la intención de diseñar la formulación de afirmaciones del cuestionario. Finalmente, en el proceso de análisis elaboramos interpretaciones referentes a los diferentes aspectos propios de la investigación, los cuales constituyeron la base para la caracterización del CPCE (Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias sobre el Conocimiento Escolar). Dichas interpretaciones aportaron además al análisis de los resultados derivados de los datos obtenidos de la aplicación del cuestionario.

SEGUNDA ETAPA: Diseño, validación y aplicación del cuestionario

Para el desarrollo de esta etapa tuvimos en cuenta varios procesos, el primero consistió en el análisis de las afirmaciones elaboradas por las profesoras en los dos estudios de caso; seguidamente diseñamos un instrumento en tres sub-etapas, que nos permitieran dar cuenta tanto de las categorías como de los niveles ya propuestos. Una vez diseñado el instrumento lo aplicamos a un pequeño grupo de profesores con la intención de recibir por parte de ellos sugerencias y orientaciones respecto a la estructura misma de éste. Esta misma intención y actividad la llevamos a cabo con un colectivo de

^{15.} Multimedia-Player for Coding of Videos, Versión 4.2.1.1.X3 for Windows ME/ 2000/XP/ VISTA by Rolf Rimmele Copyright ©2009, licensed for Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

estudiantes de doctorado y maestría que investigan en el área del conocimiento del profesor de ciencias. La aplicación y validación del instrumento la volvimos a analizar en varios momentos, no sólo con tres profesoras expertas en el área de nuestro interés, sino que además contamos con el acompañamiento constante de una experta reconocida internacionalmente. Posteriormente aplicamos la prueba piloto a treinta profesores de primaria. Durante todo este proceso, adelantado por dos de los investigadores, mantuvimos como constante los análisis que sobre el proceso de validación del instrumento hicimos, a través de las triangulaciones que en diferentes momentos del proyecto desarrollamos todos los integrantes del equipo.

En la Tabla 11 indicamos algunos ejemplos de las afirmaciones que fueron planteadas para el instrumento inicial a partir de las intervenciones o declaraciones de dos de las profesoras de los estudios de caso que constituyeron fuentes para la elaboración del cuestionario, allí podemos hacernos a una idea respecto a la manera cómo ellas validan el conocimiento escolar.

Tabla 11. Afirmaciones elaboradas para el instrumento inicial a partir de dos estudios de caso

CASO	EJEMPLO DE AFIRMACIONES ELABORADAS TOMANDO COMO BASE LOS CASOS
Ana	El conocimiento que se produce en la clase de ciencias es válido sólo cuando se realizan experimentos.
Alla	Lo importante en la clase de ciencias es que lo aprendido por el niño lo aplique en su vida cotidiana.
	Lo que se enseña en las clases de ciencias debe ser útil para la vida del niño.
Gaitana	Lo que se enseña en la clase de ciencias es válido siempre y cuando, además de la comprensión de conceptos, se responda tanto a los intereses de los estudiantes como a los suscitados por el profesor.

Con base en estas dos fuentes, la hipótesis de progresión y los estudios de caso, así como de la revisión de antecedentes, elaboramos afirmaciones propias para cada nivel de la hipótesis de progresión. Producto de la Etapa Exploratoria organizamos un banco de proposiciones iniciales. Las afirmaciones fueron trianguladas y validadas, así como codificadas en categorías según criterios semánticos, de modo que dieran cuenta de la variedad de ideas respecto del CPCE.

El segundo momento de esta etapa correspondió al diseño del instrumento, validación y aplicación, el cual fue posible mediante el desarrollo de tres sub-etapas: formulación del cuestionario inicial, enriquecimiento y validación del instrumento; y aplicación y consolidación de éste. Como se precisa en la Tabla 12, a partir de la cual pudimos estructurar las distintas acciones de esta etapa que implicaron tanto la redacción, distribución y triangulación de las afirmaciones, así como de su validación y corrección en distintos talleres, para finalizar con su aplicación en la prueba piloto.

Tabla 12. Síntesis de las sub-etapas desarrolladas en el diseño, validación y aplicación del cuestionario para caracterizar el CPCE.

SUB-ETAPAS DESARROLLADAS EN EL DISEÑO DEL CUESTIONARIO		
SUB-ETAPA	ACTIVIDADES IMPLICADAS	
Formulación del cuestionario inicial	Redacción de afirmaciones.	
	2. Distribución de afirmaciones por categorías de investigación y niveles de complejidad.	
	3. Triangulación entre los integrantes del grupo de investigación.	
	Taller con veinte profesores y futuros profesores.	
Enriquecimiento y validación del instrumento	 Jornada de análisis con siete estudiantes de maestría y doctorado (profesores e investigadores en el campo del conocimiento del profesor y del conocimiento escolar). 	
	6. Discusión del instrumento con tres profesoras experimentadas formadoras de profesores de primaria.	
	 Ajuste del instrumento (redacción de afirmaciones y distribución de afirmaciones por categoría de investigación y nivel de complejidad). 	
	8. Prueba piloto con treinta profesores de primaria: Análisis estadístico de la aplicación piloto a partir de las características técnicas (validez, confiabilidad, estructura factorial).	
	8. Revisión por parte de una experta internacional (Universidad de Sevilla)*	
Aplicación y consolidación del Instrumento	9. Análisis cualitativo y cuantitativo de la representatividad de las afirmaciones respecto al objeto de investigación.	
	10. Revisión general, de la versión validada, por parte de los investigadores.	
	 Aplicación a la muestra de profesores de primaria que enseñan ciencias en el Distrito Capital. 	

^{*} Experta en investigación sobre el conocimiento profesional de los profesores de ciencias y en el conocimiento escolar e Investigadora del grupo DIE y del proyecto IRES de la Universidad de Sevilla, referentes centrales de la presente investigación.

Respecto del instrumento que diseñamos, podemos decir que inicialmente contaba con 143 afirmaciones representativas tanto de cada categoría (contenidos, fuentes y criterios de selección, referentes y criterios de validez del conocimiento escolar) como de cada nivel (Tradicional, Instruccionalcientificista, Espontaneísta, e Integrador-transformador), para dar cuenta del conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar. Éste lo estructuramos como un cuestionario tipo escala Likert, y como ya lo enunciamos, fue enriquecido, transformado y validado durante un proceso en el cual participaron distintos actores.

La versión inicial del instrumento fue sometida a consideración por un grupo de veinte profesores (en ejercicio y en formación inicial) del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en el marco del VI Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología, en dicha actividad los participantes, además de responder el cuestionario, manifestaron sus impresiones frente a las afirmaciones. La jornada nos permitió identificar proposiciones que ofrecían dificultad para ser respondidas ya fuera por su contenido o por su redacción; así mismo pudimos evidenciar la potencia de las afirmaciones para la caracterización que pretendíamos.

Posteriormente realizamos una Jornada con siete estudiantes *tesistas* del programa de Doctorado Interinstitucional en Educación (en particular estudiantes de las universidades Distrital Francisco José de Caldas y Pedagógica Nacional) y del programa de Maestría en Educación (de la Universidad Pedagógica Nacional), todos ellos adscritos a líneas de investigación sobre conocimiento profesional del profesor y conocimiento escolar. Los participantes respondieron de manera individual el instrumento y posteriormente con ellos realizamos una discusión respecto al contenido de las afirmaciones que suscitaron mayor interés y polémica.

Seguidamente desarrollamos una reunión con tres expertas en la formación de profesores de primaria. Se trató de profesoras experimentadas vinculadas en diferentes momentos a un reconocido programa de Licenciatura en Educación Infantil; dos de ellas se han desempeñado en ese contexto en asignaturas relacionadas con enseñanza de las ciencias y la otra en asignaturas relacionadas con la pedagogía y los lineamientos curriculares en la educación infantil. La discusión que adelantamos con ellas una vez respondieron el cuestionario, trató sobre la correspondencia entre los contenidos de las afirmaciones y los niveles de complejidad, así como sobre las categorías de análisis.

Durante todas las actividades antes citadas, hicimos videograbaciones posteriormente transcritas y en cuanto a los diferentes datos derivados de dichas sesiones (grabaciones, instrumentos diligenciados y notas de campo) fueron objeto de análisis por parte de dos de los investigadores del equipo) para bien corroborar la coherencia entre lo que buscábamos indagar en el instrumento, o bien frente a la necesidad de ajustar tanto el número como el contenido de las afirmaciones. Este ejercicio de validación (Anastasi & Urbina, 1998) lo acompañamos en distintos momentos, con la revisión pormenorizada del instrumento por parte de una experta internacional, reconocida investigadora perteneciente al Grupo IRES (Investigación y Renovación en la Escuela). Quien además de analizar la pertinencia de ubicación de cada una de las afirmaciones en las distintas categorías de análisis así como en los diferentes niveles de complejidad, realizó valoraciones respecto a la claridad del contenido de las proposiciones. Resaltamos que con esta experta tuvimos varios encuentros en los que discutimos tanto la organización, como el contenido del instrumento. Estos y otros análisis nos llevaron a la reformulación de algunas afirmaciones y a la eliminación de otras, así como a tomar decisiones sobre el contenido del encabezado del instrumento, incluyendo información relevante respecto a la caracterización general del profesor y a aspectos éticos relacionados con el carácter anónimo y de uso exclusivo para la investigación.

Posteriormente, como parte del proceso de validación aplicamos la prueba piloto, con un cuestionario de 120 afirmaciones, a treinta profesores de primaria de dos instituciones educativas de carácter oficial en Bogotá. Después de esto, realizamos con ellos una plenaria en la que abordamos aspectos relacionados con la claridad de las afirmaciones, la pertinencia de las mismas y las sugerencias frente al instrumento. Esta sesión fue grabada en video y el tratamiento que le dimos a las respuestas de los treinta cuestionarios lo iniciamos con la tabulación en Excel y seguidamente realizamos el procesamiento estadístico en el programa SPSS¹⁶; para este proceso tomamos como criterio de análisis, el examen de la consistencia interna del instrumento en cada una de sus categorías, a través de la valoración del índice del alfa de Cronbach, que se constituye en un indicador de rigurosidad demostrable, junto con las correlaciones ítem-total corregidas. En cuanto a los resultados de los análisis estadísticos y teóricos (marco referencial de la investigación) estos nos llevaron a la eliminación de algunas de las proposiciones inconsistentes con el total de su categoría, configurando así la versión validada del instrumento con un total de 92 afirmaciones. Destacamos cómo en algunos casos hubo coincidencia en los resultados

Versión 18.00, serial 10129928 y licencia a perpetuidad en sitio SPSS statistics base para 5 usuarios

desde los criterios estadísticos, con el análisis del contenido. Así, algunas afirmaciones fueron eliminadas tanto por presentar baja consistencia, como por no ser consideradas representativas del nivel y de la categoría.

En las siguientes Tablas presentamos algunos ejemplos de las afirmaciones que hicieron parte del cuestionario validado. En éstas aparecen los niveles, las categorías del cuestionario CPCE y los ejemplos de afirmaciones pertenecientes a los mismos.

Tabla 13. Ejemplos de afirmaciones del Cuestionario CPCE para el nivel Tradicional (NT)

CATEGORÍA	EJEMPLOS DE AFIRMACIONES
A. Contenidos Escolares	Lo que busco en mis estudiantes es que empleen términos científicos (como: autótrofos, energía, densidad).
B. Fuentes y Criterios de Selección	Lo que enseño está definido únicamente por los contenidos establecidos por los textos escolares.
C. Referentes del Conocimiento Escolar	Cuando enseño, lo más importante es conocer y seguir los lineamientos curriculares, estándares y demás directrices del MEN.
D. Criterios de Validez del Conocimiento Escolar	El conocimiento que aprenden los estudiantes en mis clases es válido solamente si es igual al de los textos escolares y programas curriculares.

Tabla 14. Ejemplos de afirmaciones del Cuestionario CPCE para el nivel instruccional-cientificista (NIC)

CATEGORÍA	EJEMPLOS DE AFIRMACIONES
A. Contenidos Escolares	Cuando enseño, fundamentalmente busco que los estudiantes aprendan el método científico (observar, plantear hipótesis, experimentar y concluir).
B. Fuentes y Criterios de Selección	Lo que enseño es lo planteado en materiales técnicamente bien elaborados y aplicables para cualquier contexto.
C. Referentes del Conocimiento Escolar	En mis clases el conocimiento científico es el más importante, en particular las maneras como trabajan los científicos (el método científico).
D. Criterios de Validez del Conocimiento Escolar	Sé que mis estudiantes aprenden ciencias cuando reemplazan sus concepciones erróneas por los conceptos científicos.

Tabla 15. Ejemplos de afirmaciones del Cuestionario CPCE para el nivel espontaneísta (NE).

CATEGORÍA	EJEMPLOS DE AFIRMACIONES
A. Contenidos Escolares	Lo que se aborda en mis clases surge fundamentalmente de lo que hacen mis estudiantes para estar a gusto.
B. Fuentes y Criterios de Selección	En mis clases todo lo que se hace surge de los deseos de los estudiantes.
C. Referentes del Conocimiento Escolar	Cuando enseño lo fundamental es que los estudiantes se diviertan.
D. Criterios de Validez del Conocimiento Escolar	Lo que enseño es adecuado siempre y cuando el estudiante realice actividades prácticas, porque es lo que a él le gusta hacer.

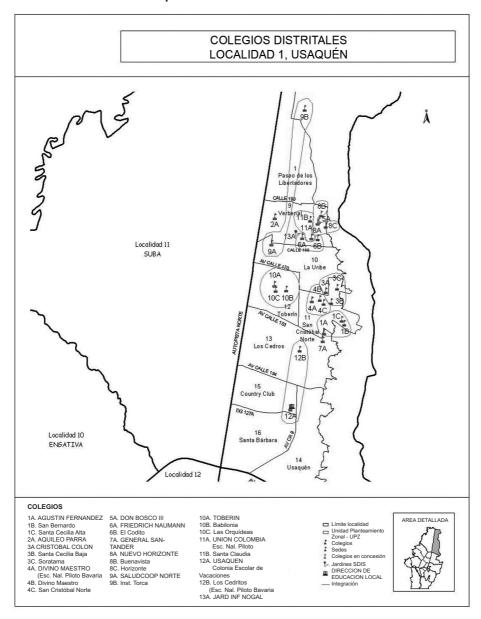
Tabla 16. Ejemplos de afirmaciones del Cuestionario CPCE para el nivel integrador-transformador (NIT).

CATEGORÍA	EJEMPLOS DE AFIRMACIONES
A. Contenidos Escolares	Lo que enseño corresponde a la integración de conceptos, procedimientos y actitudes.
B. Fuentes y Criterios de Selección	Lo que enseño está determinado por diferentes aspectos: los estudiantes, el contexto, los materiales didácticos, los programas curriculares, los profesores, la cultura y la investigación didáctica.
C. Referentes del Conocimiento Escolar	Lo que enseño está determinado por el conocimiento particular que he construido como profesor, sobre ciencias, pedagogía, didáctica, etc.
D. Criterios de Validez del Conocimiento Escolar	Lo enseñado en mis clases es válido siempre y cuando se transformen diferentes conocimientos (científico, cotidiano, curricular, de la cultura) para producir el conocimiento escolar.

La validación del instrumento la continuamos realizando en una etapa, que denominamos sub-etapa de consolidación del instrumento, resultado de la aplicación del cuestionario a los profesores, para ello implementamos un análisis estadístico en el que volvimos a tener en cuenta como criterios: la valoración del índice del alfa de Cronbach, así como el cálculo de correlaciones ítem-total corregidas. En este proceso contamos con el apoyo del profesor Carlos Lanziano, quien adelantó la aplicación del instrumento¹⁷,

^{17.} Se hizo un proceso de sensibilización en el que fue fundamental el apoyo de las directivas de la Secretaría Distrital de Bogotá, así como direcciones locales de educación, rectores, coordinadores y profesores. También fue importante el apoyo de la oficina de publicaciones de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas a través del obsequio de libros a los colegios participantes.

Figura 3. Distribución geográfica de los colegios en los que laboran los profesores que respondieron el cuestionario CPCE. Ejemplo Localidad 1: Usaquén. Fuente: Lanziano (2012)



utilizando muestreo aleatorio por conglomerados en dos Etapas, la primera centrada en la selección de colegios y la segunda en la selección de profesores. La primera etapa consistió en establecer el listado de los 358 colegios en las 19 localidades, en la segunda etapa se realizó la construcción del

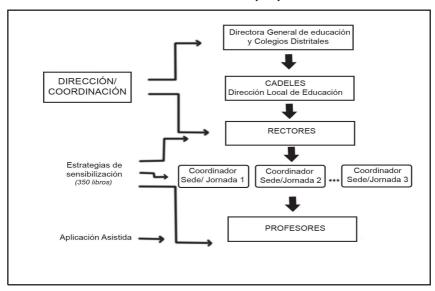
marco en campo y verificación de los docentes de ciencias en cada sedejornada.¹⁸

La muestra seleccionada¹⁹ estuvo constituida por 33 colegios con sus respectivas sedes para un total de 61 centros educativos, para los que inicialmente se tuvo una muestra prevista de 250 docentes, sin embargo ésta se aplicó a 268 maestros y maestras. Para las visitas se tuvo en cuenta la distribución geográfica de las instituciones en cada localidad (Figura 3).

En la Tabla No. 17 indicamos tanto la distribución de la muestra, como las unidades primarias de muestreo. En este proceso se realizó el recuento de los docentes de ciencias naturales, de acuerdo con la resolución 166 (2005), verificada con los rectores. Con este tamaño de muestra se aplicó el cuestionario bajo la perspectiva de un auto diligenciamiento del instrumento por parte de la población objeto de la investigación.

Durante el proceso de aplicación del cuestionario CPCE se contó con el apoyo del grupo de trabajo dirigido por el profesor Carlos Lanziano. El grupo realizó diferentes visitas a las instituciones, en las que se contó, en general con el apoyo tanto de directivas como de los docentes (Figura 4),

Figura 4. Diferentes instancias de apoyo en la aplicación del cuestionario CPCE. Fuente: datos propios, Lanziano (2012).



^{18.} Las localidades aluden a la organización geográfica del Distrito Capital de Bogotá. Las jornadas comprenden organización horaria (mañana, tarde).

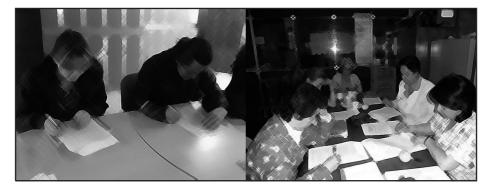
^{19.} Se contempló una sobre muestra del 15% por la no respuesta.

Tabla 17. Distribución de la Muestra - Unidades Primarias de Muestreo Fuente: datos propios, Lanziano (2012).

NOMBRE ESTABLECIMIENTO	NOMBRE SEDE	SEDE
Colegio Atanasio Girardot (led)	Atanasio Girardot	А
1. Gologio / Italiadio Girardot (104)	Republica Oriental del Uruguay	В
2. Colegio Heladia Mejia (Ied)	Heladia Mejía Hijos de Educadores	A
	Modelo del Norte	В
Colegio Germán Arciniegas (led)	Germán Arciniegas	A
4. Colegio Pablo De Tarso (led)	Pablo De Tarso Paulo VI	A B
5. Colegio San Bernardino (led)	San Bernardino	A
• ,	San Martín De Porres	A
Colegio San Martín De Porres (led)	Antonio José De Sucre	В
7. Colegio Cundinamarca (led)	Cundinamarca	A
8. Colegio Morisco (led)	Morisco	A
o. Colegio Morisco (lea)	Cent de Estudios del Niño	A
9. Colegio La Palestina (led)	La Palestina	В
	Integ. de Fontibón	A
10. Colegio Integ. de Fontibón Ibep (led)	Emma Villegas De Gaitán	B C
	Batavia Palestina	D
	La Concordia	A
11. Colegio Integrada La Candelaria (led)	La Inmaculada	C
12. Colegio Eduardo Santos (led)	Eduardo Santos	A
13. Colegio Los Periodistas (Ied)	Los Periodistas	А
14. Colegio Jackeline (led)	Jackeline	Α
15. Colegio Gustavo Rojas Pinilla (Ied)	Gustavo Rojas Pinilla	Α
13. Colegio Gustavo Rojas Firillia (leu)	El Tintal	В
16. Colegio La Merced (led)	La Merced	Α
17. Colegio Manuel Del Socorro Rodríguez (led)	Manuel del Socorro Rodriguez	A
3.1 (1.1)	República De Israel	В
18. Colegio Gustavo Restrepo (led)	Gustavo Restrepo	A
	José Acevedo Y Gomez Los Pinos	B A
19. Colegio Los Pinos (led)	Efraín Cañavera	В
10. Goldgio 2001 mod (rod)	El Parejo	C
20. Colegio Pantaleón Gaitán Perez (Ced)	Pantaleón Gaitán Pérez	A
	Altamira Suroriental	A
21. Colegio Altamira Suroriental (led)	Nueva Gloria	В
	República De Israel	С
22. Colegio La Gaitana (led)	La Gaitana	Α
• ,	Villa María	В
23. Colegio Alberto Lleras Camargo (led)	Alberto Lleras Camargo	A
24. Colegio Nueva Colombia (led)	Nueva Colombia	A
	Aures li Inst. de Comercio Manuela Beltrán	B A
25. Colegio Manuela Beltrán (led)	Antonio Nariño	В
	Ciudad de Bogotá	A
26. Colegio Ciudad de Bogotá (led)	Rockefeller	В
27 Calaria Can Carlas (lad)	José Antonio Ricaurte	А
27. Colegio San Carlos (led)	San Carlos	В
	Agustín Fernández	Α
28. Colegio Agustín Fernández (led)	San Bernardo	В
	Santa Cecilia Alta	С
00.01 : 71.7.4.0	Toberín	A
29. Colegio Toberín (led)	Babilonia	В
	Las Orquídeas	C
30. Colegio Unión Colombia (led)	Piloto De Aplicación Santa Claudia	A B
	Federico García Lorca	A
31. Colegio Federico García Lorca (led)	Betania	В
	Fabio Lozano Simonelli	A
32. Colegio Fabio Lozano Simonelli (led)	Danubio Azul	В
(100)	Fiscala Alta	C
22 Calagia Miguel Da Carvantea Caguadra (lad)	Miguel De Cervantes Saavedra	A
33. Colegio Miguel De Cervantes Saavedra (led)	Marichuela	В

este proceso se favoreció por la comunicación y autorización previa por parte de las instancias correspondientes de la Secretaría de Educación del Distrito Capital. El cuestionario CPCE fue aplicado bien en salones de clase, en sala de profesores, en oficina del coordinador e incluso en reuniones programadas por el coordinador de la jornada (Figura 5).

Figura 5. Diferentes espacios para la aplicación del cuestionario. Fuente: datos propios, Lanziano (2012).



TERCERA ETAPA: análisis y caracterización

Consideramos pertinente precisar que tanto la interpretación y el análisis, como parte fundamental de este proyecto fueron una constante durante todo el proceso investigativo, en donde los procesos de validación y de triangulación se convirtieron en ejercicios reflexivos iniciales, tanto por todos los integrantes del equipo, en un primer momento, que después fuimos profundizando por parte de dos de los investigadores, expertos en el campo de investigación del conocimiento del profesor y el conocimiento escolar, con acompañamientos tanto por otros expertos, así como por docentes y estudiantes, como ya lo hemos señalado.

Respecto a los datos que obtuvimos tanto a partir de los estudios de caso, como de la aplicación del cuestionario a los 268 profesores, los interpretamos tomando como lente teórica de análisis, el marco del conocimiento profesional del profesor y el conocimiento escolar o CPCE. Otro referente fundamental en la interpretación de estos datos estuvo constituido por la hipótesis de progresión sobre el conocimiento escolar (Martínez, 2000; 2005), la cual enriquecimos en esta investigación, tanto en lo que atañe al conocimiento escolar, como a su relación con el conocimiento del profesor (Martínez et al. 2011). Así, cada uno de los resultados de esta investigación los fuimos interpretando en relación con los niveles de complejidad, como con las categorías de investigación. En este ejercicio de interpretación tam-

bién tuvimos en cuenta el conocimiento del contexto, el cual implicó relacionar los resultados con las políticas y enfoques nacionales de educación en ciencias, educación en el nivel de primaria y formación de profesores, entre otros.

En cuanto al principal criterio estadístico que tuvimos en cuenta para la interpretación de los datos arrojados por el procesamiento de la información derivada de las respuestas de los profesores, para efectos de la caracterización de su CPCE, fue el análisis de valores de las medias aritméticas encontradas para las respuestas de cada una de las afirmaciones. Dicho análisis lo realizamos al interior de cada categoría-nivel (resultante del cruce de cada una de las categorías de investigación con cada uno de los cuatro niveles de complejidad), es decir, para las dieciséis categoríasniveles. Según los valores predominantes (en términos de posicionamientos de acuerdo o desacuerdo) en cada una de las categorías-niveles, determinamos las tendencias del CPCE, identificando además, por el contenido de las diferentes afirmaciones del cuestionario, los ejes DOC, estructurados de la siguiente manera: ejes que corresponden a los elementos o factores que están promoviendo la evolución del conocimiento de los profesores de niveles de menor a mayor complejidad, es decir Ejes Dinamizadores; en el caso de los elementos o factores que pueden constituir obstáculos para la complejización y enriquecimiento del conocimiento de los profesores, la categoría es la de Ejes Obstáculos; y son ejes cuestionamiento, aquellos que respecto a la interpretación de los datos y al análisis de resultados, aparecen como posibles elementos contradictorios entre los niveles.

Como ya lo hemos señalado, la interpretación de los datos obtenidos a partir del procesamiento estadístico de las respuestas de los profesores al cuestionario, lo enriquecimos con la contrastación realizada con los resultados de los estudios de caso.

Finalmente es importante anotar que en relación con los aspectos éticos de la investigación, contamos con el consentimiento informado de los profesores que participaron en el estudio, tanto en los casos, como en la aplicación de las diferentes versiones del cuestionario. Para tal fin diseñamos otro instrumento, el cual fue diligenciado y firmado por los docentes participantes en esta investigación.

EL CASO DE LA PROFESORA ANA: LA VINCULACIÓN A UN PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN COMO EJE DINAMIZADOR

Carmen Alicia Martínez Rivera²⁰ Edgar Orlay Valbuena Ussa²¹

Introducción

En este capítulo trataremos el caso de Ana. Ella es profesora de un colegio oficial de la Secretaría de Educación de Bogotá y participa en un proyecto de innovación en el Distrito. Esta maestra cuenta con más de 20 años de experiencia como educadora, de los cuales 10 han sido en primaria y pre-escolar y los últimos 5 en la misma institución educativa (de carácter oficial) al sur de la ciudad de Bogotá. Cuatro de estos años se ha desempeñado como profesora de ciencias. Su formación inicial no fue en enseñanza de las ciencias, por lo que a pesar de su gran experiencia docente, la consideramos como novata en su práctica profesional como profesora de primaria de ciencias. En el momento en que obtuvimos los datos de investigación, ella se encontraba vinculada a un programa de enseñanza de las ciencias diseñado por expertos (al que denominamos ABC), el cual se viene implementando en algunas instituciones educativas de Bogotá desde hace varias décadas.

A continuación presentamos los resultados que pretenden caracterizar el conocimiento de Ana sobre el conocimiento escolar, concretamente respecto a las categorías: contenidos escolares, fuentes y criterios de selección de contenidos escolares, referentes epistemológicos y criterios de validez del conocimiento escolar. Tal y como lo señalamos en el capítulo de aspectos metodológicos, los resultados se basan en la sistematización realizada de las respuestas dadas a la entrevista semiestructurada, elaborada a partir de Martínez (2000) y adelantada por los investigadores autores de este capítulo. Cabe señalar que además de la entrevista, realizamos la observación de dos clases de Ciencias de la profesora Ana con estudiantes de quinto grado (10 años de edad), específicamente en sesiones en las que trabajamos el

^{20.} Profesora de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. E-mail: camartinezr@udistrital.edu.co

^{21.} Profesor Universidad Pedagógica Nacional. E-mail: valbuena@pedagogica.edu.co

contenido: cambios de estado de la materia; al respecto, pese a que dichos datos no fueron objeto de sistematización para este escrito, nos aportaron elementos para enriquecer la interpretación.

Para cada categoría los resultados que presentamos se ilustran con expresiones textuales (en letra cursiva) extraídas de las declaraciones de Ana; en dichos ejemplos resaltamos con negrita los contenidos que consideramos más relevantes. También realizamos un análisis desde la perspectiva de los Ejes DOC (dinamizadores, obstáculo, cuestionamiento), según Martínez (2000) y Ballenilla (2003) mostrando evidencias, en cada categoría y cada Eje, unidades de información a partir de lo expresado por la profesora. Seguidamente, y con el propósito de caracterizar el conocimiento profesional de Ana sobre el conocimiento escolar, realizamos un análisis de manera integrada para las cuatro categorías de investigación, teniendo como principal referente la hipótesis de progresión elaborada a partir de Martínez (2000, 2005) y enriquecida desde Martínez, Molina, Reyes, Valbuena y Hederich (2011), y Martínez y Martínez (2012). Finalmente, presentamos las conclusiones que consideramos relevantes sobre el conocimiento de Ana.

CONTENIDOS ESCOLARES

Predominio de términos a manera de "etiquetas"

Ana expresa que incluye en su práctica contenidos escolares, conceptuales, procedimentales y actitudinales. Sin embargo, tanto en lo que declara como en su práctica, mayoritariamente se denotan los contenidos conceptuales: En quinto por ejemplo trabajamos cuerpo humano y trabajamos circuitos eléctricos. En la parte de cuerpo humano lo mismo, las experiencias están definidas para trabajar célula como parte de llegar a ese cuerpo humano... toda la parte del concepto (refiriéndose a los propósitos al enseñar ciencias en primaria)... necesitaríamos dentro de este contexto, meter esto, esto y esto, como para llegar a la finalidad de que ellos manejen por lo menos tres conceptos de cuerpo humano que serían la parte de circulación, la parte de digestión y la parte de excreción, entonces que sean esas tres cosas que por lo menos manejen, para que lleguen a un grado siguiente y retomen lo que tienen más (...) aplicando obviamente el método científico.

Evidenciamos una preponderancia por el uso de "términos"; así, por ejemplo expresa: porque es que ellos ya han empezado a manejar esos términos científicos. Después de que ellos me digan ah... es que si yo sé que los tubitos, que sería el conocimiento previo, concluyendo ya no me pueden utilizar los mismos términos; en otro apartado de la entrevista manifiesta:

este conocimiento científico sí es importante, pero yo lo trabajo bastante ya finalizando cada una de las actividades como vocabulario científico. Consideramos entonces que existe en la profesora una tendencia a preferenciar los contenidos conceptuales entendidos como la utilización de nombres propios de las ciencias; a esta tendencia la hemos denominado **Reduccionismo Nominalista**, en tanto hace énfasis en términos científicos a manera de "etiquetas". Pareciera que para la profesora basta con que los estudiantes utilicen dichos términos para entender los conceptos asociados (ver Tabla 18). Resaltamos además, respecto a la organización de los contenidos conceptuales, que Ana se refiere a éstos como una lista de temas; sin evidenciarse relaciones entre conceptos: ...lo que pasa es que si uno se pone a mirar nosotros decíamos esto: por ejemplo en quinto se está trabajando, se inicia con el trabajo de célula, en sexto vuelve y se toma célula, en séptimo vuelve y se retoma un poquito lo de la célula.

Seguidamente de los contenidos conceptuales (entendidos la mayoría de las veces como la utilización de términos científicos), en orden de frecuencia (respecto a las unidades de información obtenidas a partir de la entrevista) identificamos en el caso de Ana, los contenidos procedimentales. Al respecto, ella enfatiza –tanto en lo que dice como en lo que hace– en la ejecución (lo más fielmente posible) de los procedimientos propios del desarrollo de las actividades diseñadas en el programa ABC. ... El programa [ABC], básicamente es eso, que ellos hagan construcción de conocimiento a través [...] A través de las experiencias que hacemos aquí en el salón, a través de los experimentos, a través de las observaciones, de un trabajo en equipo donde cada uno tiene asignado un rol, donde unos hacen sus anotaciones y luego hacen un comentario al respecto y entre todos llegamos a una conclusión (...) En este sentido, la profesora destaca la importancia de lo empírico y el seguimiento de protocolos preestablecidos: enseño en ciencias a ::conceptualizar::, a ::pensar:: a ::indagar:: y a ::explorar:: aunque lo dije al contrario (risas), lo dije, empecé de atrás para adelante. Más que la parte conceptual de llegar a que el sistema circulatorio es esto y esto es mirar de dónde sale, qué sucede, para que ellos lleguen a concluir mediante toda la parte experimental porque en este caso, la parte, desde que ellos manejen todo lo que es exploración, todo lo que es eeeh trabajo de grupo, trabajo de equipo, que puedan manejar, respetarle las opiniones a los otros en cuanto a lo que manejaron de indagación, eso es más que una ganancia.

Los contenidos actitudinales son los menos advertidos en la profesora y estos son abordados en la pretensión de que los estudiantes actúen como científicos. Así, ella expresa: ...pues, lo que debería ser, el ideal que debería ser, sería (...) ha visto usted un programa que se llama (...) es un programa

infantil de Discovery Kids, del niño genio, yo creo que el ideal, sería tener estudiantes así, que fueran proyectados a ser pequeños científicos. Que fueran ellos quienes crearan, quienes indagaran, quienes, sí? Que no fueran impulsados por la persona que está aquí al frente, en este caso el maestro, que fuera de inspiración propia, digámoslo así, ese sería el ideal, que ellos fueran científicos. Y yo creo que en ese programa está como lo que uno quiere, o por lo menos en mi área a mí me gusta mucho verlo, porque es que llegan ellos a tantas cosas solitos, que pues la maestra está ahí orientándolos, pero muy poco porque es más el espíritu investigativo de los niños. Pues el ideal sería pues, que amaran su, la parte de la ciencia para ser grandes creadores.

En consecuencia consideramos que para Ana los contenidos de enseñanza se basan en la aplicación de una secuencia de pasos preestablecidos por expertos (en este caso representados por los materiales del programa ABC), vislumbrándose de esta manera una perspectiva instruccional con la cual pretende alcanzar, al parecer, el conocimiento científico, mediante la repetición de términos, a manera de "etiquetas". Por tanto creemos que en Ana predomina una visión del conocimiento profesional sobre el conocimiento escolar correspondiente al nivel *instruccional-cientificista*.

En la Tabla 18 sintetizamos los Ejes DOC para la categoría que hemos analizado, contenidos de enseñanza. Destacamos que la vinculación de Ana al Programa ABC dinamiza sus prácticas tradicionales, así, pese a que la mayoría de contenidos abordados por la profesora corresponden a términos científicos (contenidos conceptuales), la aplicación de las actividades propias del Programa conlleva al abordaje de contenidos procedimentales (experimentación, registro y discusión de datos) y actitudinales (como el trabajo colectivo, con la consecuente asignación de diferentes roles).

De otra parte identificamos dos Ejes Obstáculo respecto a los contenidos conceptuales. Las evidencias denotan que la profesora mayoritariamente los asume como términos, lo cual puede dificultar la enseñanza en tanto se considere que si los estudiantes mencionan términos científicos comprenden los conceptos y fenómenos asociados. Al respecto, si bien es importante que los niños se apropien de un vocabulario científico, esto no es suficiente para el aprendizaje con sentido y valor, ante esta situación se corre el riesgo de configurar la concepción de que se sabe ciencias si se utilizan términos científicos a manera de "etiquetas", lo cual correspondería a una "visión deformada de las ciencias" (Fernández, 2000) y de su construcción. Este hecho, es reiterado en las clases de ciencias, en las que los estudiantes asumen que el profesor más sabe, en tanto más términos científicos utilice, así

Tabla 18. Ejes DOC del conocimiento profesional de Ana sobre los contenidos escolares

EJES DOC	EJEMPLOS		
Eje Dinamizador 1.	Yo como finalidad tengo que los estudiantes por medio de este trabajo		
La vinculación al Programa ABC, incide en la enseñanza de contenidos diferentes a los conceptuales, promoviendo la enseñanza-aprendizaje de contenidos procedimentales (habilidades científicas) y actitudinales como el trabajo en equipo.	[del Programa ABC] se vuelvan más analiticos, o sea, lo que comúnmente nosotros llamamos, dejen de masticar entero () básicamente es eso, que ellos hagan construcción de conocimiento (a través de las experiencias que hacemos aquí en el salón, a través de los experimentos, a través de las observaciones, de un trabajo en equipo donde cada uno tiene asignado un rol, donde unos hacen sus anotaciones y luego hacen un comentario al respecto y entre todos llegamos a una conclusión, luego de haber manejado unos preconceptos.		
Eje Dinamizador 2.	O sea, nosotros estamos mirando lo que el módulo tiene y lo que le hace		
Búsqueda de adaptación de los contenidos del currículo prescrito al Programa ABC.	a sea, noscinos estantos minantos to que el microtar tiene y lo que el niño tiene que manejar en cada uno de los ciclos y en cada uno de los grados, entonces hicimos más o menos como una escala de temas y empezamos a mirar y a organizar, por eso les decía, cada uno de los módulos.		
Eje Obstáculo 1.			
Los contenidos corresponden a términos científicos (a manera de "etiquetas"), considerando que basta con utilizar términos científicos para comprender los conceptos científicos y en general para aprender ciencias.	Entonces dentro de la parte científica como tal, nosotros a nivel de primaria llegar hasta grado quinto tendríamos ya, que en la parte de ciencias ellos ser personitas que construyan ::conceptos:: derivados de los términos científicos () porque lo último que nosotros hacemos en una secuencia, es trabajar en los términos científicos, la parte científica que ellos van por ejemplo, ya lo último del cierre utilizando ese mismo vocabulario entonces ya por ejemplo ellos no me pueden decir, es que por esos tubitos mmm, porque ya hemos hecho una cantidad de cosas que nos llevan a manejar que no son tubitos, sino que son arterias y que son venas, que eso rojo que hay en el cuerpo		
	Que en la parte de ciencias ellos ser personitas que construyan ::conceptos:: derivados de los términos científicos que nosotros trabajamos aquí, en cada una de las secuencias.		
Eje Obstáculo 2.	[Refiriéndose a la organización de los contenidos de enseñanza] Aquí		
Yuxtaposición de contenidos conceptuales, estableciendo pocas interrelaciones.	hay esto, necesitariamos dentro de este contexto, meter esto, esto y esto, como para llegar a la finalidad de que ellos manejen por lo menos tres conceptos de cuerpo humano que serían la parte de circulación, la parte de digestión y la parte de excreción () aplicando obviamente el método científico.		

no comprendan lo que dichos términos significan, es decir se constituiría en un obstáculo si los términos se utilizan desprovistos de sentido. El otro Eje Obstáculo que identificamos, se refiere a que Ana menciona los temas de enseñanza a manera de listados (fundamentalmente contenidos conceptuales), notándose que no los relaciona entre sí, es el caso del tema cuerpo humano, pareciera que aborda dicho concepto de manera analítica, desde tres "partes" inconexas (ver Tabla 18).

FUENTES Y CRITERIOS DE SELECCIÓN DE CONTENIDOS ESCOLARES:

El Programa ABC diseñado por expertos como fuente movilizadora del conocimiento de Ana

Los contenidos que enseña Ana están definidos principalmente por el programa ABC diseñado por expertos, en el cual se enfatiza (a través de los materiales didácticos —módulos-) el desarrollo de habilidades científicas. Así, creemos que la fuente que orienta la selección de contenidos corresponde a una visión instruccional-cientificista, por cuanto se denota un interés por seguir unos pasos definidos por dichos materiales... Cada módulo tiene una maleta, son esas [las señala]... Cada maleta tiene elementos necesarios para aplicar las secuencias. Entonces ahí vienen por ejemplo las pelotitas... vienen los cablecitos, para lo de digestión también, vienen todos los materiales ahí, en cada maleta, en circuitos eléctricos vienen los motores, los bombillitas, los contactos, todo eso. Consideramos que la manera como asume la docente el programa ABC diseñado por expertos, esto es, como fuente de contenidos de enseñanza, es instruccional; así, parece que ella pretende seguir secuencias preestablecidas.

Aunque en Ana predomina la perspectiva instruccional-cientificista, minoritariamente hace referencia a otras fuentes... entonces lo que yo hago es documentarme un poquito más acerca del tema que se va a trabajar y colocar adicionales a esa actividad que está planteada en el módulo; es el caso por ejemplo de la utilización de libros y de información electrónica: Obviamente estamos utilizando libros, ellos conocen los módulos ... les decimos: bueno hacemos esto [la experiencia con los módulos] y ustedes hacen la parte teórica (...) por ejemplo como tengo aquí el computador, lo de enciclopedia para niños. Además, ella manifiesta que en lo que enseña tiene en cuenta lo que dicen los niños, es decir, también asume a los estudiantes como fuentes de contenido de enseñanza; y no solamente a ellos, sino también al equipo de profesores del colegio dado que los docentes -basados en su experiencia en la gestión del currículo- realizan un trabajo colectivo en el que organizan los programas escolares de enseñanza (de los diferentes grados de escolaridad), teniendo como criterio de dicha organización las necesidades de los niños, acorde con sus desarrollos académicos (contenidos abordados en la vida escolar particular de las diferentes cohortes de estudiantes), (ver Tabla 19).

Desde la perspectiva de los Ejes DOC, creemos que la profesora asume el programa ABC (a través de los materiales didácticos –módulos– que enfatizan en el desarrollo de habilidades científicas) como la aplicación

Tabla 19. Ejes DOC del conocimiento de Ana sobre las fuentes y los criterios de selección de los contenidos escolares.

EJES DOC	EJEMPLOS			
Eje Dinamizador 1.	Nosotros por ejemplo en el método de [ABC] sí estamos metiendo lo del			
El Programa ABC como alternativa a los textos escolares	recorriculo () un módulo, se ve totalmente distinto a lo que nosotros tradicionalmente conocemos como el texto, donde vienen los temas, donde vienen ya los conceptos como tal, los modelos de [ABC] salen de esa forma, pero igual también somos conscientes de que quedan muchas cosas en el airE.			
Eje Dinamizador 2.	Ahorita ya empezamos otro tema entonces, por ejemplo yo hago muchas actividades y la actividad de cierre siempre es qué aprendió cada uno de ustedes, el aportó, aquel aportó Entonces lo que yo quiero es que así sea una sola cosa que él haya aprendido, lo que él aprendió, más lo que escuchó del otro, más lo que escuchó del otro.			
El estudiante como fuente de contenidos de enseñanza				
Eje Dinamizador 3.	Nosotros hacemos reunión unificada tanto mañana como tarde, y estamos todos los docentes, entonces vemos las necesidades de cada uno de los grupos y vemos lo que o sea, eso ya es como a través de la experiencia, ¿no?, de mirar, pero si es que aquí no me alcanzó el tiempo, porque es que usted aquí vio célula y usted otra vez está viendo célula, y aquí otra vez vamos a ver célula, si? Es más como por la necesidad de cumplir con los lineamientos que tendríamos que cumplir.			
La experiencia docente en gestión del currículo y el trabajo en equipo de los profesores promueve la adaptación de los módulos del Programa ABC al currículo prescrito.				
Eje Obstáculo.	Enseño en ciencias a ::conceptualizar ::, a ::pensar :: a ::indagar :: y a ::explorar:: aunque lo dije al contrario (risas), lo dije, empecé de atrás para adelante. Más que la parte conceptual de llegar a que el sistema circulatorio es esto y esto, es mirar de dónde sale, qué sucede, para que ellos lleguen a concluir mediante toda la parte experimental porque en este caso, la parte, desde que ellos manejen todo lo que es exploración			
Aplicación algorítmica de la secuencia definida en el Programa ABC	Cada módulo (del Programa ABC) tiene una maleta Cada maleta tiene elementos necesarios para aplicar las secuencias. Entonces, por ejemplo, vamos a empezar la parte de la digestión, entonces los movimientos peristálticos, entonces viene las peloticas para quey vienen explicadas las actividades cómo se va a hace. Entonces ahí vienen por ejemplo las pelotitas, hay una por ejemplo de galletas, generalmente vienen las galletas o si ya se acabaron, uno pide material, para () Vienen los cablecitos, para lo de digestión también, vienen todos los materiales ahí, en cada maleta, en circuitos eléctricos vienen los motores, los bombillitas, los contactos, todo eso.			

algorítmica de una secuencia preestablecida, lo cual puede constituir un Eje Obstáculo i) al tomarlo como la fuente fundamental como está descrito en la Tabla 19 al restringir la opción de acudir a otras fuentes tales como el conocimiento del profesor, las concepciones y conocimiento de los estudiantes, los proyectos institucionales, la información y conocimiento

proveniente del contexto y la cultura (las culturas), las cuales enriquecen y dan sentido al conocimiento escolar.

Identificamos tres Ejes Dinamizadores (Tabla 19) en las declaraciones de Ana. Por una parte, para la profesora el Programa ABC y los materiales derivados de éste, constituyen una alternativa a los textos escolares, lo cual representa una oportunidad para no limitarse a estos últimos, al parecer la docente toma distancia de los textos como fuentes de contenidos escolares. Pese a que los datos muestran que mayoritariamente para ella las fuentes de los contenidos escolares son propios de un nivel instruccional-científicista, algunas de las afirmaciones de la profesora conciernen a un nivel integrador-transformador; por ejemplo al considerar que los estudiantes pueden constituir fuentes de contenidos en tanto su conocimiento puede aportar al aprendizaje de sus compañeros (Eje Dinamizador 2), esta situación puede ser movilizadora en el sentido de no limitarse a los materiales prescritos por los expertos. El tercer Eje Dinamizador se refiere a la experiencia en gestión del currículo que poseen los profesores, así según Ana, dicha experiencia le permite al equipo de docentes al cual pertenece, adaptar los módulos del Programa ABC según los desarrollos escolares de los estudiantes.

REFERENTES EPISTEMOLÓGICOS DEL CONOCIMIENTO ESCOLAR:

Diversidad relativa de referentes, a partir de la implementación del Programa ABC

Consideramos que Ana posee una diversidad relativa de referentes epistemológicos del conocimiento escolar; es relativa en tanto el referente que predomina es el conocimiento científico (a través de la aplicación del Programa ABC), y a nuestro entender, es a partir de éste que la profesora diversifica los referentes. A continuación presentamos los referentes evidenciados según la profesora Ana, siendo el primero el mayoritario y el sexto el minoritario (acorde con la frecuencia de unidades de información detectadas en cada caso).

- 1. El "conocimiento científico"²², entendido como el uso de términos científicos (fundamentalmente enfocado a la utilización de dichos términos), o como una serie de habilidades procedimentales propias del trabajo en ciencias.
- 2. El Programa ABC de enseñanza de las ciencias elaborado por expertos e implementado por Ana.

^{22.} Entrecomillado, teniendo en cuenta que corresponde a una visión deformada de ciencias.

- 3. El currículo prescrito, representado tanto en los textos escolares, como en los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.
- 4. El conocimiento de los estudiantes (conocimiento previo, conocimiento cotidiano, experiencias).
- 5. El conocimiento escolar, entendido como la utilidad de lo aprendido en la escuela, en la vida cotidiana del estudiante.
- 6. El conocimiento producto de la experiencia de los profesores del equipo del área de ciencias del colegio donde trabaja.

La visión mayoritaria del conocimiento de Ana sobre el conocimiento escolar corresponde al nivel instruccional-cientificista; la profesora prioriza el conocimiento científico en el trabajo que se realiza en el aula. Así, considera que el niño debe explicar los fenómenos naturales desde la perspectiva del conocimiento científico, desconociendo las explicaciones que él pueda dar desde su perspectiva experiencial y cotidiana, centrando el interés en la conceptualización que haga el estudiante a los términos científicos. Incluso, afirma que el ideal en la clase de ciencias es la formación de pequeños científicos, como sujetos creadores, con espíritu investigativo y amantes de la ciencia: Digámoslo así, ese sería el ideal, que ellos fueran científicos (...) porque es que llegan ellos a tantas cosas solitos, que pues la maestra está ahí orientándolos, pero muy poco porque es más el espíritu investigativo de los niños. Pues el ideal sería pues, que amaran su, la parte de la ciencia para ser grandes creadores. Lo anterior, dando la idea de que el niño puede producir conocimiento científico, de manera autónoma, en la escuela, requiriendo para ello, el hecho de pertenecer a un estrato socioeconómico alto y la voluntad de profundizar conceptualmente.

Según lo explicitado por Ana, son importantes tanto el conocimiento científico como las ideas de los alumnos: ...porque este conocimiento científico hace que ellos sepan explicar más un fenómeno natural, porque finalmente llegarían a donde nosotros queremos que lleguen, a que hagan un proceso de indagación, de exploración) y que ::sepan:: manejar todo eso que ya vimos...; sin embargo cuando ella indica que los niños lleguen "a donde nosotros queremos que lleguen", parece que lo relevante es satisfacer el objetivo propuesto. Se alude a los procesos de indagación y exploración, pero tal como se analizó en intervenciones anteriores en relación con la categoría contenidos de enseñanza quizás, más en la perspectiva instruccional-cientificista de aplicar a modo de instrucción los módulos del Programa ABC. Así, para la profesora, es posible que el niño aprenda ciencias, tomando como referente prioritario el conocimiento científico, gracias a la aplicación de un modelo de enseñanza (Programa ABC) prediseñado por

expertos en enseñanza de las ciencias: Entonces pues el método como tal, da primero la parte de indagación, de observación o indagación, de descripción, de exploración, de experimentación, de puesta en común para llegar a la conclusión y comparar lo que inicialmente se hizo como preconcepto y ya el concepto como tal que se dedujo entre una y otra actividad.

De otra parte, para la profesora, resulta importante respecto a los referentes del conocimiento escolar, el currículo prescrito. Además, en reiteradas oportunidades destaca la necesidad de que el niño emplee los términos científicos, pareciera que considerara que si el estudiante nombra adecuadamente (utilizando dichos términos) los objetos de enseñanza, está dando cuenta de lo científico, lo cual consideramos puede constituir un Eje Obstáculo (ver Tabla 20).

A partir de las declaraciones de Ana, hemos identificado, que el Programa de enseñanza ABC que está aplicando, está movilizando sus perspectivas, incluso del nivel instruccional-cientificista, al nivel transformador-integrador. Es así como ella menciona la importancia que representa para la enseñanza, tener en cuenta el conocimiento del niño; al respecto, enuncia como elementos de dicho conocimiento: lo cotidiano, el pensamiento, lo experiencial (lo que observa en su contexto, las interacciones en su familia), y en sí el conocimiento previo. Incluso, explicita que ese conocimiento constituye la base para la enseñanza, ya sea, asumiéndolo como válido, o como error por ser reemplazado por el conocimiento científico (entendido como terminología científica): "exactamente, que este conocimiento cotidiano, lo que estos conocimientos previos lo dan, lo que ellos están manejando en su diario vivir, lo que pueden observar en la televisión, lo que pueden leer en un libro de consulta, lo que a través de lo que puedan, les pueda suceder. La mamá les puede contar, por ejemplo el nacimiento de un bebé, la mamá puede aprovechar eso para contarle, entonces esto sería como el conocimiento cotidiano, que nos sirve aquí como conocimiento previo y lo que ellos van a recalcar sobre lo que saben acerca de...

Una cantidad considerable de declaraciones de la profesora muestra que para ella, en buena parte los referentes del conocimiento escolar se ubican en un nivel más complejo, según el cual en la clase de ciencias es importante tener en cuenta diversos conocimientos como son el currículo prescrito, el conocimiento del estudiante, el entorno social y el conocimiento cotidiano. Ana explicita la importancia que el conocimiento que se aprende en la escuela transcienda a la vida cotidiana del niño (ver Tabla 20)

Sin embargo, cabe resaltar que las declaraciones de la profesora que se corresponden con una visión *integradora-transformadora* de los referentes de conocimiento, son expresadas fundamentalmente cuando hace re-

Tabla 20. **Ejes DOC del conocimiento de Ana sobre los referentes epistemológicos del conocimiento escolar**

EJES DOC	EJEMPLOS				
Eje Dinamizador 1.	Eso la trabajamos nosatros en árga, pues nosatros hacemos reunión unificada tanto mañana.				
El Programa ABC es el principal referente, y además la profesora busca, en trabajo colectivo con sus colegas (basados en su experiencia) adaptar el currículo prescrito en función del primero y de las características de los estudiantes, movilizando su conocimiento de la perspectiva tradicional a la instruccional-cientificista	Eso lo trabajamos nosotros en área, pues nosotros hacemos reunión unificada tanto mañana como tarde, y estamos todos los docentes, entonces vemos las necesidades de cada uno de os grupos [de estudiantes] y vemos lo que o sea, eso ya es como a través de la experiencia de los profesores], ¿no?, de mirar, pero si es que aquí no me alcanzó el tiempo, porque es que > usted aquí vio célula y usted otra vez está viendo célula, y aquí otra vez vamos a ver célula, si? Es más como por la necesidad de cumplir con los lineamientos que tendríamos que cumplir.				
Eje Dinamizador 2.	Yo creo que de pronto en la casa les brindarán como la opción de escucharlos. Por ejemplo,				
La aplicación del Programa ABC conlleva a acudir además del referente curricular a otros referentes extraescolares	hay una partecita aqui que dice, papitos, si su hijo le comenta las experiencias que se han trabajado durante el aula, durante la clase, o en el aula de clase, por favor escúchelo, dele herramientas para indagar más a fondo, así y de seguir explorando allá, pero muchas veces ellos hablan allá y supongo yo que es como el choque.				
Eje Dinamizador 3.	Pues yo pienso que en general, se está dando como lo básico, o sea, no veo que haya como una competencia que les permita a los muchachos llevarla más allá de su entorno escolar,				
Diversidad de referentes epistemológicos del conocimiento escolar que trascienden el conocimiento científico	Mientas que las ciencias es más aplicada al medio ambiente, al entomo a mirar cómo la aplico yo en mi casa, por ejemplo en énfasis nosotros tenemos Huerta Escolar, que va dentro de la parte de las ciencias si? Entonces hay unos estudiantes que les interesa y lo pueden aplicar y de hecho les puede servir, () de ser aplicada a nivel comunidad.				
	Exactamente, que este conocimiento cotidiano, estos conocimientos previos lo dan, lo que ellos están manejando en su diario vivir, lo que pueden observar en la televisión, lo que pueden leer en un libro de consulta, lo que a través de lo que puedan, les pueda suceder, la mamá les puede contar, por ejemplo el nacimiento de un bebé.				
Eje Obstáculo.	Este conocimiento científico si es importante, pero yo lo trabajo bastante ya finalizando cada				
	una de las actividades como vocabulario científico, o sea, lo que amplia el manejo de vocabulario.				
Lo fundamental es que el estudiante utilice términos científicos, incluso sin comprender lo que significan	en la parte de ciencias ellos ser personitas que construyan ::conceptos:: derivados de los términos científicos que nosotros trabajamos aquí, en cada una de las secuencias, nosotros sacamos palabras claves.				
Eje Cuestionamiento.	Entonces pues el método como tal [el programa ABC], da primero la parte de indagación, de				
¿Ana posee una verdadera diversidad de referentes en su conocimiento práctico, o la evoca a partir de la aplicación del Programa ABC?	observación o indagación, de descripción, de exploración, de experimentación, de puesta en común para llegar a la conclusión y comparar lo que inicialmente se hizo como preconcepto y ya el concepto como tal que se dedujo entre una y otra actividad.				
	Exactamente, que este conocimiento cotidiano, estos conocimientos previos, lo que ellos están manejando en su diario vivir, lo que pueden observar en la televisión, lo que pueden leer en un libro de consulta, lo que a través de lo que, les pueda suceder, la mamá les puede contar, por ejemplo el nacimiento de un bebé, la mamá puede aprovechar eso para contarle, entonces esto sería como el conocimiento cotidiano, que nos sirve aquí como conocimiento previo y lo que ellos van a recalcar sobre lo que saben acerca de X o de Y. Y el conocimiento sobre la cultura, no lo tomaría este conocimiento científico si es importante.				

ferencia a aspectos genéricos de la enseñanza, mientras que las visiones correspondientes a los otros niveles (tradicional, instruccional-cientificista) se hacen evidentes cuando hace mención a su experiencia. Al respecto, planteamos como Eje Cuestionamiento la inquietud de si la diversidad de referentes está incorporada en el conocimiento práctico de Ana, o es más de tipo declarativo como producto de la vinculación de la profesora al Programa ABC, llegando a incorporar de una manera "técnica" los postulados de dicho Programa, a lo cual proponemos la nominación "constructivismo técnico", en tanto pareciera que la docente está aplicando una serie de procedimientos y principios constructivistas pero de manera un tanto algorítmica, a modo de una secuencia predeterminada que ella debe seguir. No obstante, consideramos que a la vez, la vinculación de Ana al Programa ABC constituye un Eje Dinamizador en tanto la descentra del referente del currículo prescrito (manifiesto en los textos escolares y en los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional), movilizándola a tener en cuenta otros referentes, como el conocimiento científico, y otros muy importantes: por una parte la experiencia docente en gestión del currículo del equipo de profesores dado que Ana manifiesta que los profesores trabajando en equipo adaptan el currículo al Programa ABC, y por otra parte el nivel de desarrollo académico de los estudiantes (los contenidos curriculares abordados por las cohortes específicas de estudiantes).

LOS CRITERIOS DE VALIDEZ DEL CONOCIMIENTO ESCOLAR:

¿Aplicación técnica de principios constructivistas?

Respecto a quiénes participan en definir si el conocimiento que se produce en la clase es o no adecuado, y desde qué criterios lo realiza, encontramos que para el caso de Ana hay una diversidad en la que priman los niveles que identifican posibles transiciones entre ellos. La profesora considera que lo válido en la clase de ciencias es el uso de términos científicos en lugar de los términos que se utilizan en contextos cotidianos... porque es que ellos ya han empezado a manejar esos términos científicos. Después de que ellos me digan ah... es que si yo sé que los tubitos, que sería el conocimiento previo. Concluyendo, ya no me pueden utilizar los mismos términos.

Notamos el papel fundamental del programa ABC, al que está vinculada la profesora, con relación a los criterios de validez, que ubicamos como propios de un nivel *instruccional-cientificista*. Parece que Ana asume que lo que se enseña es válido si se desarrollan actividades propias de la ciencia según la secuencia elaborada por los expertos (del Programa ABC), el papel relevante del experimento para corregir errores, y la consideración de que seguir el método diseñado por expertos es lo que garantiza los avances

de los estudiantes y permite evidenciarlos: ...que de hecho aquí ellos se pueden equivocar las veces que quieran, porque lo que los lleva a concluir sus errores es la parte experimental, o a corregir sus errores es la parte experimental...

Además identificamos unas posibles tensiones y transiciones. Así por ejemplo, el papel central de la experimentación en la validación vs el rol del estudiante (mediante el trabajo en grupo, la búsqueda de respuesta a las propias preguntas, la evidencia de su propio aprendizaje). De otra parte la consideración de las ideas previas de los niños como ideas erróneas a ser corregidas vs ideas correctas que pueden ser utilizadas en la clase. Varias evidencias nos permiten suponer una transición desde la perspectiva instruccional-cientificista hacia la perspectiva integradora-transformadora (Figura 6); verbi gracia: ...entonces por ejemplo, al inicio también se escribe lo que sé y lo que quiero saber, entonces, por decir algo ellos escriben, por qué nos da vómito, por ejemplo, entonces luego de hacer la experiencia, luego de mirar lo que sucede en la parte digestiva, entonces ellos mismos van a responderse a esa pregunta, ellos no esperan a que la maestra diga, aaaah mire su pregunta era esta, entonces ahora le voy a dar la respuesta, no, > cuál era tu pregunta, entonces ahora sí la puedes responder.

Evidenciamos en Ana un Eje Dinamizador, consistente en que ella trasciende de lo meramente declarativo respecto a sus alumnos como criterio de validez del conocimiento escolar, a lo práctico por parte de los niños (elaboración de mapas conceptuales y carteleras, realización de exposiciones y prácticas de laboratorio. Ver Tabla 21).

Figura 6. Transición de Ana respecto a su conocimiento profesional sobre el conocimiento escolar.

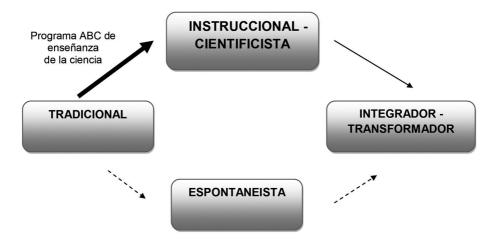


Tabla 21. Ejes DOC del conocimiento de Ana sobre los criterios de validez del conocimiento escolar

EJES DOC	EJEMPLOS				
Eje Dinamizador 1.	La actividad de cierre siempre es qué aprendió cada uno de ustedes, pero no tanto como tema sino como el ::manejo:: que ellos le dan a eso que se trabajó en su				
	proceso de hacer un mapa conceptual en el proceso de haber hecho una cartelera para exposición, o de haber abierto su computador para leer o haber hecho exploración, indagación o de haber abierto un corazón y haber mirado con la lupa que es lo que hay ahí y después concluir lo que la profesora dijo si fue lo que vimos acá				
Lo válido trasciende de lo meramente declarativo de los alumnos a lo práctico por parte de los niños, a sus procesos.	Porque ellos han aprendido a construir, a como les digo yo () a hacer más análisis de las cosas que se les está presentando. Obviamente estamos utilizando libros, ellos conocen los módulos pero ya se salen de la parte de que saben que se tiene que copiar, no, nosotros utilizamos el cuaderno y si hay cosas son muy puntuales que se tienen que escribir pero hay cosas que la experiencia les digo yo, > bueno hacemos esto y ustedes en el sentido de la experiencia de cómo la hicieron de cómo la realizaron, qué sintieron, qué aprendieron, etcétera				
Eje Dinamizador 2.					
Lo válido es desarrollar actividades propias de la ciencia según la secuencia elaborada por los expertos (del Programa ABC), trabajando en equipo y respetando la opiniones de otros.	Enseño en ciencias a ::conceptualizar ::, a ::pensar :: a ::indagar :: y a ::explorar:: para que ellos lleguen a concluir mediante toda la parte experimentalque ellos manejen todo lo que es exploración, todo lo que es trabajo de grupo, trabajo de equipo, que puedan manejar, respetarle las opiniones a los otros en cuanto a lo que manejaron de indagación, eso es más que una gananciay la actividad de cierre siempre es qué aprendieron cada uno de ustedes, el aportó, aquel aportó				
Eje Obstáculo.	Este conocimiento científico si es importante, pero yo lo trabajo bastante ya finalizando cada una de las actividades como vocabulario científico, o sea, lo que amplía el manejo de vocabulario				
Lo válido en la clase de ciencias es el uso de términos científicos en lugar de los términos que se usan en contextos cotidiano.					
Eje Cuestionamiento.					
¿En el conocimiento de Ana se está produciendo una aplicación técnica de principios constructivistas como criterio de validez?	Entonces pues el método como tal [el programa ABC], da primero la parte de indagación, de observación o indagación, de descripción, de exploración, de experimentación, de puesta en común para llegar a la conclusión y comparar lo que inicialmente se hizo como preconcepto y ya el concepto como tal que se dedujo entre una y otra actividad. () Nosotros hacemos un cuadrito qué es la sangre, qué es el corazón, qué quiero saber [el estudiante] del corazón, qué quiero saber de la sangre, más o menos lo están planteando en dos o tres pregunticas, que finalizando entonces ellos tiene que decir bueno, mi pregunta era esta, entonces puedo concluir que la respuesta es esta o cualquier compañero le puede responder.				

Por una parte, parece ser que un criterio de validez está dado por el uso de términos científicos (tendencia *tradicional*), y por otro, seguir la secuencia diseñada por expertos (tendencia *instruccional-cientificista*). Además vislumbramos en Ana una preocupación porque los estudiantes construyan saber. Ante esta coexistencia de criterios interpretamos que en la profesora

se esté produciendo una aplicación técnica de principios constructivistas, y lo planteamos como un Eje Cuestionamiento (Tabla 21), (...) nosotros a nivel de primaria llegar hasta grado quinto tendríamos ya, que en la parte de ciencias ellos ser personitas que construyan conceptos... nosotros trabajamos aquí, en cada una de las secuencias, nosotros sacamos palabras claves que luego de haber hecho una experiencia, que luego de haber hecho un experimento, que luego de haber hecho un mapa conceptual, que luego de haber hecho un proceso de consulta, sean ellos los que puedan manejar ese concepto como tal, que no les tenga yo que decir bueno entonces vamos a copiar que sistema circulatorio es tal y tal y tal cosa, que ellos a través de todas esas experiencias puedan llegar a construir ese concepto; básicamente eso es lo que nosotros pretendemos que ellos lleguen hum (...) y adicional frente a la sociedad que confronten sus ideas, llegando a acuerdos para explicar los fenómenos que se pueden presentar cotidianamente.

Nos llama la atención, que en la categoría Criterios de Validez se evidencia la escasa relevancia que le asigna Ana a su conocimiento; quizás, porque si bien, al profesor le compete la evaluación de aprendizajes, a la hora de identificar si el conocimiento que se produce en las clases de ciencias sea el adecuado o no, se suele confiar esta actividad a otros (como los expertos que elaboran textos o definen estándares curriculares, o diseñan pruebas: incluso internacionales). De tal modo que tiene mayor incidencia la autoridad externa como criterio, que el propio conocimiento del profesor.

ANÁLISIS RESPECTO A LA HIPÓTESIS DE PROGRESIÓN

En la Tabla 22 representamos el conocimiento de Ana sobre el conocimiento escolar, en relación con la Hipótesis de Progresión (HdP) según Martínez (2000, 2005); Martínez, Molina, Reyes, Valbuena y Hederich (2011), y Martínez y Martínez (2012). Tal como lo hemos encontrado en otros casos (Martínez, 2000, 2005), en Ana no identificamos una perspectiva homogénea en relación con su conocimiento sobre el conocimiento escolar, sino que evidenciamos un proceso de movilización, de modo que caracterizamos las categorías de interés en diferentes niveles de complejidad.

El tamaño de las casillas y la intensidad del gris representan la predominancia del nivel (a mayor intensidad, mayor predominancia). Niveles de complejidad: NT: Tradicional; NIC: Instrumental-Cientificista; NE: Espontaneísta (lo hemos omitido por no identificar unidades en este nivel); NIT: Integrador-Transformador. Ejes DOC: ED: Eje Dinamizador; EO: Eje Obstáculo; ED: Eje Dinamizador.

Tabla 22. Niveles de complejidad del conocimiento de Ana respecto al conocimiento escolar en ciencias en primaria (HdP: Hipótesis de Progresión; CdA: Conocimiento de Ana)

Frogresion; CuA: Conocimiento de Ana)							
CATEGORIAS		NIVELES DE COMPLEJIDAD 1. NT 2.A. NIC				3.NIT	
	H d	Centrado en el aprendizaje	e términos		el método científico como "receta"		Integrador-complejizadorde diversos
	Р	"científicos"					contenidos
Contenidos de enseñanza	C d A	1. Reduccionismo nominalista: Énfasis en términos científicos a manera de "etiquetas". Se busca enseñar un listado de temas que se consideran importantes (por ejemplo mezclas, combinaciones, circuitos eléctricos).(EO)	12.A. Adaptación técnica de curriculo prescrito:			e de protocolos del programa ción de pequeños científicos:	
			que el niño de cada ciclo, er según el curr	n cada grado, ículo prescrito	procediment una secuenc expertos en	señar contenidos ales y actitudinales siguiendo cia predeterminada por los el programa ABC en la e ser científicos, centrado en científicas.	
	Н	1. NT			2.A.	NIC	3.NIT
	d P	Centramiento en los textos el currículo prescrito	escolares y	Centramiento en expertos	técnicas y pro	ogramas diseñados por	Diversidad e integración de diferentes tipos de fuentes
			1	2.A.		2.A.	3.
Fuentes y criterios de selección de los contenidos escolares	C d A		currículo pres experiencia e currículo com organización de enseñanza adaptación de del Programa			a ABC diseñado por expertos fundamental.	Los estudiantes como fuentes de contenidos(aportes al aprendizaje de sus compañeros). (ED)
		1. NT			2.A.	NIC	3.NIT
	H d P	Centramiento en el currícu	lo prescrito	Centramiento en el conocimiento científico (especialmer los procedimiento).		nto científico (especialmente en	El conocimiento escolar como integrador y transformador de diversos tipos de conocimientos.
		1.		2.A.		2.A.	3.
Referentes epistemológicos del conocimiento escolar		El "conocimiento científico como el uso de términos c (fundamentalmente enfoca utilización de dichos térmir	ientíficos ado a la	El "conocimiento entendido como de habilidades procedimentales trabajo en cienci	una serie propias del	El Programa ABC de enseñanza de las ciencias elaborado por expertos e implementado por Ana. (ED)	También constituyen referentes del conocimiento escolar:
	C d A	El currículo prescrito, repre tanto en los textos escolar los lineamientos establecio Ministerio de Educación Na	es, como en los por el				El conocimiento de los estudiantes (conocimiento previo, conocimiento cotidiano, experiencias). (ED)
							El conocimiento escolar, entendido como la utilidad de lo aprendido en la escuela, en la vida cotidiana del estudiante. (ED)
							El conocimiento producto de la experiencia de los profesores del equipo del área de ciencias del colegio donde trabaja. (ED)

Tabla 22. Continuación...

CATEGORÍAS		NIVELES DE COMPLEJIDAD					
	H d P	1. NT	2.A. NIC	3.NIT			
		Correspondencia con el currículo prescrito	Correspondencia con el método científico y sustitución de los errores conceptuales		Enriquecimiento del conocimiento de los estudiantes		
		1.	2.A.	2.A3			
		uso de términos científicos en lugar de	Lo que se enseña es correcto si se desarrollan actividades propias de la ciencia, según la secuencia elaborada por los expertos (del Programa ABC).	Coexistencia como criterios de validez:			
Criterios de validez del conocimiento escolar	C d A			rol del estudia trabajo en gru respuesta a la la evidencia di aprendizaje). *Las ideas pre como ideas er corregidas, y l que pueden si clase.	ón en la validación, yel nte (mediante el po, la búsqueda de s propias preguntas, e su propio		
				2.A3 Aplicación téci constructivista	nica de principios is.		

Para el caso de la categoría **Contenidos Escolares** predomina en Ana una perspectiva correspondiente al nivel tradicional, en tanto la principal preocupación de la profesora es que sus estudiantes utilicen términos científicos, así, pretende enseñar un listado de temas considerados por ella importantes (tales como mezclas, combinaciones, circuitos eléctricos, circulación sanguínea, etc.), sin embargo no se denota en sus declaraciones una organización de los contenidos en la que se interrelacionen dichos contenidos (los "temas" y "subtemas"), resultados semejantes en este categoría al caso de Rosa estudiado por Martínez (2000), en el que identificamos que la maestra se centra en el uso de etiquetas (Martínez & Rivero, 2001a). Al parecer, el conocimiento de la profesora respecto a los contenidos de enseñanza también implica (aunque con menos preponderancia) un enfoque equivalente en complejidad al nivel instruccional-cientificista, al buscar enseñar procedimientos y actitudes siguiendo una secuencia predeterminada por los expertos en el Programa ABC en la pretensión de formar pequeños científicos. Igualmente, identificamos en la profesora evidencias de una transición entre estos dos niveles, en la cual se denota una adaptación técnica del currículo prescrito, al pretender enseñar los temas que el niño debe "manejar" en cada grado, según el currículo prescrito adaptándolo al Programa ABC; es decir, los contenidos de enseñanza son organizados teniendo en cuenta tanto los criterios del currículo prescrito como los del Programa, en este sentido inferimos que hay un ejercicio de reflexión "técnica" (Vásquez, Jiménez & Mellado, 2007) de la profesora respecto a cómo organizar los contenidos de enseñanza.

Pese a que los datos muestran que mayoritariamente para Ana las **fuentes de los contenidos escolares** corresponden al nivel *instruccional-cientificista*, algunas de las afirmaciones de la profesora corresponden al nivel *integrador-alternativo* y otras a una transición entre el nivel *tradicional* y el *instruccional-cientificista*. Evidentemente para ella el Programa ABC diseñado por expertos, constituye la principal fuente de los contenidos de enseñanza (especialmente procedimentales), y la implementación de dicho Programa confiere una oportunidad para descentrar como prioridad la fuente del currículo prescrito, recurriendo a una fuente relevante: la experiencia de los profesores en la gestión de dicho currículo que les permite realizar una adaptación del mismo, en función principalmente de los módulos del Programa ABC; en dicha organización de los contenidos curriculares se evidencia así su intervención como docente en la selección de contenidos, orientada en este caso por el Programa citado, inclusive, llegando a cuestionar los textos escolares como fuentes de contenidos de enseñanza.

Además, interpretamos que la vinculación de Ana al Programa ABC, incluso la moviliza a tener en cuenta los estudiantes como otra fuente de contenidos escolares; en efecto, ella manifiesta que al enseñar integra lo que los niños saben y aportan a sus compañeros.

En lo que atañe a los referentes epistemológicos del conocimiento escolar, éstos constituyen la categoría de investigación en la que Ana presenta mayor diversidad de niveles de complejidad respecto a la HdP; así, encontramos evidencias que dan cuenta de los tres niveles, siendo el instruccional-cientificista el mayoritario y el integrador-transformador el minoritario. Al parecer, para Ana lo prioritario es que sus estudiantes adquieran habilidades propias del trabajo en ciencias tales como la experimentación y la observación; sin embargo pareciera que para ella el conocimiento científico se reduce a la utilización de términos científicos, lo cual conllevaría a una visión "deformada" de las ciencias, de ahí que ubiquemos dicho referente no como científico sino como científicista y a la vez instruccional dado que la profesora hace énfasis en el seguimiento de protocolos de una manera algorítmica. Otro referente que coexiste en el conocimiento de Ana, corresponde al currículo prescrito representado tanto en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional como en los textos escolares, el cual se corresponde más con el nivel tradicional.

Destacamos además en el conocimiento de Ana –pese a que no es mayoritario – el hecho de manifestar que en sus prácticas incluye el conocimiento de los estudiantes (sus experiencias, sus conocimientos previos y cotidianos) y de los profesores (su experiencia en la gestión del currículo), lo cual atañe al nivel integrador-transformador. Resaltamos que la profesora aluda a la experiencia del equipo de docentes al que pertenece, dado que la epistemología personal de los docentes sobre: el conocimiento en general, la enseñanza y el aprendizaje, la ciencia y la disciplina específica que se enseña, constituye un referente clave en el conocimiento profesional del profesor, y dicho referente obedece a que tanto los saberes experienciales como las concepciones del profesor son de carácter implícito, arraigado y funcional, lo cual conlleva a que sean los más próximos a las conductas del profesor (Valbuena, 2011), tal y como lo afirman Barnett & Hodson (2001) cuando mencionan que las creencias, valores y experiencias personales del docente, orientan en buena medida la manera como se interpretan e implementan los currículos. Sin embargo, consideramos necesario, para el caso de Ana y en general para la formación de los profesores, constituir el conocimiento profesional del profesor como el referente prioritario para la configuración del conocimiento escolar.

En esta categoría de investigación, como en las otras tres evidenciamos una incidencia de la implementación por parte de Ana del Programa ABC de enseñanza de las ciencias, el cual al parecer influye en el énfasis que hace la profesora en el desarrollo de habilidades procedimentales del trabajo en ciencias. Al respecto, consideramos que si bien este referente es importante en el contexto escolar de la educación primaria, resulta insuficiente dada la importancia que representa para la formación de ciudadanos relacionar el conocimiento científico con el conocimiento cotidiano, las creencias, el conocimiento experiencial y las expectativas de los estudiantes (Valbuena, 2007; 2011). En esa dirección, Rodrigo (1997, en Valbuena, 2007: 160) al referirse al conocimiento escolar y el conocimiento cotidiano, advierte que estos difieren no tanto por sus contenidos sino especialmente por su epistemología constructiva, así como por el escenario sociocultural y la forma como se producen. En este sentido, considera que se debe "respetar" el conocimiento cotidiano como tal, ante la dificultad de abordar las representaciones cotidianas en escenarios escolares y ante la pretensión de querer sustituir repentinamente el conocimiento cotidiano por el escolar. Propone así, convertir la clase en un escenario cotidiano para facilitar que progresivamente el alumno explicite sus propios modelos mentales, y luego buscar la contrastación de ideas entre versiones alternativas, el conflicto cognitivo, y el mejoramiento de las habilidades metacognitivas (al reflexionar el alumno sobre su propios modelos mentales). Por su parte García (1998) propone una perspectiva de enriquecimiento y complejización del conocimiento de los estudiantes, de modo que se plantea al conocimiento escolar como un proceso de producción particular, con actores, escenarios y formas de validar también particulares (Martínez, 2000, 2005).

Otro referente relevante para la construcción del conocimiento escolar es la cultura, en ese sentido existen importantes desarrollos en la enseñanza de las ciencias que muestran la pertinencia de no desconocer otras explicaciones frente a los fenómenos de la naturaleza, diferentes a los derivados de la ciencia, nos referimos a la perspectiva de la interculturalidad (Cobern & Loving, 2001, Aikenhead, 2007; Lee & Luvkx, 2007; Oliver, 2007 v Martínez & Molina, 2011); para el caso de la práctica pedagógica de Ana, creemos que el referente cultural ha de ser especialmente prioritario en la configuración del conocimiento escolar, máxime cuando la institución educativa donde ella trabaja está ubicada en un sector de la ciudad (Localidad 19: Ciudad Bolívar) en el que existen barrios con poblaciones mixtas, dado que allí pueden convivir familias de diferentes regiones del país que debido a problemáticas sociales de violencia, se han visto en la necesidad de migrar a la capital, y en este sentido es probable que en las clases de ciencias se pueda aprovechar la riqueza en diversidad cultural frente a los diferentes contenidos de enseñanza en el área curricular de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Retomando el referente del conocimiento científico al que hace mención Ana (enfatizando en los procedimientos y habilidades), nos llama la atención que dentro de lo indagado no hayamos evidenciado que la profesora aluda a otros elementos propios de la cultura científica; en ese sentido, el marco de la Naturaleza de las Ciencias, puede constituir un referente para abordar el conocimiento científico de una manera más compleja y no de una forma instruccional, nos identificamos entonces con los planteamientos de Vásquez et al. (2007), en el sentido de que la perspectiva de la Naturaleza de las Ciencias implica una diversidad de aspectos sobre qué es la ciencia, su funcionamiento interno y externo, cómo construye y desarrolla el conocimiento que produce, los métodos que usa para validar este conocimiento, los valores implicados en las actividades científicas, la naturaleza de la comunidad científica, los vínculos con la tecnología, las relaciones de la sociedad con el sistema tecnocientífico y, viceversa, las aportaciones de éste a la cultura y al progreso de la sociedad (p. 332). Como lo señalamos en Martínez, Molina y Reyes (2011) diferentes investigaciones abordan una perspectiva más relativa frente a la consideración del conocimiento científico como referente del conocimiento escolar, y se plantean otros referentes, como el conocimiento de la cultura.

Finalmente en lo que incumbe a los **criterios de validez del conocimiento** escolar, encontramos cierta diversidad en los niveles de complejidad respecto a la HdP, predominando lo que a nuestro entender puede constituir una transición entre el nivel instruccional-cientificista y el integrador-transformador, representando por la coexistencia de criterios propios de uno y otro nivel, como por ejemplo considerar simultáneamente que lo adecuado en la clase está supeditado a la experimentación y que lo válido sea el trabajo en grupo por parte de los niños. Minoritariamente evidenciamos criterios de validez correspondientes al nivel tradicional, representado por la utilización de términos científicos por parte de los estudiantes. Paradójicamente, pese a que las fuentes de los contenidos de enseñanza y los referentes epistemológicos del conocimiento escolar mayoritariamente atañen al nivel instruccional-cientificista, las evidencias explícitas para el caso de los criterios de validez son minoritarias y corresponden a la visión de considerar como correcto en el ámbito escolar el desarrollo de actividades propias de la ciencia.

A manera de cierre, nos parece importante resaltar la incidencia movilizadora que puede representar la implementación del Programa ABC por parte de Ana. Al respecto, destacamos el rol de los programas de formación permanente de profesores como alternativa transformadora. Sin embargo, consideramos que lo deseable es que tanto en la formación inicial, como en la formación permanente se apueste por la construcción de un conocimiento con carácter profesional, donde dicho conocimiento constituye el referente que permite al profesor seleccionar y organizar los contenidos de una manera fundamentada, así como validar el conocimiento escolar. Además: el conocimiento del profesor ha de constituirse en el principal referente desde el cual identifica y utiliza diferentes fuentes para la estructuración de los contenidos de enseñanza.

CONCLUSIONES

Como colofón del análisis del caso de Ana, a continuación enunciamos las principales conclusiones:

- Pese al desarrollo de actividades propias del Programa ABC, en Ana predomina la preocupación por la enseñanza de términos científicos (reduccionismo nominalista).
- Para la profesora el Programa ABC constituye la principal fuente y el principal referente del conocimiento escolar.

- La participación de Ana en el Programa de enseñanza de las ciencias ABC diseñado por expertos, ha movilizado su conocimiento desde una perspectiva tradicional hacia una perspectiva instruccional-cientificista.
- La vinculación de Ana al Programa ABC, pese a que conlleva a un predominio de la perspectiva *instruccional-cientificista*, constituye un Eje Dinamizador en tanto:
 - Promueve la organización de los contenidos de enseñanza, trascendiendo el mero abordaje de los contenidos prescritos (especialmente expresados en los textos escolares).
 - Trasciende de los contenidos de enseñanza conceptuales a los procedimentales y actitudinales (especialmente los primeros).
 - Al parecer, el estar aplicando un modelo de enseñanza (ABC) prediseñado por expertos en enseñanza de las ciencias, llevan a la profesora a no limitarse a cumplir fielmente el currículo prescrito, mediante la adaptación de los mismos al modelo antes citado.
 - La aplicación del Programa incide en la exploración del conocimiento de los estudiantes y su integración en el proceso de enseñanza,
 - Promueve la participación de los profesores desde su experiencia en la gestión del currículo, para adaptar los contenidos curriculares al Programa ABC.
 - Aunque existe un predominio del nivel instruccional-cientificista en el conocimiento de Ana, se evidencia una diversidad de referentes epistemológicos del conocimiento escolar. En comparación con las otras categorías de investigación es en ésta en la que mayor diversidad de niveles de complejidad (respecto a la HdP) coexisten en la profesora.
 - Desde la perspectiva de la hipótesis de progresión, el conocimiento de Ana sobre el conocimiento escolar no corresponde a un único nivel.
 Esto muestra la complejidad del conocimiento de la profesora.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros sinceros agradecimientos a Ana y a los directivos de la institución educativa donde ella trabaja, por permitirnos realizar la entrevista y las grabaciones de clases. Igualmente a la doctora Adela Molina Andrade

y al doctor Christian Hederich Martínez por participar en algunas sesiones de análisis del caso. Además agradecemos a Diana Salazar, asistente de investigación por su apoyo en los registros audiovisuales y transcripciones.

EL CASO DE LA PROFESORA GAITANA: LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA COMO EJE DINAMIZADOR

Carmen Alicia Martínez Rivera²³ Edgar Orlay Valbuena Ussa²⁴

INTRODUCCIÓN

Este es el estudio de caso de la profesora Gaitana, quien tiene formación en licenciatura en preescolar y postgrado en ecología y medio ambiente. Esta docente de amplia experiencia en enseñanza de las ciencias y en participación en proyectos de innovación escolar, ha sido maestra de primaria, por más de 30 años, de los cuales, 15 han estado centrados en la enseñanza de las ciencias. El colegio en que labora la profesora se ubica en la localidad de Suba, zona identificada por su riqueza hídrica y forestal dada la presencia tanto del río Juan Amarillo como del Humedal de la Conejera; este sector también es reconocido por su diversidad cultural, en el ámbito escolar, en particular aludimos a la presencia de docentes de la comunidad Muisca.

La entrevista que adelantamos con la profesora Gaitana, fue semiestructurada y llevada a cabo por los investigadores Martínez y Valbuena (autores de este capítulo), y tuvo una duración de 1 hora y 7 minutos; aquí indagamos sobre las categorías centrales de la investigación: Contenidos escolares, fuentes y criterios de selección de los contenidos escolares, referentes epistemológicos y criterios de validez, del conocimiento escolar. Como lo indicamos en el capítulo de metodología (capítulo 2), siguiendo las orientaciones de Martínez (2000, 2005), Valbuena (2007) y Martínez y Rivero (2012), realizamos análisis de contenido para la caracterización del conocimiento de la profesora sobre el conocimiento escolar, con ella también adelantamos las observaciones de dos clases de ciencias, con los niños del curso de quinto de primaria.

A continuación presentamos los resultados del caso en el que recogemos algunas de las frases textuales de Gaitana, que nos permiten analizar tanto las categorías como los niveles, haciendo énfasis en la caracterización de los ejes DOC (dinamizadores, obstáculo, cuestionamiento) según Martínez

^{23.} Profesora de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. E-mail: camartinezr@udistrital.edu.co

^{24.} Profesor Universidad Pedagógica Nacional. E-mail: valbuena@pedagogica.edu.co

(2000, 2005) y Ballenilla (2003), y la hipótesis de progresión, enriquecida de Martínez (2000, 2005), descrita en el capítulo 1, en Martínez y otros (2011), Martínez y Martínez (2012) y en Martínez y Rivero (2012).

CONTENIDOS ESCOLARES

Diversidad de contenidos

Tal y como lo destacamos en Martínez, Valbuena y Molina (2013), a diferencia de lo que ocurre en el caso de Ana (Capítulo 3), en éste no predomina ni un centramiento en contenidos conceptuales, ni una perspectiva nominalista. Al contrario, en Gaitana ponemos de manifiesto, el abordaje de contenidos relacionados con procesos propios de la ciencia (observar, analizar, plantear hipótesis y sacar conclusiones); pero además, identificamos una posible movilización que busca alejarse del centramiento en contenidos conceptuales, en este proceso, vemos que ella aborda lo que denomina parte formativa o de competencias científicas. Incluso destacamos que Gaitana cuestiona la cantidad de contenidos, y prefiere responder a los intereses de los estudiantes: para mí es más importante no tanto la cantidad de contenidos, sino es lo que en sí al niño le gusta. En el mismo sentido observamos que ella acude a posibles criterios didácticos, como el de establecer relaciones con otros contenidos, por ejemplo al referirse al trabajo que hicieron en la huerta escolar, señala la relación entre los contenidos de ciencias con los de matemáticas: ahí lo usamos de todas las formas, incluso lo usamos hasta con matemáticas, con el tiempo.

Según las unidades de información, que analizamos en este caso, vemos que son numerosas las que identificamos en una transición desde un nivel 2A (instruccional-cientificista), hacia un nivel 3 (integrador, transformador), que comprende afirmaciones en las que se enuncian diferentes tipos de contenidos, en las que no hay un centramiento en contenidos conceptuales, sino que se explicitan otros contenidos (por ejemplo, relación entre variables, definición de criterios, análisis de factores), aunque no es clara una integración entre los mismos. En algunas de estas unidades, ella alude a la necesidad de seguir unas etapas: ...ya había un cómo le digo, como unas fases unas etapas que seguir para poder llegar a estas conclusiones...; pero no es claro si las etapas se tratan de una propuesta de enseñanza, de un diseño elaborado, o de unas etapas para llegar al conocimiento, donde cualquiera de estas consideraciones son propias de una perspectiva 2A (instruccional-cientificista); sin embargo parece que se da una construcción particular de una problemática en un contexto determinado, en este caso el humedal, lo cual resaltamos como un proceso de movilización hacia una perspectiva integradora-transformadora (o nivel 3).

Este proceso de movilización, lo evidenciamos a través de algunas afirmaciones de la profesora, con las que si bien busca construir otros contextos de enseñanza, como el humedal, y señalan la organización de los contenidos alrededor de conceptos metadisciplinares o meta conceptos como: contaminación o basuras (Martínez et al., 2013); son una propuesta a través de la cual parece busca trascender un aprendizaje meramente nominalista y en cambio, abordar un nivel más explicativo e incluir contenidos procedimentales: nos vamos (al humedal) y nosotros analizamos las plantas, ya ellos más o menos están haciendo clasificación, cómo se llaman, para que sirven sus hojas, hacer un herbario, mirar las partes, cómo la hoja hace la función de respiración, todas esas cosas como basado en una ::realidad:: y lo mismo en el agua, lo mismo en la flora, en la fauna en las plantas acuáticas, ellos todo eso lo miran ahí y lo aprenden con más facilidad.

En esta aproximación al nivel 3, vemos cómo la docente considera de gran relevancia la construcción de una propuesta didáctica sobre la huerta escolar, desde la cual ella busca asumir una perspectiva investigativa a través de proyectos de aula que lidera. La maestra, aborda la construcción de una propuesta didáctica, con la participación de otros profesores que posibilitan las relaciones y el aprendizaje de diferentes contenidos, no sólo de las ciencias, sino de otros conocimientos; tal parece se aproxima a la construcción de contenidos escolares particulares, como una construcción que ella junto con otros docentes, promueven elaborar con sus estudiantes.

La movilización que identificamos en Gaitana, la evidenciamos en las diferentes unidades de información en las que ella enuncia su preocupación tanto por las relaciones entre los contenidos, como por la inclusión de diferentes tipos de contenidos: conceptuales, actitudinales y procedimentales; lo que señalamos como eje Dinamizador, en el sentido de que aborda una construcción didáctica particular, construye contenidos en relación con las necesidades de los niños (alimentación, nutrición), en relación a los problemas relevantes del contexto (basuras, contaminación, calidad del agua), en un proceso de interacción con los estudiantes, con otros profesores, con la comunidad y especialistas externos a la institución. Aquí contemplamos que no se trata de contenidos de la ciencia que se trasladan acríticamente al contexto escolar, o que se constituyen en la aplicación de lo definido en las instrucciones elaboradas por los expertos, sino que la profesora, en algunos casos en relación con otros profesores, estudiantes, o con la comunidad, construve un conocimiento particular; así por ejemplo, la huerta escolar, o el humedal son más que simples escenarios para la construcción de conocimiento. En la siguiente tabla podemos ver estos ejes Dinamizadores, que forman parte de los ejes DOC (Martínez, 2000), elaborados para Gaitana frente a la categoría Contenidos Escolares.

Tabla 23. **Ejes DOC para el caso de Gaitana. Categoría Contenidos Escolares**

EJES DOC	EJEMPLOS
Eje Dinamizador 1	Yo trato de no salirme de este programa pero para mi es más importante no tanto la cantidad de contenidos, sino es lo que en sí al niño le gusta.
Crítica al centramiento en contenidos conceptuales	Carnidad de Cornomidad, dino de la que en di al rimo le guardi.
Eje Dinamizador 2	Para mi las ciencias es como un, es una herramienta básica donde los niños tienen la oportunidad de establecer un contacto directo con el mundo que les ::rodea:;,
	especialmente acercarlos a su propio entorno, donde ellos pueden observar, analizar, eee, sacar conclusiones, plantear hipótesis
	Claro, pues a mí me ha dado mucha satisfacción la parte ambiental, esa parte es como la parte que yo más fortalezco a nivel de institución y a nivel de curso, sí yo el curso mío es el pionero, los cursos que sean que yo lidere ese año, yo a ellos los ::llevo:: a, como a tomar una conciencia, un cambio de actitud frente a las situaciones que hay.
Diversidad de tipos de contenidos-procedimientos, actitudes, conceptos, relaciones con otras disciplinas	Sacaron sus conclusiones, vocabulario científico, mejor dicho ahí lo usamos de todas la formas, incluso lo usamos hasta con matemáticas, con el tiempo, con muchas cosas, cuánto duraba, cuánto media, el crecimiento, todo, entonces hay muchas formas
	A un proyecto de aula, sí. Análisis de situaciones de la vida diaria, pues esta es muy importante porque todos los dias a ellos se les da un refrigerio, entonces yo les digo a ellos vamos a mirar este refrigerio, qué vitaminas o cómo nos va a nutrir, de qué manera.
Eje Dinamizador 3	Claro, Un ejemplo, ee, yo me baso en el humedal, el humedal nuestro, como yo les digo el
	humedal nuestro es un aula muy grande, muy rica y muy variada, entonces ellos, yo los Ilevo al humedal, yo hago recorridos
Construcción de una propuesta didáctica particular basada en el "entorno contextualizado"	A ellos les gusta mucho en lo que es manejar reciclaje, los problemas del agua, todo lo que yo manejo aquí un proyecto de aula con los cursos, yo hago dos proyectos de aula con los cursos que yo trabajo, entonces unos trabajan el agua, otros trabajan el reciclaje otros la huerta escolar, como un espacio para redescubrir, así lo llamamos, entonces ellos en esas cosas les fascina.
Eje Cuestionamiento 1	Por regla general nosotros los docentes () nos limitamos a dar muchas cosas
	conceptuales y descuidamos mucho la parte formativa o de competencias eee, científicas, llamémoslo así en los niños.
¿Qué se entiende por competencias científicas?, parece que busca construir una propuesta que trasciende el centramiento en habilidades científicas, pero esto no es claro	Entonces ellos ya miran otros factores ya empiezan a establecer ellos otros criterios, unas comparaciones, a sacar, a plantear una hipótesis, a sacar soluciones a eso, eso se hizo ahi en eso, por qué afectaba esta agua estas semillas, esto y lo otro, entonces ahí ya habían otras variables que venían a hacer y ya los llevaban a ser como más ::científicos ::¿no? Porque ya había un cómo le digo, como unas fases unas etapas que seguir para poder llegar a estas conclusiones.

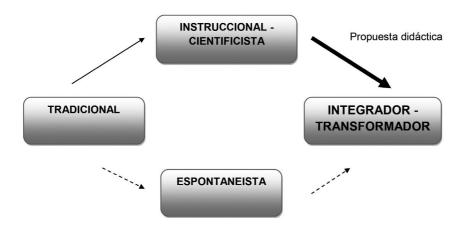
Este estudio de caso nos permite pensar que Gaitana favorece la construcción de espacios particulares en donde se busca asumir el trabajo en torno a problemas relevantes para los estudiantes y para el contexto; ade-

más ella facilita el aprendizaje de conceptos (ejemplo nutrición), actitudes (ejemplo actitudes ambientales) y procedimientos (como los procesos de clasificación), desde una perspectiva crítica que incorpora a la comunidad y sus procesos de transformación (por ejemplo frente a las basuras). Desde esta perspectiva vemos a una profesora que se asume como una profesional que construye propuestas y las comparte con un colectivo; pero además transforma y enriquece las ideas de los estudiantes, en relación con la comunidad y en la búsqueda de la solución de problemas relevantes (como la nutrición o las basuras). La escuela vista así, no parece aislada, sino que reconoce la relevancia del contexto escolar (ejemplo el humedal), en el que se establecen relaciones escuela-comunidad-contexto escolar, y se considera a la escuela no como reproductora sino como constructora, como dinamizadora de los procesos culturales de su entorno (Chaparro, Orozco & Martínez, 1996).

A pesar de los procesos movilizadores que señalamos en el caso de Gaitana, vemos en la anterior Tabla, un ejemplo en el que ella hace alusión a las competencias científicas, pero no es claro cómo entiende estas competencias y parece construir una propuesta que trasciende el centramiento en habilidades científicas: nos limitamos a dar muchas cosas conceptuales y descuidamos mucho la parte formativa o de competencias eee, científicas, pero esto no es claro, por lo que lo señalamos como un eje Cuestionamiento.

Así, desde la categoría Contenidos Escolares, vemos en Gaitana una transición hacia una perspectiva integradora-transformadora, caracterizada por: i) el no centramiento en contenidos conceptuales, ii) una cierta diversidad de contenidos, por la crítica hacia la cantidad de contenidos, iii) la preferencia a responder a los intereses del niño y iv) a la utilidad contextual, así como v) la consideración hacia la organización de los contenidos (contenidos estructurantes). Todo esto nos lleva a identificar una perspectiva integradora/transformadora en construcción, caracterizada por la elaboración de problemáticas relevantes para el contexto, como el humedal (por ejemplo, contaminación del agua). Donde los contenidos escolares son organizados alrededor de conceptos metadisciplinares o metaconceptos y se da una aproximación a la construcción didáctica sobre la huerta escolar, con una perspectiva investigativa escolar y con un trabajo colectivo (estudiantes, otro profesor, la comunidad, especialistas). Desde estos análisis representamos en la siguiente figura, la movilización del conocimiento de Gaitana del nivel instruccional-cientificista, hacia el nivel integrador-transformador.

Figura 7. Transición de Gaitana respecto a su conocimiento profesional sobre el conocimiento escolar



FUENTES Y CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS CONTENIDOS ESCOLARES

Papel relevante de los estudiantes y la problemática socioambiental

Consideramos que el conocimiento de la profesora Gaitana sobre el saber escolar, se está movilizando de una perspectiva *instruccional-cientificista* a una *integradora-transformadora*, lo cual puede estar orientado por sus intencionalidades didácticas (como Eje Dinamizador), centradas en el propósito de responder a las necesidades e intereses de los estudiantes, así como a las problemáticas socioambientales propias de contextos reales próximos a la escuela, e identificamos fuentes y criterios centrados en el niño (sus intereses, necesidades, aprendizaje), en el contexto (problemáticas ambientales), en los padres de familia y en la maestra (sus vivencias) como se aprecia en la Tabla 24.

Acorde con la Tabla 24, identificamos una diversidad de fuentes y criterios de selección, que motivan la presencia de Ejes Dinamizadores, que se constituyen en elementos centrales de la propuesta que Gaitana elabora. Aunque la profesora procura no ignorar el programa preestablecido, considera relevante atender a los intereses y necesidades de los estudiantes, así como responder a la utilidad que pueda tener lo que aprenden los alumnos en sus vidas cotidianas. Estos criterios se constituyen en una guía para regular tanto la cantidad, como la organización de los contenidos de enseñanza.

Tabla 24. Ejes DOC en el caso de la profesora Gaitana. Categoría Fuentes y Criterios de selección de los contenidos escolares

EJES DOC	EJEMPLOS			
Eje Dinamizador 1	Para mí es más importante no tanto la cantidad de contenidos, sino es lo que en si al			
Diversidad de fuentes y criterios de selección- gusto e intereses de los estudiantes	niño le gusta se debe buscar si el niño quiere aprender y trata uno de involucrarlo con todos los temas.			
Eje Dinamizador 2				
Diversidad de fuentes y criterios de selección-problemas ambientales relevantes para el contexto	Cuando hay un proyecto de aula lo primero que miro es qué temas quieren ellos manejar, en relación con X contenidos, () yo les decía a ellos vamos a mirar el medio ambiente, y Ecología, vamos a mirar qué factores o qué problemas tenemos, entonces ellos dicen por ejemplo contamiación, () ellos van a decir por las basuras, entonces ya empezamos con la parte de reciclaje, (), ellos les dan un nombre dicen qué quieren trabajar, () ellos dan las ideas y se van organizando, se le va dando prioridad a lo que ellos consideran más importante.			
Eje Dinamizador 3				
Diversidad de fuentes y criterios de selección-los padres de familia, los cambios en la comunidad	Entonces por ejemplo acá empezamos con el humedal (), entonces empezamos a hacer el análisis del contexto, a mirar por qué la gente arrojaba basura residuos alli y empezamos a ir puerta a puerta, a hablar con padres, a hablar con la comunidad, enseñarles que día se sacaba la basura, entonces yo he visto, eso me llenó de satisfacción porque vi el ::cambio:: en la misma comunidad			
Eje Dinamizador 4	Pero lo poco que él aprende es de acuerdo a su interés y que eso les sirva para su			
Diversidad de criterios de selección - Valor de los contenidos para el mejoramiento de la vida de los estudiantes	vida futura, para poder resolver de pronto problemas, situaciones de su vida, de su entorno, se su cotidianidad.			
Eje Dinamizador 5	El trabajo del maestro es muy limitado al aula aquí hay muchos sitios para hacer			
Diversidad de criterios de selección - diferentes posibilidades para el aprendizaje de los estudiantes en diferentes contextos	laboratorio, entonces la huerta es un sitio de laboratorio. No solamente acá, podemos mostrar el barrio, podemos salir al humedal, podemos ir a muchos otros sitios y otros escenarios, los cerros, como ir al mirador de suba, a los otros humedales, pero pasa como una actividad más, pero no se aprovecha como se debiera aprovechar.			
Eje Dinamizador 6	Yo soy Licenciada en preescolar hice especializaciones en ecología y Medio			
Diversidad de criterios de selección - vivencias de la maestra	Ambiente entonces a raíz de ahí pues más me ha gustado.			
Eje Cuestionamiento 1				
Posible tensión entre esta diversidad de fuentes cuando se alude a la práctica, en contraste con la consideración del currículo prescrito como fuente principal, cuando ella jerarquiza las fuentes	De dónde salen todos esos contenidos, pues uno, como a uno le dan un programa más o menos uno sabe que hay un programa, un plan curricular que hay que establecer para llevarlo a cabo.			

Señalamos en esta tabla un Eje Cuestionamiento, a partir de la tensión entre la diversidad de fuentes cuando la profesora alude a su práctica (alumnos, profesora, entorno, currículo prescrito, especialistas), en contraste con la consideración del currículo prescrito como fuente principal, cuando ella

jerarquiza las fuentes²⁵. Identificamos este Eje Cuestionamiento, por el hecho de que pese a que Gaitana está construyendo una propuesta didáctica que se evidencia a partir del relato de su práctica docente, que si bien enuncia, no la explicita como tal. Destacamos la amplia experiencia de esta profesora de primaria, en el área de ciencias, así como su formación postgradual, en el proceso de construcción de una propuesta didáctica. De esta manera, también desde la categoría Fuentes y Criterios de selección, se da una movilidad cercana a una propuesta Integradora-Transformadora (Figura7).

REFERENTES EPISTEMOLÓGICOS DEL CONOCIMIENTO ESCOLAR:

Diversidad de conocimientos

Respecto a los referentes que Gaitana considera en la elaboración del conocimiento escolar, también identificamos un proceso de movilización, así como reconocimos unidades propias a una perspectiva tradicional, de menor frecuencia; como unidades categorizadas en el nivel instruccionalcientificista y en el nivel de mayor complejidad, integrador-transformador; de modo que evidenciamos un proceso de transición del conocimiento escolar, de la profesora Gaitana.

Son numerosas las unidades de información que resaltan la diversidad de referentes considerados por Gaitana en la elaboración del conocimiento escolar, propios de un nivel integrador-transformador. En este sentido vemos cómo la profesora señala la relevancia del conocimiento del entorno y las problemáticas ambientales, tales como: conocimiento sobre el humedal, aguas negras, aguas residuales, relaciones con los malos olores y la salud; conocimiento sobre lo que los niños necesitan, sobre sus problemas, y la manera de contribuir a su vida futura; conocimiento de los estudiantes y su contexto social, al respecto la profesora precisa:

En mis clases busco que el niño se transforme, cambie como ser humano en relación con la comunidad, de ahí la importancia de reconocer su contexto social, a través del proyecto de aula se abordan situaciones de la vida diaria de los niños; conocer qué es lo que los niños necesitan, cuáles son sus problemas, cómo contribuir a su vida futura.

Ella analiza allí cuáles son los contenidos más complejos para los niños según sus necesidades de conocimiento. Gaitana también señala en este proceso de construcción del conocimiento en la escuela, en particular en

^{25.} Recordemos que en la entrevista se entregaron tarjetas para que ella jerarquizara las fuentes y criterios en la selección de contenidos escolares, como lo indicamos en el capítulo 2.

las clases de ciencias, el papel relevante del saber de los padres de familia, de otros profesores del colegio y de expertos externos a la institución. Todas estas diversidades frente al conocimiento, manifestadas por la profesora Gaitana, las consideramos como Ejes Dinamizadores, que jalonan, movilizan el proceso de enriquecimiento de su conocimiento profesional, como lo evidenciamos a través de algunos ejemplos en la Tabla 25.

Tabla 25. Ejemplos de ejes DOC en la categoría Referentes en el caso de Gaitana

EJES DOC	EJEMPLOS	
Eje Dinamizador 1		
Diversidad de referentes -Papel relevante del conocimiento de problemas socioambientales y del conocimiento de expertos externos a la institución	Empezamos fue mirando la parte de nuestro entorno, teniendo en cuenta el humedal como tal y el humedal pues era considerado como un basurero, como algo que no le servía a la comunidad, entonces empezamos a trabajar en la institución con los niños y con asesoría incluso de la Universidad Pedagógica	
Eje Dinamizador 2	Uno habla de por ejemplo, por decir, dígame un alimento energético, entonces ellos	
Diversidad de referentes -conocimiento por parte de la profesora de los grados de complejidad de los contenidos	como que los confunden, unos dicen cuáles son las proteínas, todas estas cosas a ellos les cuesta más trabajo, entonces como que uno los centra más en lo que ellos realmente necesitan para su crecimiento.	
Eje Dinamizador 3		
Diversidad de referentes -el conocimiento del contexto en relación a problemas y necesidades de los estudiantes	Y el contexto, para mí basarse en la realidad de su entorno, lo que ellos viven diariamente, pues es fundamental, el contexto para mí es como el lugar donde ellos juegan y ellos tienden a aprender a manejarlo, a conocerlo y a plantearse diferentes situaciones ahí a ver, como qué problemas, qué dificultades hay, cómo yo lo soluciono, cómo ellos pueden contribuir y para su vida ::futura::, cómo les sirve el conocimiento de ese contexto	
Eje Dinamizador 4	Pues para mí empírico porque es lo que cada uno, cada uno, la visión que cada uno	
Diversidad de Referentes -conocimiento empírico, la propia visión del niño	tenía, el conocimiento de cada niño, lo que él veía a su manera, con su propio criterio con su propia visión	
Eje Dinamizador 5		
Diversidad de Referentes -los conocimientos de los padres	Si los padres de familia sí, los que saben, hay papás que saben mucho de agricultura () Ellos lo que saben, porque ellos son de campo, entonces ellos me han servido, papás que saben vienen, hay personas que han venido a eso, exclusivamente a enseñarle a ellos [los estudiantes] y a mi me parece que es un aporte muy valioso.	
Eje Obstáculo débil	Dunce que lleguen e conceimientes més científicos e cos investigando ciguiando un	
El conocimiento científico es el referente de llegada	Busco que lleguen a conocimientos más científicos, o sea investigando, siguiendo un orden	
Eje Cuestionamiento débil	Si eso es como algo muy tradicional mirar todo eso porque es que todos nosotros nos	
Tensión débil: Diversidad de referentes vs límites desde los lineamientos curriculares	preocupamos mucho por las evaluaciones, por no sé qué, entonces "eso" lo lle	

Es de destacar que Gaitana explicita la naturaleza del conocimiento de los estudiantes, como empírico y asume que el conocimiento escolar debe ser de naturaleza práctica y no teórica, aspectos que nos permiten avizorar un nivel de aproximación de esta maestra, respecto a la reflexión sobre la naturaleza de los saberes en la escuela.

En el análisis de estas unidades, nos referimos a un proceso de transición en tanto hemos identificado algunas unidades de información más cercanas a una perspectiva instruccional-cientificista, en particular dada cierta relevancia en el carácter superior del conocimiento científico (Eje Obstáculo). Sin embargo, éstas son minoritarias (Obstáculo débil), lo que confirma el proceso de construcción de una perspectiva compleja del conocimiento profesional sobre el conocimiento escolar.

Nos llama la atención la alusión que hace Gaitana sobre el conocimiento curricular, al respecto parece que si bien hay toda una diversidad de referentes que cumplen un rol fundamental en la construcción del conocimiento escolar, los lineamientos curriculares son considerados como un límite, en particular, al aludir a las evaluaciones que presentan los estudiantes, de

Tabla 26. Ejemplos de ejes DOC en la categoría Criterios de Validez del conocimiento escolar, en el caso de Gaitana

EJES DOC	EJEMPLOS
Eje Dinamizador 1	
Diversidad de Criterios de Validez -características del proceso de aprendizaje de los estudiantes	Lo fundamental es que ellos como que ::quieran:: eso que están haciendo, lo entiendan, lo comprendan, y que les ::nazar: a ellos por sí mismos, no, no como que sea algo obligado, no como que sea algo que siempre tiene que aprender, memorícelo, repítalo, y a los pocos días ya no lo sabe, entonces lo importante es que el niño sea él mismo el que entienda, explique, argumente y él mismo saque sus propias conclusiones y así no se les va a olvidar, entonces esa es mi humilde opinión.
Eje Dinamizador 2	Para yo poder llegar y transformario a él (el estudiante) pues debo hacer algo que lo
Diversidad de Criterios de Validez -transformación del niño y aporte al contexto social	lleve a ese cambio no, que aporte al desarrollo de él como tal, como ser humano, como ser que interactúa, que hace intercambio con todo lo que le ::rodea:. y que aporte en el desarrollo social, porque sí claro, todo es trabajo en grupo, trabajo para todo un grupo, para toda una comunidad y para su vida, entonces siempre va a estar en grupo, va a estar en un contexto social.
Eje Dinamizador 3	Yo que simplemente que me convierta en una orientadora para ellos, pero que ellos
Diversidad de Criterios de Validez -el niño como autor de conocimiento	sean los, como los propios autores de ese conocimiento.
Eje Obstáculo débil	Luego seleccionaban la pregunta problema y empezaron ellos mismos a investigarla y
Parece que hay que llegar a una respuesta verdadera	Luegy sereccionean la pregunal problemia y elippezanio missi mismos le daban respuesta>, formulaban la hipótesis, empezaban a dar la respuesta verdadera, hicieron su libro, sacaron sus conclusiones, vocabulario científico, mejor dicho ahí lo usamos de todas la formas.

modo que podemos señalar una posible tensión, aunque débil (pues solamente identificamos dos unidades de información en este sentido) respecto a la diversidad de referentes *vs* los límites planteados desde los lineamientos curriculares.

CRITERIOS DE VALIDEZ DEL CONOCIMIENTO ESCOLAR:

El conocimiento del niño y la incidencia en el contexto

En esta categoría, son numerosas las unidades de información que hemos categorizado en el nivel integrador-transformador. Por ejemplo, identificamos criterios de validez relacionados con el aprendizaje de los estudiantes; al respecto la profesora considera que se debe evitar la memorización o que el niño aprenda obligado, ella plantea que es importante que a los estudiantes les guste lo que van a aprender y que ellos mismos saquen sus propias conclusiones.

Son varias las unidades de información, en las que hemos identificado que se ponen de manifiesto criterios de validez relacionados con la transformación del niño y los aportes al contexto social. Incluso, identificamos que Gaitana señala como posible criterio de validez, la consideración del niño como constructor de conocimiento "autor de conocimiento", de ahí que ella proponga la construcción de libros junto con los niños. De modo que señalamos como Eje Dinamizador la diversidad de criterios de validez, en particular la consideración central del aprendizaje del niño, poniendo en cuestionamiento la memorización y promoviendo la visión del estudiante como constructor de un conocimiento que tenga sentido para su vida y su contexto.

Identificamos sin embargo, dos unidades de información que incluyen aspectos de un nivel instruccional-cientificista, donde se da realce al conocimiento científico como el criterio de validez, en tanto se dan respuestas verdaderas, el cual señalamos como un Eje Obstáculo Débil, dada la escasa frecuencia. En esta categoría no identificamos Ejes Cuestionamientos.

ANÁLISIS RESPECTO A LA HIPÓTESIS DE PROGRESIÓN

En la Tabla 27 presentamos una perspectiva que nos permite analizar el conocimiento de la profesora Gaitana sobre el conocimiento escolar, a la luz de la Hipótesis de Progresión (HdP) según Martínez (2000, 2005); Martínez, Molina, Reyes, Valbuena y Hederich (2011), Martínez y Martínez (2012), y Martínez & Rivero (2012).

Tabla 27. Niveles de complejidad del conocimiento de Gaitana respecto al conocimiento escolar en ciencias en primaria (HdP: Hipótesis de Progresión; CdG: Conocimiento de Gaitana)

CATEGORÍAS		NIVELES DE COMPL	EJIDAD	DEL CONOCIM	IENTO DEL PRO	FESOR SOBRE EL CONOCIMIENTO ESCOLAR
	н	2.A. NIC				3.NIT
	d P	Centramiento en el método científico como "	receta"		Inte	egrador-complejizador de diversos contenidos
Contenidos de enseñanza	C d G		tras cer hab	2A-3 rece que busca scender el ntramiento en bilidades científicas. O débil)		3 enidos escolares (conceptuales, actitudinales, procesos formativos*
	н	2.a. NIC				3.NIT
	d p	Centramiento en técnicas y programas diseña expertos	ados por		Divers	sidad e integración de diferentes tipos de fuentes
Fuentes y criterios de selección de los contenidos escolares	C d G	el curriculo pret las fuentes (EC)			elude a la práctica vs uando ella jerarquiza	Diversidad de Fuentes y criterios de selección: El gusto e intereses de los estudiantes El mejoramiento de su vida Los problemas ambientales relevantes Diferentes posibilidades para el aprendizaje Los padres de familia Búsqueda de favorecer cambios en la comunidad Vivencias de la maestra (ED)
	Н	2.A. NIC				3.NIT
	d P	Centramiento en el conocimiento científ (especialmente en los procedimientos		El co	nocimiento escolar co	omo integrador y transformador de diversos tipos de conocimientos
Referentes epistemológicos del conocimiento escolar	C d G	2.A El conocimiento científico es el referente de llegada		2A-3 imites desde los line (EC)	amientos	3. Diversidad de referentes Conocimientos curriculares respecto a grados de complejidad de contenidos El conocimiento de los problemas socio-ambientales del contexto El conocimiento de expertos externos a la institución Los conocimientos de los padres de familia Los conocimientos de los niños identificados (conocimientos empíricos)
						(ED)
	H d P	2.A. NIC Correspondencia con el método científico y su de errores conceptuales	ıstitución		Enriq	3.NIT uecimiento del conocimiento de los estudiantes
Criterios de validez del conocimiento escolar	C d G	Parece hay que llegar a una respuesta verdadera (EO) Diversi Caract La con	erísticas o	n del estudiante cor	3. Indizaje de los estudi no autor de su propio omo del contexto soo	o conocimiento

El tamaño de las casillas y la intensidad del gris representan la predominancia del nivel (a mayor intensidad, mayor predominancia). Niveles de complejidad: NT: Tradicional (lo hemos omitido por no identificar unidades en este nivel); NIC: Instrumental-Cientificista; NE: Espontaneísta (lo

hemos omitido por no identificar unidades en este nivel); NIT: Integrador-Transformador. Ejes DOC: ED: Eje Dinamizador; EO: Eje Obstáculo; ED: Eje Dinamizador.

En la categoría de Contenidos Escolares, hemos identificado para el caso de Gaitana, una transición hacia una perspectiva integradora-transformadora, caracterizada por abordar tanto contenidos conceptuales (alimentación, contaminación, germinación...), como contenidos procedimentales (observación, medición, argumentación...), y actitudinales (valoración de lo que es o no nutritivo e importancia de los alimentos); y justamente la consideración de otros contenidos escolares es señalada en algunas de las investigaciones revisadas por Martínez, Molina y Reyes (2010), trascendiendo así la "Simplificación del Conocimiento Profesional" que se manifiesta por la tendencia a asumir directamente los contenidos de las disciplinas como fundamentos curriculares: en donde los contenidos curriculares son exclusivamente de carácter conceptual y acumulativo (Porlán & Martín, 1994, citado por Martínez, 2000). Como ya lo anotamos, la profesora cuestiona la cantidad de contenidos, además, como hemos mencionado, ella está en la construcción de una propuesta didáctica alternativa, en la que destacamos que los contenidos, de manera implícita, se organizan alrededor de contenidos metadisciplinares²⁶, a través de una aproximación a la investigación escolar en la construcción de problemas relevantes, por ejemplo en torno al humedal o a la huerta escolar.

Estas intenciones particulares, que llevan a Gaitana a construir una propuesta didáctica, desde la cual se reconoce una diversidad de **Fuentes y Criterios en la selección de contenidos escolares**, la acercan a un nivel *integrador- transformador*, en el que es de gran relevancia para ella, tanto el gusto e intereses de los estudiantes, como el mejoramiento de su vida, así como trabajar sobre los problemas ambientales relevantes, o ver diferentes posibilidades para el aprendizaje, en el que se tiene en cuenta a los padres de familia, y por último busca favorecer los cambios en la comunidad. Igualmente, hemos señalado una posible tensión entre esta diversidad de fuentes que identificamos cuando Gaitana alude a su práctica, en contraste con la consideración del currículo prescrito como fuente principal, cuando ella jerarquiza las fuentes. Recordemos que en la entrevista semiestructurada, solicitamos a los profesores organizar en orden de prioridad, diferentes fuentes entregadas en tarjetas incluyendo otras que quisieran adicionar, y en esta actividad, en el caso de la profesora Gaitana, la tarjeta de mayor

^{26.} Que son comunes a diversas disciplinas y que pueden actuar como categorías organizadoras tanto del conocimiento escolar, como del conocimiento profesional (García Díaz et al., 1996, citado por Martínez, 2000).

jerarquía correspondió a "Que responda al currículo establecido", en una preocupación probablemente eficientista o centrada en la satisfacción de la normativa, en contraste con la diversidad de fuentes identificadas, lo que nos lleva a ubicarla en un proceso de transición. De modo que estas son evidencias del proceso de construcción del conocimiento profesional de la profesora Gaitana sobre el conocimiento escolar, en la que se reconoce la autonomía de la profesora en la toma de decisiones frente a problemas que se consideran relevantes, característica fundamental desde una perspectiva crítica propia de una perspectiva compleja del conocimiento del profesor (Porlán & Rivero, 1998; Martínez & Martínez, 2012). Por otra parte, destacamos que es un proceso de transición, como señala García (1998), y no todos los sistemas de ideas son iguales en cuanto a coherencia y grado de organización, sino que es posible identificar diferentes gradientes, en los que aparecen sistemas más coherentes respecto de otros, de ahí la relevancia de las posibles transiciones, como la que identificamos en este caso.

Igualmente, en los Referentes epistemológicos en la construcción del conocimiento escolar analizados para este caso, identificamos como cercanos al nivel integrador-transformador. Vemos cómo, en la construcción del saber escolar, la profesora acude a otros conocimientos como los curriculares, respecto a los grados de complejidad de los contenidos, tales como: el conocimiento de los problemas socioambientales del contexto, el conocimiento de expertos externos a la institución, los conocimientos de los padres de familia y los de los niños identificados como conocimientos empíricos. Pero además identificamos un planteamiento cercano a un nivel instruccional-cientificista acorde, con el cual el conocimiento científico es el referente que hay que lograr, donde la profesora hace alusión a que los niños lleguen a conocimientos más científicos...; sin embargo este es un planteamiento menos frecuente en relación con la diversidad de referentes antes señalada. Recordemos que son estas miradas de la maestra, las que nos han permitido proponer la vía de movilización de su conocimiento, desde un nivel instruccional-cientificista hacia uno integrador transformador. Este proceso de movilización lo confirmamos al identificar que a pesar de esta diversidad de referentes, de todos modos, se manifiesta la relevancia del currículo normativo, como cuando ella dice: ... siempre no puede salirse de ciertos lineamientos. Así, en este caso de Gaitana se aproxima en la construcción del conocimiento escolar que busca trascender la dicotomía científico-cotidiano y se busca asumir los problemas relevantes para los ciudadanos (García, 1998), pero como antes indicamos, si bien Gaitana no explícita los referentes que orientan la propuesta didáctica que construye, parece que es a través de metaconceptos como la Huerta, el Humedal, que se da un proceso de integración y transformación de los diferentes conocimientos lo que permitiría diferenciar el conocimiento que Gaitana elabora sobre el conocimiento escolar, como un conocimiento particular, aspecto fundamental en la elaboración de un conocimiento práctico profesional (Porlán & Rivero, 1998 citado por Martínez, 2000).

De esta manera, se evidencia que en el caso de Gaitana su conocimiento profesional no es identificable con una disciplina concreta, no está centrado en las normas epistemológicas del conocimiento científico, tampoco del conocimiento experiencial y cotidiano en Porlán y Rivero (1998), sino que se construye como un conocimiento particular. De modo que enseñar ciencias aguí no está relacionado a un proceso de aculturación (Cobern & Ainkenhead, 1998), de asimilación de la ciencia, con todas sus implicaciones de sumisión, sino que aquí, la enseñanza de las ciencias se relaciona con las preocupaciones relevantes dentro de su propia cultura local, que podría estar relacionada con la consideración de una dimensión que incluye el reconocimiento e importancia de la comprensión de las ideas científicas para la propia cultura: esto es la toma de decisiones en asuntos públicos, sobre los cuales el conocimiento científico puede ser aplicado (Brickhouse, 2007, citado por Martínez & Molina, 2011). Así, en Gaitana el referente cultural resulta relevante como referente, en la construcción de su conocimiento profesional en torno al conocimiento escolar.

Este proceso de movilización también lo identificamos en la categoría Criterios de validez del conocimiento escolar, donde si bien prevalecen juicios cercanos a un nivel integrador transformador, identificamos unidades de información cercanas tanto al nivel instruccional-cientificista, como a un nivel intermedio entre estos dos. Así, los criterios que Gaitana considera para definir lo que es o no válido frente al conocimiento escolar, se relacionan con las características del proceso de aprendizaje de los estudiantes, en el que la maestra pretende que no sean procesos memorísticos, sino que haya comprensión, ya que ella considera al niño como autor de su propio conocimiento; también se alude de manera explícita, a la relevancia del cambio del niño, a su transformación como a la de su contexto social, criterios cercanos a un nivel integrador-transformador. Sin embargo, aunque de manera menos frecuente, identificamos un criterio de validez relacionado con la búsqueda de la verdad, aspecto probablemente relacionado con la consideración aunque también débil, del conocimiento científico como meta, el cual señalamos en la categoría referentes del conocimiento escolar, como propio de un nivel instruccional-cientificista. La mirada a la que se enfrenta la profesora Gaitana sobre la verdad, como una meta, puede ser parte de una posible mirada absolutista con la que se había venido asumiendo el conocimiento escolar, pero en el caso de esta maestra,

se evidencia un proceso de movilización, en el que probablemente se está en construcción de criterios particulares para dar cuenta de la validez de los saberes escolares, lo que de paso resalta los aportes de esta categoría, en la comprensión del conocimiento escolar como conocimiento epistemológicamente diferenciado (Martínez y Rivero, 2009).

Así, el caso de Gaitana coincide con trabajos anteriores (Martínez, 2000; 2005) en el sentido de que ni es posible identificar una única tendencia, ni una perspectiva homogénea frente al conocimiento del profesor sobre el conocimiento escolar, por lo que evidenciamos desde esta diversidad de tendencias, una complejidad del conocimiento. Esta complejidad del conocimiento del profesor ha sido identificada en otros resultados como los trabajos de Perafán (2004) y Obregoso, Vallejo y Valbuena (en prensa). En particular en el caso de Gaitana, evidenciamos que prima la cercanía a una perspectiva integradora-transformadora, lo que señalamos como evidencia de un conocimiento consolidado de una profesora innovadora y con reconocida experiencia en la enseñanza de las ciencias en primaria. Como hemos indicado, ella ha venido construyendo una propuesta didáctica desde una perspectiva investigativa, pero dado que algunas características de la propuesta son implícitas, es necesario reflexionar y explicitar, aspectos como: los referentes y el papel del conocimiento científico, entre otros. Consideramos, sin embargo este caso, como un referente que pone de realce la importancia de investigar en torno al conocimiento de profesores "expertos", permitiéndonos identificar las diferencias significativas entre expertos y novatos, frente a los contenidos escolares (Reynolds, 1992; De Melo Sampaio, 1999; Mellado & González, 2000 citados por Martínez, 2000).

Este caso lo vemos relacionado con la revisión que adelantamos en Martínez, Molina y Reyes (2010), en el sentido de señalar la diversidad de tipos de contenidos, así como la consideración de otros referentes diferentes al conocimiento científico, en la construcción del conocimiento escolar. Del mismo modo retomamos la revisión realizada por Martínez y Jirón (2012), en la que señalan que los profesores de primaria abordan diferentes fuentes y criterios de selección de los contenidos escolares, así como diversos conceptos en la enseñanza de las ciencias, en particular destacamos las consideraciones que estos autores hacen desde la legislación educativa del Brasil, que comprende por ejemplo el enfoque histórico-filosófico, desde el cual nos motiva a preguntarnos, para futuros trabajos, sobre los aportes y el papel que cumple la legislación educativa colombiana frente al conocimiento de los profesores de ciencias y al conocimiento escolar.

Respecto a la diversidad que identificamos en la profesora Gaitana, destacamos que en Colombia no hay textos oficiales que se editen y distribuyan para su uso obligatorio en las instituciones educativas, lo que ha posibilitado que los profesores asuman la responsabilidad y desde su conocimiento, accedan a diversas fuentes, como identificamos en este caso. Cabe señalar sin embargo que como se indica en la Ley 24 de 1987 con la que se creó el Fondo Rotatorio del Ministerio de Educación Nacional, acorde con la Ley 35 de 1979, corresponde a este ente, adquirir mediante licitación pública, los textos escolares para su distribución gratuita a los alumnos de los establecimientos oficiales de educación básica primaria, con lo cual son textos fuentes para la educación oficial en Colombia, sin tener la condición de obligatoriedad. En el mismo sentido, se encuentra en la Web del Ministerio de Educación²⁷ el propósito de promover un mayor acceso a diversidad de textos escolares en convenio con la cámara Colombiana del libro. Al respecto, desde los estudios realizados por la CERLAC²⁸ se indica que en Colombia se realiza la "vitrina pedagógica", en la que son las editoriales privadas las que presentan los libros, que son elegidos por docentes para ser adquiridos para las escuelas públicas; a diferencia de otros países como México, Chile y Brasil que financian los programas de textos escolares con presupuesto nacional (Uribe, 2006); este aspecto lo consideramos relevante para analizar, en cuanto a las implicaciones que ha tenido en nuestro país, el no disponer de un único texto escolar, hecho que ha motivado en el caso de la profesora Gaitana, el favorecimiento de una búsqueda y construcción de otras fuentes de contenidos escolares.

Este caso lo señalamos como "cercano" al nivel integrador transformador, pues en Gaitana no son explícitos, ni el proceso de integración de contenidos, ni la consideración del conocimiento escolar como un saber particular; aquí Gaitana construye una propuesta didáctica que se evidencia a partir del relato de su práctica docente, pero aunque la enuncia, no la explicita como tal, sino que ella reconoce que hace un trabajo innovador, pero no da cuenta de la propuesta didáctica que construye. Justamente este es el reto que la investigación sobre el conocimiento del profesor ha venido señalando, en el sentido de contribuir a hacer explícito y público el conocimiento que suele ser de carácter privado (Hashewh, 2005).

Así este caso resulta de gran relevancia si tenemos en cuenta los resultados de otras investigaciones, en las que se indica que para los profesores

^{27.} http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/fo-article-214039.pdf

^{28.} http://www.cerlalc.org/secciones/libro_desarrollo/Textos_Escolares.pdf

aún se considera que dominar los contenidos significa especialmente tener un dominio meramente académico (Martín del Pozo, Fernández-Lozano, González-Ballesteros & de Juanas, 2012), así como el predominio de la consideración de los contenidos escolares como una versión reducida de los contenidos científicos (Hamed, 2012), y además se resalta la importancia de reflexionar sobre la profesionalización del conocimiento del profesor; de modo que podemos decir que sigue vigente la invitación de Bromme (1988), en cuanto es necesario investigar y hacer aprovechable esa "sabiduría de la praxis".

CONCLUSIONES

Respecto de este caso de Gaitana, podemos señalar:

- Tal como lo esperábamos, no identificamos una perspectiva homogénea del conocimiento de la profesora sobre el conocimiento escolar, sino que identificamos una movilización, que va desde tendencias *instruccional-cientificista* hacia *integradora-transformadora*.
- Identificamos un proceso de complejización del conocimiento de Gaitana, evidenciado en la diversidad de contenidos, de fuentes y criterios de selección, referentes y criterios de validez del conocimiento escolar.
- En este proceso de complejización señalamos como relevante la construcción de una propuesta didáctica, por parte de Gaitana, tentativa próxima a un nivel *integrador-transformador*. En la que se consideran importantes las necesidades e intereses de los estudiantes, así como las problemáticas socio ambientales contextualizadas, y el conocimiento y valoración de recursos naturales del entorno. De esta manera, en la propuesta se da apertura a diferentes referentes y criterios de validez, aquí, contrario a otros casos, el conocimiento científico no es el conocimiento superior y absoluto al que hay que llegar.
- Si bien no ubicamos a la profesora en el nivel integrador-trasnformador, sí señalamos un proceso de movilización hacia este nivel, en tanto que aún no se evidencian de manera explícita procesos de integración de los contenidos, fuentes y criterios de selección, así como de los referentes y criterios de validez, en la construcción del conocimiento escolar como un conocimiento particular.

Finalmente precisamos cómo este caso nos permite concluir sobre la relevancia de investigaciones que nos acerquen a la comprensión del conocimiento profesional elaborado por profesores expertos.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio de caso fue posible gracias a la disposición y apoyo tanto de la profesora Gaitana, como de la comunidad institucional donde trabaja, así como al acompañamiento en algunas sesiones de análisis de los doctores Adela Molina A. y Christian Hederich M, y al apoyo tecnológico de Diana Salazar, asistente de investigación. A todos ellos nuestra gratitud.

LA COMPLEJIDAD DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE LAS PROFESORAS(ES) DE PRIMARIA DE CIENCIAS

Carmen Alicia Martínez Rivera²⁹ Edgar Orlay Valbuena Ussa³⁰

INTRODUCCIÓN

En este capítulo presentamos los resultados relacionados con el objetivo central de nuestra investigación, que buscó caracterizar el conocimiento que tienen los profesores de primaria que enseñan ciencias, sobre el conocimiento escolar; los cuales corresponden a la tercera etapa del proyecto denominada Análisis y Caracterización, en la que trabajamos con los datos obtenidos de la aplicación del cuestionario de autorreporte. Como ya lo hemos planteado, los referentes desde los que sustentamos este proyecto, corresponden al conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar CPCE, en particular desde la hipótesis de progresión enriquecida de Martínez (2000, 2005; Martínez & Rivero, 2013) y presentada en Martínez y otros (2011), como desde la propuesta de ejes DOC (Martínez, 2000, 2005; Ballenilla, 2003 y Martínez & Martínez, 2012).

Todos los aspectos antes señalados nos permitieron dar cuenta no sólo de la complejidad de las categorías de investigación, sino también de los procesos de transformación de estos conocimientos.

En este sentido, respecto de los dos casos que desarrollamos en los capítulos anteriores, surgieron cuestionamientos frente a las tendencias de las maestras, y su posible identificación; así por ejemplo podríamos hablar de una tendencia cercana a una perspectiva instruccional-cientificista, en el caso de Ana; o tal vez cercana a un nivel integrador-transformador como en el caso de Gaitana. Con lo cual no vemos una tendencia homogénea del CPCE, sino la coexistencia de características propias de diferentes niveles, tal y como lo explicaremos en los siguientes resultados, que se relacionan con los datos de investigaciones anteriores (Martínez & Rivero, 2001, 2009).

Los resultados que aquí presentamos, corresponden a los análisis sobre la validación del cuestionario CPCE tanto a nivel cualitativo como esta-

^{29.} Profesora de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. E-mail: camartinezr@udistrital.edu.co

^{30.} Profesor Universidad Pedagógica Nacional. E-mail: valbuena@pedagogica.edu.co

dístico; así como a las modificaciones o ajustes que se hicieron al instrumento. Igualmente exponemos los resultados de cada categoría iniciando por contenidos de enseñanza, luego analizando las fuentes y criterios de selección, después trataremos los resultados de los referentes epistemológicos y finalmente los relativos a los criterios de validez. Veremos también la caracterización de los profesores que respondieron el cuestionario CPCE y terminaremos con un apartado de análisis sobre los ejes DOC para finalmente presentar nuestras conclusiones.

RESULTADOS DEL PROCESO DE VALIDACIÓN Y ENRIQUECIMIENTO DEL CUESTIONARIO CPCE

Resultados del enriquecimiento del cuestionario CPCE

Consideramos pertinente exponer algunos de los procesos de discusión dentro de la validación del cuestionario CPCE, ya que fueron aportes que desde distintas miradas enriquecieron el instrumento propuesto.

Por ejemplo, en el caso de las discusiones y aportes a la versión inicial del instrumento, los estudiantes de maestría y doctorado (docentes e integrantes de grupos de investigación relacionados con el conocimiento del profesor de ciencias y conocimiento escolar, ver capítulo de metodología), realizaron recomendaciones tales como la redacción en primera persona en algunas afirmaciones, de tal manera que cuando el profesor responda el cuestionario se asuma desde su propia práctica pedagógica (ver observación a de la Tabla 28), con lo cual enfatizaríamos la perspectiva práctica del conocimiento del profesor (orientación planteada por Elbaz, 1983; Clandinin, 1985, 1989; Hashweb, 2005; Porlán & Rivero, 1998, y Tardif, 2004).

De otra parte, hicieron recomendaciones particulares a algunas de las afirmaciones del instrumento, tales como: Para la categoría referentes epistemológicos del conocimiento escolar (nivel integrador-transformador), ante la afirmación "Lo enseñado en la clase de ciencias es válido siempre y cuando se transformen diferentes conocimientos (científico, cotidiano, curricular, de la cultura)", uno de los estudiantes sugirió hacer explícita en esta afirmación, los procesos propios de la complejidad de la hipótesis de progresión, tales como la transformación e integración de los conocimientos (ver observación c de la Tabla 28). Al respecto destacamos que la formulación de las afirmaciones correspondientes a este nivel de la hipótesis representó una dificultad por cuanto en la mayoría de los casos demandó incluir más de una característica con lo cual esto podría prestarse a diferentes interpretaciones, en el momento en el que el profesor seleccione la opción de nivel de acuerdo con la proposición.

En cuanto a la afirmación: "al enseñar ciencias lo fundamental es seguir el programa elaborado por los expertos (por ejemplo el Programa ABC)", hubo coincidencias en el sentido de la no conveniencia de incluir en la proposición ejemplos de programas, porque podría conducir a diferentes interpretaciones derivadas de las características particulares de los mismos, y no respecto de lo que pretendemos indagar sobre los referentes del conocimiento escolar (ver observación d de la Tabla 28).

Tabla 28. Ejemplos de modificaciones a afirmaciones de la versión inicial del instrumento, con base en la validación del grupo de estudiantes de maestría y doctorado del campo del conocimiento del profesor de ciencias

OBSERVACIÓN DE ESTUDIANTES DE MAESTRÍA Y DOCTORADO	EJEMPLO VERSIÓN PRE-VALIDACIÓN	EJEMPLO VERSIÓN POST- VALIDACIÓN
a) Ratificar la naturaleza práctica del conocimiento del profesor, con la redacción de las afirmaciones en	*Lo realmente importante en la clase de ciencias es el uso de términos científicos.	*Lo realmente importante en mis clases es que los estudiantes utilicen términos científicos, como lo indican los estándares curriculares.
primera persona	"Los únicos contenidos a enseñar son los establecidos en los materiales producidos por expertos como módulos, cartillas, videos, etc.	*Los contenidos que enseño son los establecidos en los materiales producidos por expertos (como módulos, cartillas, videos).
b) Falta claridad en la expresión "independientemente de donde provenga"	Lo que se enseña en la clase de ciencias, independientemente de donde provenga, debe favorecer el enriquecimiento de las ideas de los estudiantes.	Cuando enseño fundamentalmente busco favorecer el enriquecimiento de las ideas de mis estudiantes.
c) En el nivel de referencia del conocimiento escolar, explicitar su producción tanto desde la transformación como de la integración de otros conocimientos	Lo enseñado en la clase de ciencias es válido siempre y cuando se transformen diferentes conocimientos (científico, cotidiano, curricular, de la cultura).	
d) Dadas las diferencias de enfoques entre programas es preferible no presentar ejemplos de estos	Al enseñar ciencias lo fundamental es seguir el programa elaborado por los expertos (por ejemplo el Programa ABC).	Cuando enseño lo fundamental es seguir el programa elaborado por los expertos.

Otras sugerencias de los estudiantes de postgrado que tuvimos en cuenta sobre el contenido de las afirmaciones, para la versión final del cuestionario fueron las de reducir la extensión de algunas afirmaciones, para facilitar la lectura y compresión por parte de los profesores, así como modificar las pocas proposiciones que no eran suficientemente claras respecto a su sentido afirmativo o negativo.

Resultados de la validación estadística del cuestionario CPCE

En lo que atañe a la validación teniendo en cuenta criterios de tipo cuantitativo analizamos la representatividad de cada afirmación para los diferentes niveles y categorías y su consistencia (alfa de Cronbach). El otro instrumen-

to estadístico que tuvimos en cuenta para la selección fue la correlación de las respuestas a cada afirmación con las respuestas al resto de afirmaciones, al interior de cada categoría-nivel.

Diseñamos una escala Likert, la cual en su versión inicial constó de un total de 143 afirmaciones, distribuidas de la siguiente manera de acuerdo con la HdP (Hipótesis de Progresión): 27 del nivel *tradicional*, 41 del nivel *instruccional-cientificista*, 33 del nivel *espontaneísta* y 42 del nivel *integrador-transformador* (Tabla 29). La distribución de dichas afirmaciones del instrumento por categorías de investigación es la siguiente: 28 sobre contenidos de enseñanza, 32 sobre fuentes y criterios de selección de contenidos, 47 sobre referentes epistemológicos del conocimiento escolar y 36 sobre criterios de validez del conocimiento escolar.

La validación con el grupo piloto de docentes (primera validación estadística) permitió modificar la escala tanto en cantidad de proposiciones como en el contenido de las mismas. Así, posterior a dicho proceso configuramos un cuestionario con 92 afirmaciones que fue aplicado a los 268 docentes de la investigación y los resultados obtenidos fueron analizados desde el punto de vista de la consistencia de las afirmaciones (alfa de Cronbach), constituyendo dicho análisis la segunda validación estadística. Como producto de esta validación obtuvimos una escala Likert con un total de 80 afirmaciones (Anexo 131) distribuidas de la siguiente manera, en relación con la HdP: 21 del nivel tradicional, 21 del nivel instruccional-cientificista, 18 del nivel espontaneísta y 22 del nivel integrador-transformador (tabla 29). La distribución de afirmaciones del instrumento en esta segunda validación estadística, por categorías de investigación es la siguiente: 19 sobre contenidos de enseñanza, 16 sobre fuentes y criterios de selección de contenidos, 27 sobre referentes epistemológicos del conocimiento escolar y 20 sobre criterios de validez del conocimiento escolar.

Como podemos observar, las dos validaciones estadísticas permitieron reducir en un 33.3% la cantidad de afirmaciones propuestas inicialmente (de 120 a 80), lo cual representó una ventaja para la aplicación del cuestionario. Otro aspecto que destacamos en éstas corresponde al equilibrio entre niveles-categorías; así, logramos que en la versión final del cuestionario la mayoría de las categoría-niveles estén conformados por 4 o 5 afirmaciones, en donde las excepciones las constituyen los niveles instruccional-cientificista e integrador-transformador para la categoría referentes epistemológicos del conocimiento escolar, con 9 y 8 afirmaciones respectivamente. Esto, en

^{31.} Anexamos el cuestionario CPCE respondido por las profesoras(es), y resaltamos en negrita las afirmaciones eliminadas acorde con esta segunda validación estadística.

contraste con la versión inicial, en la cual había categorías-nivel que contenían hasta 15 afirmaciones, como los casos de los referentes epistemológicos del conocimiento escolar para los niveles *instruccional-cientificista* e *integrador-transformador* (ver Tabla 29). Es de anotar que la numeración de las afirmaciones indicadas en esta Tabla como en el análisis realizado en este capítulo, corresponde a la usada en el instrumento aplicado. Como registramos aquí, la consistencia de las afirmaciones de la escala Likert para las diferentes categorías-niveles es –considerada– buena. Así, los valores del alfa de Conbrach oscilan entre 0.538 y 0.847 para la versión inicial, y entre

Tabla 29. Distribución de afirmaciones en dos versiones del cuestionario (inicial y post segunda validación) y valores de estadísticos de fiabilidad (AC: Alfa de Cronbach y Corr: correlación).

CATEGORÍA/		1: Tradicional (NT)	2A: Instruccional-cientificista (NIC)						
NIVEL DE									
COMPEJIDAD	Prueba Piloto	Versión Post-1ª validación	Versión Post-2ª validación		Prueba Piloto	Versión Post-1ª validación	Versión F validad		
	6 afirmaciones	5 afirmaciones	5 af	irmaciones	8 afirmaciones	4 afirmaciones	4 afirmad	4 afirmaciones	
A. Contenidos de	40, 44, 66, 75, 91,109	25,30,48,74,89	25,3	0,48,74,89	49,58, 63, 83, 93, 95, 103,105	43,57,65,80	43,57,6	5,80	
enseñanza	AC: 0.796	AC: 0.691	AC: 0.691	Corr: 0.293-0.570	AC: 0,667	AC: 0.747	AC: 0.747	0.465- 0.590	
	7 afirmaciones	5 afirmaciones	4 afi	rmaciones	8 afirmaciones	6 afirmaciones	4 afirmad	ciones	
B. Fuentes y criterios de selección de contenidos	4, 25, 62,73,101,104,106	16,42,55,66,63	16,42,55,66		6,27,47,52,70,90,100,11	11,29,36,62,73,76	29,36,6	2,76	
	AC: 0.726	AC: 0,729	AC: 0.729	Corr: 0.478 - 0.560	AC: 0707	AC:0.628	AC: 0.693	Corr: 0.376- 0.566	
	6 afirmaciones	7 afirmaciones	6 afirmaciones		15 afirmaciones	9 afirmaciones	9 afirmac	iones	
C. Referentes epistemológicos del Conocimiento Escolar	15, 17, 42, 64,104,115	5.8,10,14,44,63,82	5.8,14,44,63,82		6, 37, 45,49,54,61,72,74,80,87, 98,100,105,108,118	27,32,41,47,53,60,68,73 ,88	27,32,41,47,5	3,60,68,73,	
	AC: 0.847	AC:0.701	AC:0.726	Corr: 0.408 - 0.581	AC: 0.608	AC:0.698	AC: 0.698	Corr: 0.242- 0.458	
	8 afirmaciones	7 afirmaciones	6 af	irmaciones	10 afirmaciones	6 afirmaciones	4 afirmad	ciones	
D. Criterios de validez del Conocimiento Escolar	8,42,46,50,68,88,113,117	8,28,33,61,71,78,86	28,33,61,71,78,86		14,18,29,37,41,72,78,10 8,111,120	3,9,18,21,51,90	3,9,18	,21	
Escolar	AC: 0.7995	AC:0.753	AC: 0.772	Corr: 0.433 - 0.595	AC: 0.538	AC:0.561	AC:0.581	0.300- 0.441	
Versión Inicial		120 a	afirmacion	es (antes de pr	imera validación estadísi	tica)			
Versión Post-1ª validación	92 afirmaciones (después de primera validación estadística –con grupo piloto de profesoras(es)-)								
Versión Post-2ª validación		80 afirmaciones (después de segunda validación estadística –con grupo de profesoras(es)-)							

Tabla 29. Continuación...

CATEGORÍA/	2B: Espontaneísta (NE)				3: Integrador-transformador (NIT)			
NIVEL DE								
COMPEJIDAD	Prueba Piloto	Versión Post-1ª validación	Versión Post-2ª validación					n Post-2ª Iación
	6 afirmaciones	4 afirmaciones	4 afirma	aciones	8 afirmaciones	6 afirmaciones	6 afirmaciones	
A. Contenidos de	contenidos de 2, 13, 21, 36,81,107 13,46,54,77 34,46,54,77		16, 31, 53, 56, 71, 86, 99,119	7,19,35,72,84,92	7,19,35	,72,84,92		
enseñanza	AC: 0500	AC: 0.575	AC: 0,693	Corr: 0.344- 0.560	AC: 0.591	AC: 0,638	AC: 0,638	Corr: 0.270-0.485
	10 afirmaciones	7 afirmaciones	4 afirma	aciones	7 afirmaciones	5 afirmaciones	4 afirr	naciones
B. Fuentes y criterios de selección de contenidos	9, 55, 79,85, 89,90,96,102,112,116	2,6,39,52,59,81,83	6,39,59,81		1,12,33,43,65,69,77	4,22,45,50,87	4,22,24,38	
	AC: 0.692	AC:0.609	AC: 0.657	Corr: 0.412- 0,472	AC: 0.693	AC:0.394	AC: 0.423	Corr: 0.394-0.452
	11 afirmaciones	8 afirmaciones	5 afirma	aciones	15 afirmaciones	8 afirmaciones	7 afir	naciones
C. Referentes epistemológicos del Conocimiento Escolar	7,9,21,30,51,57,89,94,9 6,102,112	2,13,20,34,70,85,91,83	13,20,70	0,85,83	1,5,12,19,22,24,28,33,35, 39,43,67,69,84,110	12,17,24,38,58,75,79,8 7	12,17,24,	38,58,75,79
	AC: 0.696	AC:0.722	AC: 0.742	Corr: 0.331- 0,542	AC: 0.768	AC:0.606	AC: 0.630	Corr: 0.234-0.427
	6 afirmaciones	6 afirmaciones	5 afirma	aciones	12 afirmaciones	6 afirmaciones	5 afirr	naciones
D. Criterios de validez del Conocimiento Escolar	20,23,32,34,76,92	15,23,37,49,64,67	15,23,37,49,64,67		10,19,22,26,35,38,39,48,6 0,67,82,97	1,26,31,40,56,69	1,31,4	10,56,69
	AC: 0.596	AC:0.661	AC: 0.679	Corr: 0.351- 0,526	AC: 0.711	AC:0.568	AC :0.577	Corr: 0.243-0.433
Versión Inicial		120) afirmaciones	s (antes de p	primera validación estadís	tica)		
Versión Post-1ª validación	92 afirmaciones (después de primera validación estadística –con grupo piloto de profesoras(es)-)							
Versión Post-2ª validación	80 afirmaciones (después de segunda validación estadística –con grupo de profesoras(es)-)							

0.577 y 0.772 para la versión final (post segunda validación estadística). Encontramos un promedio de 0.686 de los valores de alfa de Conbrach correspondiente a las dieciséis categoría-niveles en la versión inicial, y un promedio de 0.678 de los valores de alfa de Conbrach correspondiente a las dieciséis categoría-niveles en la versión final. Esos resultados nos indican que la caracterización del CPCE de las profesoras es confiable.

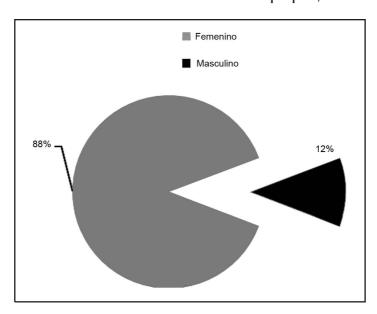
A continuación recogemos algunas de las modificaciones que hicimos respecto de las afirmaciones propuestas en la escala, luego del proceso de validación cualitativa como cuantitativo –enfoque estadístico:

- Redujimos la cantidad y extensión de cada ítem/enunciado.
- Consideramos la redacción en primera persona, para acercar más a los docentes a sus conocimientos personales y prácticos.
- No incluimos nombres específicos de programas de enseñanza de las ciencias diseñados por expertos para evitar diferentes interpretaciones.
- Reemplazamos en todos los casos la expresión "niños" por la de "estudiantes" para evitar discriminación de género.
- Enriquecimos el encabezado del instrumento.

Caracterización de los profesores que respondieron el cuestionario CPCE Predominio de profesoras(es) con experiencia y diferentes perfiles en su formación inicial

En este apartado describimos algunas de las características que nos permitieron identificar a los profesores que participaron en esta investigación y dar cuenta a preguntas como: ¿a nivel del género, son más maestros o maestras?, ¿cuántos años llevan enseñando ciencias en primaria?, ¿cuál es su formación?, ¿cuál su participación en proyectos de investigación e in-

Figura 8. Discriminación por género del grupo de docentes que respondieron el cuestionario CPCE. Fuente: datos propios, Lanziano (2012)



novación?, entre otras. Al respecto podemos confirmar que la mayor parte de quienes respondieron el cuestionario fueron mujeres (Figura 8) con un 88%, mientras que los hombres fueron el restante 12%; desde estos resultados y para continuar con el informe de los análisis, sin pretender hacer discriminaciones de género utilizaremos la expresión: profesoras(es), dado que ellas constituyen la mayoría. Como indica Londoño, Sáenz, Lanziano, Castro, Ariza y Aguirre (2009), en el sector público de Bogotá si bien se ha incrementado levemente el porcentaje de hombres en la docencia, continúan siendo las mujeres, quienes predominan en la enseñanza en primaria y secundaria.

Caracterización de los docentes respecto de la edad

El rango de edad (Tabla 30) en el que se encuentra la mayor parte de las profesoras(es), es entre 51-60 años, (son 97 profesoras(es) que corresponden al 36.2%), rango cercano a la edad de jubilación; seguido de quienes tienen entre 41-50 años (31.3%), de modo que más de la mitad de las profesoras(es) de primaria que han respondido el cuestionario, tienen entre 41 y 60 años; siendo la media de edad de ellas 47 años. Estos datos son semejantes a los indicados por Londoño y otros (2009), quienes señalan que la nómina docente de colegios públicos del Distrito Capital de Bogotá según la edad, corresponde a los siguientes porcentajes: Para menores de 31 años (8.3%); entre 31-40 años (24%); de 41-50 años (33.9%); de 51 años y más (33.8%); indican estos autores que el promedio de edad de los docentes en Bogotá es mayor comparado con otros países como Argentina (39.9), Brasil (37.7), Perú (37.7) y Uruguay (38.9), (Tenti, 2005, citado por Londoño et al., 2009). Este es una aspecto a analizar dada la relevancia de la consolidación del conocimiento profesional del profesor, si bien consideramos el carácter práctico de este conocimiento, consideramos que es posible que varias profesoras del presente estudio posean un conocimiento

Tabla 30. Rango de edades de las profesoras(es) que respondieron el cuestionario de autorreporte sobre el CPCE

RANGO DE EDAD (años)	NÚMERO DE PROFESORAS(ES)	PORCENTAJE %
20 – 30	20	7.5
31- 40	47	17.5
41- 50	84	31.3
51- 60	97	36.2
Mayor de 60	15	5.6
Sin respuesta	5	1.9
TOTAL	268	100

profesional en un estadio consolidado, hecho que hace relevante la necesidad de investigarlo y hacerlo público.

Caracterización de los docentes respecto del tiempo de experiencia en enseñanza

En cuanto al tiempo de enseñanza veremos en la Tabla 31 cómo la mayor parte de las docentes han estado laborando como profesoras(es) de ciencias en primaria por más de 20 años; 85 de ellas corresponden al 31.7% de la muestra; mientras que el segundo rango de mayor frecuencia es el de 0-5 años, del que forman parte 60 profesoras(es), correspondiente al 22.4%. De tal modo que encontramos tanto una población con bastante tiempo en la enseñanza, lo que nos lleva a suponer, con un conocimiento consolidado; así como docentes con pocos años en enseñanza de las ciencias en primaria. El estudio de Londoño y otros (2009), señala que la mayor parte, el 43.8%, de los profesores del sector público de Bogotá tienen 19 años o más de ejercicio de la docencia, y quienes tienen menos de seis años son el 14.4%. Como lo plantean Porlán y Rivero (1998), la experiencia docente es una fuente de su conocimiento, es un factor que incide en la enseñanza (Loughran, Gunstone, Berry, Milroy, & Mulhall, 2000, citado por Correa, 2013), y es posible identificar correlaciones de mayor complejidad entre "el Conocimiento Pedagógico del Contenido y las competencias para la enseñanza", correlaciones que son más fuertes y numerosas en los docentes con mayor experiencia -resultados con profesores universitarios- (Correa, 2013). De tal modo que podría esperarse un conocimiento profesional consolidado en la mayor parte de las profesoras(es) de primaria que han respondido el cuestionario.

Tabla 31. Tiempo de dedicación en enseñanza de las ciencias en primaria (ECP) de las profesoras que respondieron el cuestionario de autorreporte del CPCE

RANGO DE TIEMPO EN ECP (años)	NUMERO DE PROFESORAS(ES)	PORCENTAJE %
0 – 5	60	22.4
6 – 10	40	14.9
11 – 15	33	12.3
16 – 20	48	17.9
Más de 20	85	31.7
Sin respuesta	2	0.7
TOTAL	268	99.9

Caracterización de los docentes respecto de la formación universitaria profesional

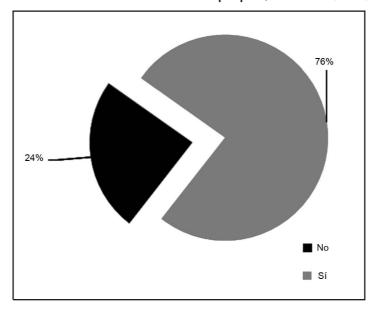
De las 268 profesoras(es) que respondieron el cuestionario únicamente 12 son Normalistas en su formación de base, de las cuales solamente 7 no indican otros estudios, de modo que se nota una preocupación del grupo de profesoras, por continuar su proceso de formación. La mayor parte son Licenciadas en primaria, un total de 75 (que corresponden al 28%), de manera que si bien han sido formadas para la educación de niños, solamente 2 profesoras son Licenciadas en primaria en educación en ciencias, de modo que la reflexión sobre la enseñanza de las ciencias en niños, desde la formación inicial, es bastante baja (0.7%). Llama la atención el alto porcentaje (26.5%) de profesoras(es) que no son licenciadas (71 de ellas), lo cual implica que no tienen formación inicial en educación, pedagogía o didáctica; también destacamos el alto porcentaje (23,5%) de docentes con Licenciaturas en áreas diferentes a las ciencias (63); de modo que si bien tienen la formación en educación, esta no es en torno al objeto específico de enseñanza. Lo anterior nos sugiere analizar el carácter profesional del profesor en Colombia, pues el estatuto docente vigente -Decreto 1278 de Junio 19 de 2002-, ha incluido a profesionales con títulos diferentes al de licenciado³²; en esta investigación por ejemplo, registramos personas con títulos en Derecho, Trabajo social, Terapia Ocupacional, ejerciendo como profesoras(es) de primaria.

Caracterización de los docentes respecto de la formación postgradual

En este aspecto la mayor parte de las profesoras(es) (76%) indican que han realizado estudios de postgrado (Figura 9), que es un porcentaje superior al identificado en el perfil de los docentes del sector público de Bogotá (Londoño et al., 2009) según el cual, el 43.9% de ellos tiene formación en postgrados, de los cuales el 38.6% corresponde a especialización. Londoño y otros (2009) señalan que se ha incrementado el número de docentes con doctorado y que al comparar los reportes de la Secretaría de Educación –SED– en el 2007 (Alcaldía Mayor de Bogotá, SED, 2007) con los obtenidos por ellos, identifican un cambio de 11 a 69 profesores con doctorado, y 74 realizando estudios de doctorado, lo que es un aspecto relevante a tener en cuenta, dado que en el momento actual se realizan propuestas que buscan promover la formación doctoral de los profesores vinculados a las instituciones de educación básica del Distrito Capital. Destacamos por ejemplo, que del informe en relación con la "Política de Formación de Postgrados" desarrollada por la subsecretaría de calidad y pertinencia de la

^{32.} Es importante resaltar que el Licenciado en Colombia corresponde al proceso de formación universitaria de profesores, se ofrecen carreras universitarias de Licenciado en Biología, Licenciado en Química, etc.

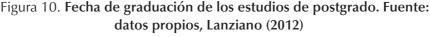
Figura 9. Formación postgradual de las profesoras que respondieron el cuestionario CPCE. Fuente: datos propios, Lanziano (2012)

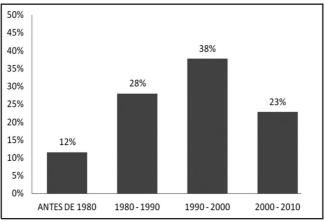


SED, el 28% de profesores que fueron admitidos a realizar estudios de postgrado, son profesores de básica primaria (407 docentes)³³, lo que evidencia la preocupación de los profesores de este nivel educativo por continuar su proceso de formación. Como observamos en la Figura 10, la mayor parte de las profesoras(es) de la investigación se han graduado en las últimas dos décadas, entre 1990 y 2000 el 38%, y entre 2000 y 2010 el 23%, así, en estas dos últimas décadas han realizado estudios de postgrados más de la mitad de las profesoras(es). Este aspecto también pudo estar favorecido por el estatuto docente (Ministerio de Educación Nacional, 2002), desde el cual se estimula la realización de estudios de postgrado para ascender en el escalafón, como se plantea en el Artículo 21, donde uno de los requisitos del último nivel es el título de maestría o doctorado.

La mayor parte de las profesoras(es) de la investigación han realizado estudios de postgrado en educación en general, no en ciencias (94 de ellas, lo que corresponde al 35.1%); otro grupo de 36 profesoras(es) (13.4%) han realizado estudios de postgrado diferentes a educación y a ciencias; 15 docentes (5.6%) tienen maestría en educación y solamente 2 (0.7%) han realizado maestría en educación en ciencias; y una profesora en estudios de Magister en área diferente a la educación (Administración Superior).

^{33.} Tomado de SED (2013) http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/NOTICIAS/Balance_convocatoria_postgrados.pdf





Destacamos que de las 268 profesoras(es) de la investigación, sólo 2 son Doctoras en Educación (0.7%). Estos resultados nos permiten ver que solamente el 6% han realizado estudios de formación avanzada en educación, lo que lleva a suponer la escasa formación investigativa a partir de estudios postgraduales del más alto nivel. En este sentido es de destacar que 44 profesoras(es) (16.4%) han realizado estudios de postgrados en áreas afines, pero no directamente en educación o en ciencias, por ejemplo se mencionan: Derechos Humanos, Arte y folclor, lúdica y recreación; pero también se indican: ingeniería electrónica, psicolíngúistica, administración superior. De modo que consideramos que este es un aspecto relevante para analizar en futuros trabajos y que lo podríamos plantear con los siguientes cuestionamientos: ¿Cuáles son las preocupaciones de las profesoras(es) para definir sus futuros estudios postgraduales? ¿Estos programas de qué manera inciden en desarrollar su conocimiento profesional como profesoras(es) de primaria y de ciencias?

Lo anterior es relevante teniendo en cuenta que un aspecto fundamental en la construcción y consolidación del conocimiento profesional de los profesores lo constituyen los procesos de formación investigativa desde la cual se reconozca la particularidad de su conocimiento, desde los objetos de estudio que le son propios, de modo que se desarrolle una epistemología escolar (Martínez & Molina, 2013), y se enriquezcan los diferentes referentes que ha construido el profesor. Recordemos que uno de los retos frente al conocimiento del profesor es que ese conocimiento de carácter subjetivo se haga explícito (Hashweh, 2005), sea comprendido y reflexionado. Además, es la investigación educativa la que permitirá la transformación de la

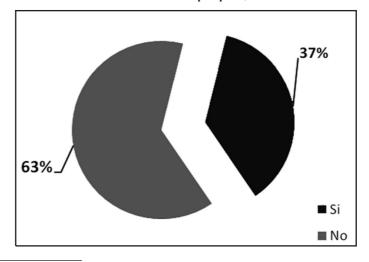
escuela: "la investigación educativa ligada a la experimentación curricular y al desarrollo profesional produce un conocimiento didáctico construido desde el medio escolar para transformar el medio escolar" (Martín, 1994, p. 62 citada por Martínez, 2000).

Caracterización de los docentes respecto a la participación en proyectos de investigación

Respecto a la intervención de las profesoras(es) en proyecto de investigación o innovación, encontramos que la mayor parte de ellos no ha participado³⁴ en estos (Figura 11). Este es un aspecto relevante teniendo en cuenta lo antes citado respecto al papel central de la investigación educativa en los procesos de construcción del conocimiento profesional del profesor y en la consideración del docente como productor de conocimiento (Martínez, 2000).

Las docentes que han participado en proyectos de investigación o de innovación mencionan estudios en educación en general, no en enseñanza de las ciencias y corresponde a 32 profesoras(es) y a un 11.9%; mientras que 22 profesoras(es) (8.2%) manifiestan haber participado en proyectos de investigación o innovación en educación en ciencias, diferentes a ONDAS y Pequeños Científicos; 10 sí han participado en el programa Pequeños Científicos y 3 en el programa ONDAS. Estos resultados nos reflejan la escasa participación de las profesoras(es) en este tipo de proyectos a pesar de que

Figura 11. Participación de las profesoras(es) en proyecto de investigación o innovación. Fuente: datos propios, Lanziano (2012)



^{34.} La pregunta textual incluida en el cuestionario fue: ¿Ha participado en proyectos de investigación o de innovación?

en Colombia se ha promovido la integración de los docentes en proyectos como Ondas y Pequeños científicos (los cuales están relacionados con la enseñanza de las ciencias), con los que se ha pretendido el desarrollo de una cultura científica e investigativa (Castañeda & Franco, 2004).

En términos generales resumimos las características de los docentes que han respondido el cuestionario CPCE en que: i) la mayoría son mujeres (88.0%)³⁵; con una edad superior a los 40 años, y un alto porcentaje sobre los 50 años; con un alto nivel de experiencia docente que supera los 20 años en enseñanza de las ciencias en primaria; ii) con una formación de base diferente a la educación, pedagogía o didáctica, donde el 28.0%, corresponde a profesoras(es) licenciadas en primaria y el 26.5% profesionales con títulos diferentes a la licenciatura.

En particular nos sorprende que de las 268 profesoras(es) de la muestra, solamente 2 son profesoras Licenciadas en primaria en Educación en Ciencias, de modo que creemos que la reflexión sobre la enseñanza de las ciencias en niños desde la formación inicial es bastante baja (0.7%). Si bien la mayoría (76%), han realizado estudios de postgrados, la formación específica en maestrías y doctorados en educación, es bastante escasa, solamente el 6%; lo que si bien refleja una preocupación por fortalecer la formación postgradual, a su vez nos manifiesta una escasa formación investigativa a partir de estudios postgraduales del más alto nivel en el campo educativo, resultado que puede estar relacionado con que la mayoría de las profesoras no han participado en proyectos de investigación o innovación (63%).

Una vez mostrado el panorama general de las características de las profesoras(es) que participaron en la investigación, a continuación presentamos los resultados a las preguntas centrales de nuestra investigación: ¿Cuáles son las características del conocimiento profesional de las profesoras sobre el conocimiento escolar? ¿Cuáles son los contenidos escolares que privilegian? ¿Cuáles las fuentes y criterios de selección de los contenidos escolares? ¿Cuáles los referentes epistemológicos del conocimiento escolar? Y ¿cuáles los criterios de validez del conocimiento escolar?

Resultados de la caracterización del conocimiento de los profesores sobre los contenidos escolares

Coexistencia de perspectivas instruccional-cientificista e integradora-transformadora

Como podemos observar en la Tabla 32, no identificamos una perspectiva homogénea frente al conocimiento de las profesoras(es) sobre el conoci-

^{35.} Como señalamos antes, en razón a este alto porcentaje de mujeres, nos referiremos a las profesoras(es).

3,34

Nivel tradicional (1)			-	l instrucc ntificista		Nivel es	spontaneí	sta (2A)	Nivel integrador- transformador (3)		
Af	Media	Rango	Af	Media	Rango	Af	Media	Rango	Af	Media	Rango
25	2,55	Α	43	2,7	Α	34	2,27	D	7	3,17	Α
30	2,39	D	57	2,88	Α	46	2,6	Α	19	3,68	Α
48	2,07	D	65	2,87	Α	54	2,56	Α	35	3,18	Α
74	2,97	Α	80	3,13	Α	77	2,26	D	72	3,21	Α
90	2 21	D							Ω./	3.26	۸

Tabla 32. Valores de medias de las respuestas a la Escala Likert del cuestionario CPCE respecto a los Contenidos Escolares³⁶

miento escolar, como lo registramos en anteriores investigaciones (Martínez, 2000, 2005), y prevalece en las profesoras una coexistencia mayoritaria en los niveles *instruccional-cientificista* e *integrador-transformador* dado que en ambos niveles la tendencia general es estar de acuerdo, encontrándose sin embargo los valores más altos de las medias para el último nivel (afirmaciones 19 y 92); este hecho nos lleva a plantear el Eje Cuestionamiento: ¿por qué prevalecen en las profesoras(es) simultáneamente las perspectivas *instruccional-cientificista* e *integrador-transformador* respecto a los contenidos de enseñanza de las ciencias en la escuela primaria? En la Tabla 32 podemos apreciar los resultados correspondientes a estas perspectivas.

Para esta categoría, el nivel en el que evidenciamos mayor grado de desacuerdo corresponde al tradicional, en el que aparecen 3 de las 5 afirmaciones. Así, las profesoras en conjunto manifiestan desacuerdo con que los contenidos de enseñanza sean temas o definiciones, como en el caso de la afirmación 89: "cuando enseño, lo más importante son los temas científicos (reino hongo, fuerzas, ciclo del nitrógeno)". Mientras que en la afirmación 74: "considero que los contenidos fundamentales que enseño son los temas que corresponden a cada grado escolar (energía, ecosistema, sustancias químicas, ciclo del agua)", que alude a temas como contenidos de enseñanza, la mayoría de las profesoras manifiestan su acuerdo. Creemos que la diferencia de respuestas, entre esta afirmación y las números 89 y 30 (ver anexo), se deba a que la número 74 aborda temas que corresponden a cada grado escolar, como contenido de enseñanza de manera genérica; esta coexistencia de las respuestas acuerdo y desacuerdo, nos llevan a plantear como posibles, los siguientes Ejes Cuestionamiento: ¿Los temas se constituyen para las profesoras(es) de primaria, de la ciudad de Bogotá, en

^{36.} A: acuerdo (rango entre 1.00 y 2.50); D: desacuerdo (rango entre 2.50-4.00); Af: número de la afirmación del cuestionario. [n=268 profesoras(es)].

contenidos centrales en la enseñanza de las ciencias? O ¿estos sólo son relevantes en tanto responden al currículo? Esta situación nos lleva a suponer la posible incidencia del currículo como referente relevante para los maestros, por lo cual esperaríamos que ellos lo identifiquen como tal.

De otra parte, destacamos que la mayoría de las profesoras están de acuerdo con buscar que sus estudiantes "empleen términos científicos como autótrofos, energía, densidad (afirmación 25); lo cual podríamos denominar una perspectiva nominalista que identificamos como un Eje Obstáculo, propio del nivel tradicional; este resultado coincide con el encontrado en el caso de la profesora Ana (Capítulo 3). Al respecto, pareciera que la utilización de términos científicos por parte de los estudiantes sea sinónimo de aprendizaje de la ciencia; esto constituye un obstáculo para la enseñanza en tanto el ejercicio del profesor se puede afectar con dicho reduccionismo, y el uso de nombres per se conlleva a desconocer/ descuidar contenidos tan relevantes como: La aproximación a la comprensión de algunos conceptos relacionados con explicaciones de origen científico; la adquisición de habilidades científicas (la formulación de preguntas problema, la observación, la búsqueda de alternativas de solución mediante procesos próximos a la sistematización y el reconocimiento de la importancia del trabajo en grupo para resolver problemas más importantes); las actitudes de valoración y conservación de la naturaleza; la utilización de contenidos de origen científico para la resolución de problemas cotidianos; la valoración de los desarrollos científicos y en general del conocimiento científico, entre otros (Coll et al., 1992; García, 1998; Martínez, 2000).

Si bien es cierto, en el aprendizaje de las ciencias es relevante la apropiación de un lenguaje científico, la mera adquisición de términos desprovistos de significado no trasciende más allá de un ejercicio de acumulación de vocabulario (Lemke, 2004). Además de los argumentos recién presentados sobre este Eje Obstáculo, consideramos que otra dificultad al respecto es considerar a los contenidos (en este caso términos) de una manera no organizada; en este sentido, creemos que el profesor ha de ser consciente además del abordaje de diferentes tipos de contenidos en el aula (conceptuales, procedimentales y actitudinales) de la organización de los mismos, es decir, de las relaciones que existen entre estos, de su estructuración. Estos resultados los vemos relacionados con los reportados por Martín del Pozo, Fernández-Lozano, González-Ballesteros, de Juanas (2013), quienes indican que si bien los profesores de primaria consideran relevante dominar los contenidos de enseñanza, el dominio académico suele ser de carácter enciclopédico.

Frente a los resultados relacionados con los temas y los términos como contenidos de enseñanza, nos planteamos otros cuestionamientos, así: ¿Por

qué las profesoras(es) mayoritariamente están de acuerdo con el uso de términos científicos como contenidos de enseñanza, y no con el abordaje de temas?, ¿Por qué existe en las profesoras(es) una primacía de los contenidos de enseñanza desde una perspectiva nominalista (uso de términos)? ¿Cuáles son las diferencias fundamentales que las docentes identifican entre temas y términos; existen diferentes grados de organización?

Ante los anteriores resultados, resaltamos la importancia y necesidad de abordar en los procesos de formación inicial y permanente, así como de inserción de profesores principiantes en el ejercicio profesional, la discusión, reflexión y fundamentación teórica respecto a los tipos de contenidos escolares, la selección de contenidos relevantes, y la organización de los mismos (tanto en su estructura como en su secuenciación). En ese sentido, cabe citar que actualmente existen en Colombia programas de Licenciatura en los que se está incorporando al proceso de formación docente, como contenido disciplinar didáctico, lo referente a los contenidos de enseñanza, desde la perspectiva del conocimiento del profesor, más concretamente del conocimiento didáctico del contenido, especialmente en seminarios de Pedagogía y Didáctica Específica con estrategias formativas como el diseño e implementación de unidades didácticas (Valbuena, 2007; Gutiérrez, 2008; Valbuena et al., 2009, 2010a, 2010b; Fonseca, 2009; Fonseca et al., 2012; Fonseca y Martínez, 2013).

Como ya mencionamos, la mayoría de las profesoras(es) se identifican con la perspectiva instruccional-cientificista, respecto a los contenidos de enseñanza en la escuela con valores de medias entre 2.7 y 3.13 (ver Tabla 32), denotándose acuerdo respecto a abordar en la escuela contenidos correspondientes a las habilidades científicas. Es de señalar que ante la afirmación 80 se presenta el mayor grado de acuerdo, resaltando la importancia de incluir contenidos centrados en habilidades tales como observar. analizar, realizar experimentos y trabajar en grupo. Interpretamos que las profesoras(es) además de identificarse con los contenidos de enseñanza expresados en las cuatro afirmaciones (80, 65, 57 y 43, del cuestionario CPCE) lo hacen también con el planteamiento de hipótesis, experimentación, formulación de conclusiones y comprobación; probablemente debido a que los relacionan con el desarrollo de "competencias científicas", teniendo presente que las políticas educativas contemporáneas en Colombia, han enfatizado en esta perspectiva. Estos resultados son similares a los encontrados en el caso de Ana (Capítulo 3) quien enfatiza en la formación de "pequeños científicos"; de hecho la afirmación 27 (correspondiente a la categoría referentes epistemológicos del conocimiento escolar), la formulamos a partir del caso de dicha maestra y los resultados muestran que las profesoras están

de acuerdo (valor de media de 3.25) en priorizar la formación de pequeños científicos (que observan, experimentan y concluyen).

Este resultado mayoritario en las profesoras(es), respecto a estar de acuerdo con contenidos centrados en habilidades científicas lo consideramos un Eje Obstáculo, en tanto las afirmaciones correspondientes a este nivel, enfatizan de manera radical (con la expresión fundamentalmente) que lo esencial es enseñar dichas habilidades. Sintetizando, el Eje Obstáculo lo formulamos así: El centramiento en contenidos de enseñanza referidos al desarrollo de habilidades científicas y la aplicación del método científico constituye una dificultad para lograr una transición al nivel integrador-transformador. Justamente, una de las variables identificadas por Smith y Nale (1991 citados por Porlán & Rivero, 1998) es la Tendencia basada en los procesos: la ciencia se elabora gracias al método científico y la enseñanza debe propiciar que los alumnos lo aprendan, que vemos relacionada con este resultado.

Respecto a los resultados para la afirmación 43: Lo que enseño son los procedimientos que utilizan los científicos (observación, experimentos y análisis), si bien alude a habilidades, aquellas están referidas directamente a los científicos; probablemente haya sido interpretada más en relación con el papel de los científicos como sujetos, que con contenidos de enseñanza. De tal manera, parece que hay una incidencia en el contexto de la afirmación, encontrando que cuando se menciona a los científicos la media es más baja en el rango "de acuerdo", que se puede corroborar en la categoría referentes, para la afirmación 88: En mis clases el conocimiento científico es el más importante, en particular las maneras como trabajan los científicos (el método científico), en la cual también se obtuvo la media más baja de dicha categoría (2.35).

La identificación mayoritaria con el nivel *instruccional-cientificista* nos lleva a plantear como posibilidad, que esté ocurriendo una transición en el conocimiento de las profesoras(es) sobre el conocimiento escolar, por la vía *instruccional-cientificista*, hecho que probablemente se relacione con los requerimientos que se hacen en la escuela respecto al desarrollo de competencias científicas (acorde con las orientaciones de la políticas educativas colombianas contemporáneas).

En lo que atañe a las afirmaciones del nivel *espontaneísta*, las profesoras(es) presentan posiciones tanto *de acuerdo* (proposiciones 46 y 54) como de *desacuerdo* (proposiciones 34 y 77), (ver Tabla 32). Así, ellas manifiestan su *acuerdo* respecto a la decisión de qué enseñar, a partir de los experimentos y de las inquietudes de los estudiantes. En contraste, declaran su *desacuerdo*

respecto a la decisión de qué enseñar, a partir de la búsqueda de satisfacción de los gustos de los estudiantes; esto último lo identificamos como un Eje Dinamizador, que lo sintetizamos de la siguiente manera: Los contenidos de enseñanza de las ciencias en la escuela primaria no se centran/limitan a la satisfacción de los gustos de los estudiantes. Consideramos que aunque la búsqueda de satisfacción de los gustos de los niños en la escuela es un propósito relevante (máxime en contextos sociales como los de la mayoría de estudiantes de las instituciones educativas oficiales de Bogotá en los que existen limitaciones, muchas veces relacionadas con la insatisfacción de las necesidades básicas); los contenidos de enseñanza no se pueden limitar a este criterio puesto que existen propósitos de la enseñanza de la ciencia en la escuela relacionados con el contexto, la formación de ciudadanos y la aproximación a las ciencia. Destacamos así esta perspectiva de las profesoras(es) dado que abre posibilidades para abordar diferentes tipos de contenidos de enseñanza considerando diversas maneras según propósitos, personas y contextos.

Como podemos apreciar en la Tabla 32, las profesoras(es) manifiestan su acuerdo con todas las seis afirmaciones del nivel integrador-transformador, encontrando valores de medias para las respuestas entre 3.17 (afirmación 7) y 3.68 (afirmación 19). Así, las profesoras(es) consideran que al enseñar ciencias incluyen contenidos conceptuales (como la explicación de los fenómenos de la naturaleza), procedimentales (como cuestionar, argumentar y proponer), actitudinales y axiológicos (como el respeto y cuidado por la naturaleza). Este resultado nos permite identificar el siguiente Eje Dinamizador: Las profesoras(es) al enseñar ciencias en la escuela primaria incluyen diversidad de contenidos (conceptuales, actitudinales, procedimentales). Esta perspectiva posibilita así el abordaje de contenidos de una manera más integrada, contextualizada y significativa.

Desde el punto de vista de la estructuración de los contenidos, las profesoras(es) aluden a la integración de conceptos, actitudes y procedimientos (afirmación 35); a la organización de los mismos mediante tramas, redes y mapas (afirmación 7); identificándose además con la interrelación de los contenidos de ciencias con los de otras áreas del conocimiento (afirmación 84); además, están de *acuerdo* con que la selección de los contenidos pueden ser modificados en el proceso de enseñanza (afirmación 72), lo cual implica que ellas abordan la estructuración de los contenidos de una manera flexible. Respecto a estos resultados, identificamos en el CPCE de las profesoras(es) este otro Eje Dinamizador: *Los contenidos de la enseñanza de las ciencias se asumen desde una perspectiva integradora, interdisciplinar y flexible*. Esta visión se asemeja a la perspectiva metadisciplinar compleja

del conocimiento del profesor y del conocimiento escolar planteada por el grupo IRES (García, 1998, Porlán & Rivero, 1998); lo cual es ventajoso para los procesos de formación de sujetos en pro de que aborden los fenómenos y en general las situaciones (tanto cotidianas como académicas) de una forma sistémica; identificando más que las partes de una manera analítica, el todo de una manera relacional (Bertalanffy, 1976; Morin, 1990; Varela, 2002; Maturana & Varela, 2003). Es decir, este CPCE que se está develando en las profesoras(es) favorece la formación de sujetos desde una perspectiva compleja, lo cual redunda a su vez en facilitar la resolución de problemas abiertos y el abordaje de situaciones de incertidumbre. Este eje dinamizador resulta de gran relevancia si tenemos en cuenta que investigaciones anteriores (Martínez, 2000; 2005; Martínez & Rivero, 2005) señalan la ausencia por parte de los profesores de un análisis que permita establecer posibles niveles de formulación de los contenidos escolares.

De otra parte, resaltamos que las profesoras(es) manifiesten su *acuerdo* con la enseñanza de contenidos propios tanto de las ciencias (afirmación 84: *busco relacionar los temas de ciencias con otros (matemáticas, tecnología, inglés y humanidades*), como de la vida cotidiana (afirmación 92: *busco fundamentalmente que mis estudiantes cuestionen, argumenten y propongan tomando como referencia su vida cotidiana*), con lo cual es de esperar que reconozcan diferentes referentes epistemológicos del conocimiento escolar, lo cual analizaremos más adelante.

Como podemos observar en la Tabla 32, prevalece en el CPEC de las profesoras(es) una coexistencia mayoritaria en los niveles *instruccional-cientificista* e *integrador-transformador*, respecto a los contenidos de enseñanza, dado que en ambos niveles la tendencia general es estar de *acuerdo*, hallándose sin embargo los valores más altos de las medias para el último nivel (afirmaciones 19 y 92); y este hecho nos lleva a plantear el Eje Cuestionamiento: ¿por qué prevalecen en las profesoras(es) simultáneamente perspectivas instruccional-cientificista e integrador-transformador respecto a los contenidos de enseñanza de las ciencias en la escuela primaria?

Así, la coexistencia de las dos perspectivas: *Instruccional-cientificisita* (centramiento en habilidades científicas y aplicación del método científico) e *Integradora-transformadora* (diversidad e integración de contenidos), en el CPCE de las profesoras(es) la interpretamos como una tensión en el nivel declarativo. En este sentido consideramos conveniente abordar en futuras investigaciones otros estudios de caso, con el fin de robustecer la contrastación de lo declarativo con la práctica de los profesores.

Resultados de la caracterización del conocimiento de los profesores sobre las fuentes de los contenidos escolares y los criterios de selección de los mismos

El libro de texto no constituye la fuente prioritaria

Como observamos en la Tabla 33, para esta categoría existe una clara tendencia en el CPEC de las profesoras(es) a identificarse con la perspectiva integradora-transformadora, mostrando *desacuerdo* con los otros tres niveles de complejidad de la HdP respecto a las fuentes de los contenidos y los criterios de selección de dichas fuentes. Así, en esta categoría, contrario a lo que hemos identificado en los estudios anteriores (Martínez, 2000, 2005), sí evidenciamos una clara tendencia de *acuerdo* con excepción de una afirmación del nivel instruccional-cientificista.

Atendiendo a los valores de las medias correspondientes a la perspectiva tradicional (1.91-2.25), evidenciamos un total desacuerdo de las profesoras(es) al considerar que la fuente fundamental de los contenidos de enseñanza sea el currículo prescrito, representado en los libros de texto y los lineamientos curriculares formulados por el Ministerio de Educación Nacional –MEN– y en algunos casos por las instituciones educativas. Al respecto, las profesoras(es) manifiestan mayor desacuerdo frente a considerar el texto escolar como única fuente de contenidos (Afirmaciones 16 –Lo que enseño... es lo indicado en el libro de texto– y 42 –Lo que enseño está definido únicamente por los contenidos establecidos por los textos escolares–, con medias de 1.95 y 1.91 respectivamente).

Consideramos que este es un resultado relevante, por lo que ello puede implicar respecto a la búsqueda, por parte de las profesoras(es), de otras

Tabla 33. Valores de medias de las respuestas a la Escala Likert del cuestionario CPCE respecto a las Fuentes de selección de los contenidos escolares y los criterios de selección de los mismos³⁷

Nivel tradicional (1)			Nivel instruccional- cientificista (2A)			Nivel espontaniesta (2A)			Nivel integrador- transformador (3)		
Af	Media	Rango	Af	Media	Rango	Af	Media	Rango	Af	Media	Rango
16	1,95	D	29	2,43	D	6	2,53	D	4	3,46	Α
42	1,91	D	36	2,65	Α	39	2,24	D	22	3,34	Α
55	2,25	D	62	2,46	D	59	2,11	D	24	3,38	Α
66	2,23	D	76	2,29	D	81	2,57	AyD	38	3,08	Α

^{37.} A: acuerdo (rango entre 1.00 y 2.50); D: desacuerdo (rango entre 2.50-4.00); Af: número de la afirmación del cuestionario. [n=268 profesoras(es)].

fuentes de contenidos, lo cual puede contribuir a enriquecer la práctica pedagógica y didáctica; dichos resultados nos llevan a plantear el siguiente Eje Dinamizador: *No considerar los textos escolares como la fuente fundamental de los contenidos de enseñanza, potencia la búsqueda de diferentes fuentes y enriquece la práctica del profesor*. Este carácter dinamizador de las fuentes, en particular del no centramiento en el texto escolar, lo hemos analizado en el caso de Gaitana (Capítulo 4), quien acude a una variedad de fuentes y criterios de selección de los contenidos escolares.

Para el caso de las otras afirmaciones de este nivel de complejidad de la HdP, las profesoras(es) también estuvieron en *desacuerdo*, aunque con valores de medias mayores en comparación con las dos referidas arriba, así: las proposiciones 55 (*enseñar lo establecido en los textos escolares y los lineamientos curriculares del MEN*) y 66 (*enseño lo definido por el MEN y los textos escolares porque corresponde a la verdad científica*) con medias de 2.25 y 2.23 respectivamente. Es decir, tampoco reconocen los lineamientos definidos por el MEN como fuente prioritaria de los contenidos de enseñanza. Estos resultados podrían estar asociados con las políticas educativas nacionales vigentes, las cuales a nuestro modo de ver, promueven una diversidad en las fuentes. Así, por una parte se prohíbe la exigencia por parte de las instituciones educativas de textos escolares específicos y por otra flexibiliza los contenidos curriculares.

Respecto al segundo asunto citado, los lineamientos curriculares por áreas del conocimiento (para nuestro caso Ciencias Naturales y Educación Ambiental), derivados de lo estipulado en el artículo 78 de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), no constituyen una obligatoriedad en contenidos pre-establecidos sino una orientación, coherente con la concepción de currículo a la luz de dicha ley, entendido como "...un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local..." (Artículo 76), y en este sentido con los lineamientos se pretende que:

[...] han de generar procesos de reflexión, análisis crítico y ajustes progresivos por parte de los maestros, las comunidades educativas y los investigadores educativos. (...) los currículos particulares traten en forma adecuada la tensión entre lo local y lo global; que las comunidades sean competentes para sumir autónomamente sus procesos educativos... A los educadores especialistas corresponde elaborar y asumir los programas curriculares como transitorios, como hipótesis de trabajo que evolucionan a medida que la práctica señala aspectos que se deben modificar, resignificar, suprimir o incluir... Abandona [el MEN] el rol de diseñador de un currículo nacional para asumir el de orien-

tador y facilitador de ambientes de participación en los cuales la autonomía como condición necesaria para que haya un compromiso personal e institucional con lo que se hace y se vive en las aulas". (Ministerio de Educación Nacional, 1998: 3)

Es decir, la normatividad ofrece espacio para que los profesores no se limiten a enseñar contenidos prescritos, sino que les da la posibilidad (y el deber) de ajustar y proponer dichos contenidos con las realidades contextuales. En este sentido, interpretamos que esta perspectiva da lugar a que los profesores, las comunidades educativas y los investigadores en educación se constituyan en fuentes de los contenidos de enseñanza. Como ejercicio de interpretación y análisis proponemos entonces este otro Eje Dinamizador: Los lineamientos curriculares por áreas del conocimiento, estipulados por la ley, propician la diversidad de fuentes de contenidos de enseñanza en la escuela.

En relación con los dos ejes dinamizadores recién citados, contrastando con resultados de los estudios de casos de las dos profesoras, presentados en capítulos anteriores, y con la información obtenida con docentes de primaria de Bogotá en encuentros organizados al interior de esta investigación, resaltamos que ellos acuden a diferentes fuentes, representadas por ejemplo en proyectos y programas, la mayoría de las veces de carácter institucional (por ejemplo Proyectos Ambientales Escolares –PRAEs), así como a programas de formación. Así, los docentes, ante la necesidad de cumplir los objetivos de dichos proyectos y programas, y en otros casos por motivación suscitada al desarrollarlos, acuden a diferentes fuentes como son los sujetos (al interior y exterior de las instituciones educativas, por ejemplo: profesores, estudiantes, equipos pedagógicos, redes de profesores, otros profesionales, padres de familia, integrantes de grupos sociales, etc.); a las instituciones (educativas, centros de investigación, organizaciones no gubernamentales, juntas de acción comunal, etc.), y a recursos bibliográficos diversos, Internet, y algo muy importante: la experiencia de los profesores.

Las profesoras(es) mayoritariamente no se identifican con las afirmaciones correspondientes al nivel *instruccional-cientificista*, así solamente expresan *acuerdo* con la proposición 36 (media de 2.65), manifestando *desacuerdo* con las otras tres afirmaciones (29, 62 y 76; con valores de medias entre 2.29 y 2.46). Al contrastar estos resultados con los de la anterior categoría (contenidos de enseñanza) en este nivel de complejidad (Tabla 32), era de esperar una correspondencia, sin embargo los resultados son contrarios pues como ya enunciamos, las docentes no se identifican con la perspectiva *instruccional-cientificista* para la categoría fuentes y criterios de selección; este hecho se puede deber a que las afirmaciones hacen relación a:

"contenidos definidos por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias" (afirmación 29); "lo planteado en materiales técnicamente bien elaborados y aplicables para cualquier contexto" (afirmación 62), y "al programa elaborado por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias" (afirmación 76); más no a fuentes correspondientes a documentos, expertos, programas, etc., relacionados esencialmente con la enseñanza de habilidades científicas. A este respecto, para futuras investigaciones, consideramos que el instrumento es perfectible reformulando afirmaciones que busquen posicionar a los profesores respecto a fuentes de contenidos referidos específicamente a procedimientos (como la aplicación del método científico) y al desarrollo de habilidades científicas³⁸.

Lo recién planteado puede estar relacionado con el resultado obtenido respecto a la afirmación con la cual estuvieron de *acuerd*o las profesoras(es) (proposición 36: *Los procedimientos científicos que enseño son los establecidos por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias*); atribuimos este resultado a la incidencia que haya podido tener la primera parte de la afirmación enseñanza de procedimientos científicos, lo cual concuerda con lo encontrado en la categoría contenidos de enseñanza para este nivel, que resalta el *acuerdo* de enseñar habilidades científicas.

Una posible explicación de los resultados obtenidos en este nivel de complejidad atañe a la escasa vinculación de las profesoras(es) que respondieron el cuestionario a programas de formación en Ciencias. Así, tan sólo 3 docentes tienen participación en los programas ONDAS y 10 en Pequeños Científicos, los cuales son liderados por especialistas en la enseñanza de las ciencias. En ese sentido, interpretamos que dado que la mayoría de las profesoras(es) no han estado vinculadas a programas de educación en ciencias diseñados por expertos, difícilmente pueden posicionarse frente a estas afirmaciones. Así mismo, es probable que las profesoras (es) no se identifiquen con la expresión "expertos en enseñanza de las ciencias", lo cual es comprensible dado que la mayoría de las docentes que respondieron el cuestionario superan los 45 años de edad, con lo cual es posible que havan tenido insuficiente formación respecto a la Didáctica de las Ciencias, lo cual está relacionado con la reciente constitución de ésta como campo de conocimiento, es decir como disciplina consolidada (Porlán, 1998; Gil et al., 2000; Aduriz-Bravo e Izquierdo, 2002).

Concretamente, respecto al *desacuerdo* manifestado por las profesoras(es) frente a la afirmación 62 (Lo que enseño es lo planteado en materiales téc-

^{38.} Cabe señalar que en las primeras versiones del cuestionario incluimos preguntas con estas características pero en el proceso de validación estadística se eliminaron. En consecuencia, sería necesario ajustarlas y validarlas.

nicamente bien elaborados y aplicables para cualquier contexto), consideramos que puede constituir un Eje Dinamizador: desacuerdo con el uso de materiales generalizables en cualquier contexto, como fuente de contenidos de enseñanza, lo que a su vez es coherente, con el eje dinamizador relacionado con el desacuerdo frente al uso de un texto escolar como única fuente. Estos desacuerdos pueden contribuir a que los profesores busquen diferentes fuentes de contenidos de enseñanza, enriqueciendo de esta manera sus prácticas pedagógicas y didácticas.

En lo ateniente al nivel espontaneísta las profesoras(es) están en desacuerdo con las afirmaciones 6, 39 y 59 (con valores de medias de 2.53, 2.24 y 2.11 respectivamete), rechazando así la consideración de los estudiantes como única fuente de contenidos. Cabe destacar que las dos primeras afirmaciones aluden a los estudiantes como fuente fundamental para la selección de contenidos, con criterios centrados en los gustos y deseos de los niños; los resultados al respecto coinciden con lo encontrado en la categoría contenidos de enseñanza para este nivel (ver Tabla 33). Estos resultados nos llevan a proponer los siguientes Ejes Dinamizadores:

- El desacuerdo frente a la consideración de la satisfacción de los gustos y deseos de los estudiantes como criterio fundamental en la selección de contenidos de enseñanza.
- El desacuerdo con el centramiento en los estudiantes como única fuente de contenidos de enseñanza.

Estos resultados ratifican lo encontrado para esta categoría en los dos niveles antes analizados (tradicional e instruccional-cientificista), en los que se manifiesta el rechazo frente a la consideración de una única fuente de contenidos (rechazo a los textos escolares como única fuente y *desacuerdo* con el uso de materiales generalizables en cualquier contexto, como fuente de contenidos). Con lo cual es de esperar que en las profesoras(es) se identifiquen una diversidad de fuentes de contenidos escolares.

En contraste, para el caso de la afirmación 59: Lo que enseño está determinado únicamente por las inquietudes de los estudiantes, el desacuerdo de las profesoras(es) difiere de la respuesta para el nivel/categoría espontaneísta/contenidos de enseñanza, pues ante la afirmación 54: Lo que se aborda en mis clases siempre surge de las inquietudes de mis estudiantes manifestaron acuerdo. En ese sentido, parece que hay una mayor claridad de desacuerdo frente a criterios espontaneístas relacionados con los gustos y deseos de los estudiantes, en comparación con el criterio de centramiento en las inquietudes de los alumnos; consideramos que esto pudo deberse a la amplitud que abarca el término "inquietudes" (por ejemplo inquietudes científicas, personales, o inquietudes en el marco de las competencias).

Los resultados nos muestran una ambigüedad frente a la afirmación 81 en tanto la mitad de las profesoras(es) estuvieron de acuerdo y la otra mitad en desacuerdo. Así, ante esta proposición: Oriento la enseñanza de las ciencias exclusivamente a partir de la cotidianidad de los estudiantes, ha podido incidir la relevancia que asignan algunas profesoras(es) a la cotidianidad de los estudiantes como fuente de contenidos, mientras que en otras ha podido resultar decisivo la "exclusividad" de esta fuente, conllevando así al desacuerdo. Esto nos motiva a proponer el siguiente Eje Cuestionamiento: ¿Qué papel cumple la cotidianidad de los estudiantes como fuente de contenidos de enseñanza?

Es claro que el CPCE de las docentes sobre las fuentes de contenidos de enseñanza y criterios de selección de los mismos, corresponde plenamente al nivel integrador-transformador (ver Tabla 33), dado que estuvieron de acuerdo con las cuatro afirmaciones (4, 22, 24 y 38) de este nivel, con valores de medias entre 3.08 y 3.46. Así, las profesoras(es) manifiestan su acuerdo en acudir a diferentes fuentes y criterios, en términos de escenarios (salón de clase, parque, humedal, huerta escolar, contexto. Afirmaciones 4, 22 y 38); sujetos (estudiantes y profesores. Afirmaciones 4, 24 y 38); conocimientos y saberes (cultura, investigación didáctica, vivencias cotidianas. Afirmaciones 4 y 24); y materiales y programas (materiales didácticos, programas curriculares y proyectos escolares de ciencias. Afirmaciones 4 y 38). Interpretamos que la mayor media correspondiente a las respuestas de la afirmación 4 (media 3.46) se debe a que es la proposición que presenta mayor diversidad de fuentes. Ante estos hallazgos proponemos el siguiente Eje dinamizador: El acuerdo con la alta diversidad de fuentes de contenidos de enseñanza y criterios en la selección de los mismos. Estos resultados los podemos contrastar con el caso de Gaitana, presentado en un capítulo anterior, profesora que acude a diferentes fuentes (padres de familia, profesionales, estudiantes, Junta de Acción Comunal, humedal, huerta escolar, conocimiento ecológico, experiencia profesional, problemáticas del entorno, etc.), las cuales indudablemente enriquecen su práctica haciéndola más contextualizada y significativa.

El eje dinamizador recién expresado es coherente y se complementa con el identificado en nivel tradicional, en el sentido de estar en *desacuerdo* con el texto escolar como única fuente; así como con el *desacuerdo* con el centramiento en la satisfacción de los gustos de los estudiantes como única fuente de contenido identificado en el nivel espontaneísta. Como podemos apreciar más adelante en la Tabla 36, en la categoría fuentes de contenidos de enseñanza y criterios de selección de los mismos, es en la que identificamos mayor cantidad de ejes dinamizadores. En este sentido, consideramos que en el contexto colombiano se han generado condiciones que favorecen

la búsqueda y utilización de diversas fuentes y criterios por parte de las profesoras(es), hecho que redunda en el enriquecimiento y complejización de la práctica pedagógica y didáctica y por ende de la enseñanza de las ciencias en primaria. Así, es posible que la abolición de la exigencia de textos escolares, así como el establecimiento de lineamientos curriculares flexibles y acordes con los contextos (Ministerio de Educación Nacional, 1998), haya promovido la búsqueda de diferentes fuentes de contenidos escolares y criterios de validez de los mismos.

Llamamos la atención sobre la importancia de considerar al conocimiento del profesor, como una fuente fundamental de contenidos de enseñanza; dicho conocimiento entendido tanto en la dimensión experiencial y práctica, como en el conocimiento fundamentado teóricamente. Frente a este último, destacamos la relevancia del conocimiento didáctico. En ese sentido, resaltamos la necesidad de fortalecer en los programas de formación inicial y permanente de docentes este componente, en aras de que los profesores sean conscientes de que poseen dicho conocimiento y que este contribuye a realizar ejercicios metacognitivos de sus propias prácticas en la escuela (en este caso respecto a qué fuentes utiliza para organizar los contenidos que enseña), así como a sistematizarlas, lo cual favorece la producción de CPCE de manera fundamentada y contextualizada.

Otro aspecto relacionado con la categoría que estamos analizando, y que consideramos importante destacar, corresponde a los programas, proyectos, propuestas y materiales de enseñanza formulados e implementados, por parte de especialistas en la enseñanza de las ciencias. Igualmente, no podemos dejar pasar por alto los contextos y escenarios de Bogotá que pueden constituirse en otras fuentes, dada la presencia de espacios como: museos y centros interactivos relacionados con las ciencias (entre otros: Maloka, Museo del Niño, Museo del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional, Museo de Historia Natural de la Universidad de la Salle, Museo del Hombre, Museo de Ingeominas, Museo Paleontológico, el Jardín Botánico José Celestino Mutis); los humedales; las rondas de ríos y quebradas; las Aulas Ambientales (por ejemplo el Parque Entre Nubes, el humedal Santa María del Lago); la reserva natural de los cerros orientales y otros lugares, los cuales representan excelentes fuentes de contenidos de enseñanza tanto desde la contemplación y valoración, como del conocimiento y conservación de la naturaleza. De hecho existen propuestas didácticas tendientes a aprovechar dichos espacios en la enseñanza de las ciencias por ejemplo Morales & Valbuena, 2011; Morales, 2012. Lo anterior se potencia aún más con programas de la administración local, tales como:

Escuela-Ciudad-Escuela, Jornada Extendida y Cátedra Patrimonio; que aparecen como otros espacios de acceso y posibilidad de diversidad de fuentes de contenidos de enseñanza, de las ciencias en la escuela primaria.

Resultados de la caracterización del conocimiento de los profesores sobre los referentes epistemológicos del conocimiento escolar

Posible movilización de la perspectiva Tradicional a la Integradora-Transformadora

Como registramos en la Tabla 34 prevalece el *acuerdo* con las afirmaciones propias del nivel *integrador-transformador;* también hay *acuerdo*, aunque no en todas las afirmaciones, en los niveles *espontaneísta e instruccional-cientificista*, en cambio en el nivel *tradicional*, solamente en una afirmación se manifiesta *acuerdo*. Esta coexistencia nos lleva a suponer un proceso de movilización, desde una perspectiva *tradicional* hacia una *integradora-transformadora*, pasando por los niveles intermedios *instruccional-cientificista y espontaneísta*. Como veremos en la Tabla, el *desacuerdo* en las afirmaciones del primer nivel es casi total, mientras se va reduciendo para los siguientes niveles; caso contrario ocurre con el último nivel (*integrador-transformador*) donde la totalidad de las afirmaciones presentan *acuerdo*, que se va reduciendo para los niveles anteriores. Tal como lo esperábamos según trabajos anteriores (Martínez, 2000; 2005 y Martínez & Martínez, 2012), no encontramos una perspectiva homogénea, sino que hay diferentes tendencias que analizamos a continuación.

Como anotamos en esta tabla, los valores más altos de las medias se encuentran distribuidos así: primero para el nivel *espontaneísta* (el valor más alto de la media 3.43, corresponde a la afirmación 13); seguido del nivel *integrador-transformador* (con medias de 3.38 y 3.23 para las afirmaciones 12 y 24, respectivamente) y finalmente para el *instruccional-cientificista* (con media de 3.25 en la afirmación 27). Esto nos lleva a plantear el Eje Cuestionamiento: ¿Por qué prevalecen en las profesoras(es) simultáneamente perspectivas *instruccional-cientificista*, *espontaneísta* e *integradora-transformadora*, respecto a los referentes epistemológicos de enseñanza de las ciencias en la escuela primaria?

Es claro el *desacuerdo* con las afirmaciones del nivel *tradicional,* en las que identificamos 4 de las 6 afirmaciones que constituyen esta perspectiva. Así vemos cómo el referente del conocimiento presente en los textos escolares, no es relevante como se evidencia en los resultados para las dos afirmaciones con medias más bajas (44 y 5), con valores de 2.05 y 2.17, respectivamente. Este *desacuerdo* también se presenta para la afirmación 82

Tabla 34. Valores de medias de las respuestas a la Escala Likert del cuestionario CPCE respecto a la categoría Referentes epistemológicos del conocimiento escolar³⁹

Nivel tradicional (1)			Nivel instruccional- cientificista (2A)			Nivel espontaneísta (2B)			Nivel integrador-transformador (3)		
AfN°	Media	Rango	AfN°	Media	Rango	AfN°	Media	Rango	AfN°	Media	Rango
5	2,17	D	27	3,25	Α	13	3,43	Α	12	3,23	Α
8	2,25	D	32	2,54	D	20	2,86	Α	17	3,04	Α
14	2,64	Α	41	3,11	Α	70	2,22	D	24	3,38	Α
44	2,05	D	47	2,35	D	85	2,57	Α	38	3,08	Α
63	2,52	AD 50%	53	2,65	Α	83	2,59	Α	58	3,19	А
82	2,11	D	60	2,59	Α				75	3,1	Α
			68	2,55	Α				79	3	Α
			73	3,15	Α						
			88	2,35	D						

(con media de 2.11), en la que se alude tanto al conocimiento presente en los textos, como al conocimiento curricular. Este resultado se corresponde con lo analizado en la categoría Fuentes y Criterios de Selección de los contenidos escolares, cuando señalamos un posible eje dinamizador relacionado tanto con el desacuerdo ante la consideración del texto como fuente, así como con los resultados de la categoría referentes epistemológicos, en donde las profesoras(es) también se asumen en desacuerdo, con los textos como referentes centrales del conocimiento escolar. Al igual que como lo señalamos en el caso de Gaitana (Capítulo 4), este resulta un aspecto muy importante para analizar en Colombia, en relación con el manejo que el texto tiene en otros países como: México, Chile y Brasil, donde estos son financiados y distribuidos a nivel nacional. En el caso de Gaitana, esta no obligatoriedad de un texto escolar ha promovido la diversidad de fuentes y referentes del conocimiento escolar; como también en el caso de Ana (Capítulo 3), donde identificamos que el programa ABC se constituye en una alternativa respecto a los textos escolares.

Es interesante resaltar cómo en Gaitana (Capítulo 4) caracterizamos un eje cuestionamiento a modo de tensión débil: *Diversidad de referentes* vs *límites desde los lineamientos curriculares*; donde así como ella señala diversos referentes (conocimiento del contexto, de los padres, etc.), del mismo modo, al momento de organizar una jerarquía de posibles referentes, aparece una limitante al plantearse que no es posible salirse del currículo: "Si eso es como algo muy tradicional mirar todo eso porque es que todos nosotros nos preocupamos mucho por las evaluaciones, por no sé qué, entonces ::eso::

^{39.} A: acuerdo (rango entre 1.00 y 2.50); D: desacuerdo (rango entre 2.50-4.00); Af: número de la afirmación del cuestionario. (n=268 profesoras(es)).

lo lleva a uno a que siempre no puede salirse de ciertos lineamientos". Esta misma mirada respecto del currículo como referente fundamental, también la encontramos para el caso de Ana (capítulo 3): "Nosotros por ejemplo en el método ABC sí estamos metiendo lo del currículo... pero igual también somos conscientes de que quedan muchas cosas en el aire".

Así como identificamos en los casos de Ana y Gaitana, una tensión respecto a la diversidad de referentes y el posible papel limitante de estos, propuestos desde los lineamientos curriculares; que por ejemplo en el caso de Gaitana nos llevó a plantear un eje cuestionamiento (aunque débil), (capítulos 3 y 4). En el mismo sentido nos encontramos con el CPCE de las profesoras(es) que respondieron este cuestionario, en el que evidenciamos dos posturas; así desde la afirmación 14, con una media de 2.64, identificamos un acuerdo con que "Cuando enseño, lo más importante es conocer y seguir los lineamientos curriculares, estándares y demás directrices del MEN", donde se resalta la importancia del conocimiento del currículo como referente del conocimiento escolar; sin embargo, desde la afirmación 8 que alude a los estándares curriculares, identificamos un desacuerdo con una media de 2.25. De tal manera que se da la coexistencia tanto del acuerdo como del desacuerdo frente a la consideración del currículo prescrito (lineamientos del MEN, estándares y demás directrices del MEN) como referente, esto nos lleva a plantear un eje cuestionamiento: ¿Es el conocimiento del currículo prescrito, el referente fundamental del conocimiento escolar? Este cuestionamiento parece estar relacionado con el análisis presentado en la categoría Contenidos Escolares, en la que señalamos, según el acuerdo con la afirmación 74, que la relevancia de los temas está dada por la correspondencia con los grados escolares, y por ende con las propuestas curriculares, pero el análisis general con otras afirmaciones; lo que en esa categoría nos llevó a proponer un posible Eje Cuestionamiento, relacionado con la consideración o no de los temas como contenidos fundamentales de enseñanza: ¿Son los temas los contenidos centrales en la enseñanza de las ciencias, o estos sólo son relevantes en tanto responden al currículo?; como vemos este eje aparece bastante relacionado con el Eje Cuestionamiento antes mencionado, respecto a la relevancia o no del currículo prescrito como referente del conocimiento escolar.

También identificamos que los referentes para la elaboración del conocimiento escolar para las profesoras(es), están relacionados con el grado de acuerdo (de mayor a menor) según las siguientes afirmaciones: la formación de pequeños científicos en la perspectiva del desarrollo de habilidades científicas (afirmación 27); llegar al conocimiento científico a partir de las ideas y experiencias de los estudiantes (afirmación 73); simplificación del cono-

cimiento científico (afirmación 41); conocimiento científico como modo de explicación de mayor validez (53); los niños como pequeños científicos (60) y la producción de conocimiento científico por parte de los estudiantes (68). Estas afirmaciones (6 de 9) propias del nivel instruccional-cientificista, en las que las profesoras(es) están de acuerdo, nos señalan la relevancia de esta perspectiva, en el proceso de movilización, en particular, desde la perspectiva cientificista. De tal modo, que un posible eje Obstáculo, lo constituye el papel del conocimiento científico como "el" referente fundamental, que se evidencia bien en la pretensión de formar "pequeños científicos", o porque se considera que en la enseñanza se debe llegar al saber científico y por ello es relevante simplificarlo para hacerlo asequible a los estudiantes. lustamente esta consideración del conocimiento científico como uno de los referentes, o como "el" referente, permite comprender si se diferencian o no las particularidades de escenarios, de formas de producción, de criterios de validez y de actores en relación con la producción del conocimiento escolar (Martínez, en prensa). Acorde con estos resultados, parece que se pretende hacer un traslado de las consideraciones sobre el conocimiento científico, al ámbito escolar, tal y como lo expresan Porlán y otros (2000), cuando confirman: "la tendencia mayoritaria entre los futuros profesores de trasladar el empirismo científico al terreno didáctico" (p. 529).

En este sentido, cabe preguntarnos ¿qué entienden las profesoras(es) por conocimiento científico? más aún, cuando teniendo en cuenta los resultados de la categoría Contenidos Escolares, identificamos un *acuerdo* con contenidos centrados en habilidades científicas. Al respecto señalamos que existen numerosas investigaciones que reportan consideraciones "absolutistas" sobre el conocimiento científico en los profesores (Porlán, 1989; Pope & Scott, 1983; Smith, 2000; Tobin & McRobbie, 1997; Porlán, Rivero & Martín, 2000 citados por Martínez en prensa).

A pesar del *acuerdo* antes señalado, con la consideración central de "el" referente científico, las profesoras(es) manifestaron *desacuerdo* con los referentes de las siguientes afirmaciones: *la adquisición de cultura científica* (afirmación 32); *materiales didácticos producidos por los expertos y verdad científica* (47) y *priorización del conocimiento científico* –el método científico – (88). Probablemente el *desacuerdo* con la afirmación 47 se deba a que en ésta se hace referencia a la producción de materiales por expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias, lo cual concuerda con lo encontrado en la categoría *Fuentes y criterios de selección de contenidos* escolares, para el nivel *instruccional-cientificista*. En el caso de la afirmación 32, donde esperábamos un *acuerdo*, y sin embargo se manifestó un *desacuerdo*, creemos pudo estar relacionado con el término "cultura" bien por su desconocimiento o por su carácter polisémico. Este supuesto parece

confirmarse según la discusión realizada en la jornada pedagógica⁴⁰, en la que los profesores señalaron la diversidad de interpretaciones ante el término "cultura científica", por ejemplo: como ciencia y diversidad de ciencias (ciencia de los indígenas, ciencia del saber tradicional, ciencia de las culturas...); algunos interpretaron cultura científica, como aquella propia de los científicos, y en otros casos como características de diversas culturas.

Respecto al desacuerdo con la afirmación 88: En mis clases el conocimiento científico es el más importante, en particular las maneras como trabajan los científicos (el método científico). Probablemente se hace así una distinción entre los contextos, teniendo en cuenta que el contexto escolar es diferente del contexto científico; por ello el referente relevante sí es el científico, pero en el contexto escolar en tanto se busca formar "pequeños científicos"41 y por tanto desarrollar en ellos las habilidades y procedimientos propios del trabajo en ciencias; en este sentido y como lo hemos mencionado antes, hay un obstáculo relacionado con el centramiento en el conocimiento científico como referente, pero no con la imagen de científico, pues la afirmación que lo alude se manifiesta en desacuerdo. De tal modo que asociando esta afirmación con las anteriores, es posible plantear un Eje Cuestionamiento relacionado con el conocimiento científico en la escuela: ¿Es posible considerar al niño en la escuela como un científico? ¿En la escuela se produce conocimiento científico? ¡Cuando se alude al "pequeño científico", los profesores asumen una propuesta didáctica que implica una transformación o un nivel de adaptación del conocimiento científico en la escuela? O ;es un traslado de las características del "científico" a la escuela? De tal manera que un punto de discusión relevante en futuros trabajos con las profesoras(es) de ciencias está relacionado con los referentes del conocimiento escolar, que permitan diferenciar perspectivas: por ejemplo si se trata de una perspectiva homogénea, centrada en el conocimiento científico (perspectiva internalista); o se aborda un carácter social aunque se centre en el conocimiento científico (perspectiva relativamente internalista); o se tienen otras formas de explicar la naturaleza, así como razonamientos diferentes a los eurocéntricos (Molina, 2004; El Hani & Sepúlveda, 2006; Cobern & Loving 2001; Aikenhead, 2007 citados por Mojica, Molina & Martínez, 2009).

En este sentido cabe señalar que es posible ubicar diferentes planteamientos respecto al papel del conocimiento científico en la escuela (Martínez,

^{40.} Jornada de discusión con algunos profesores que respondieron el cuestionario y en la que invitamos a la reflexión sobre los resultados de algunas afirmaciones. Realizada en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Junio 17 de 2013.

^{41.} No fue objeto de esta investigación, pero es un motivo para futuros análisis las implicaciones de esta denominación de "pequeños científicos" en cuanto invisibiliza la perspectiva de género.

Molina & Reyes, 2010), relacionados con la diversidad de enfoques didácticos en la enseñanza de las ciencias; pero además destacamos cómo varios investigadores aluden al conocimiento que se produce en la escuela de diferentes maneras, por ejemplo: *ciencia escolar* (Bahamonde, N. & Pujol, R. 2009); *conocimiento científico escolar* (Nardi, M. & Almeida, M., 2005); *ciencia en primaria* (Cuéllar, L., Pérez, R. & Quintanilla, M., 2005), entre otros, citados por Martínez, Molina & Reyes (2010) quienes hicieron la revisión de algunas publicaciones del 2005 y 2009; en donde identificamos como la de mayor uso a *ciencia escolar*, de modo que respecto a esta diversidad de denominaciones resaltamos el carácter polémico de las particularidades del conocimiento en la escuela, situación que podría ser la razón de las diferentes tendencias en las respuestas a las afirmaciones al cuestionario CPCE.

Como lo señalamos al inicio de este apartado, el proceso de movilización del conocimiento de las profesoras(es) hacia el nivel integradortransformador, se da tanto por la vía instruccional-cientificista, como por la espontaneísta. De las 5 afirmaciones del nivel espontaneísta en 4 se identifica acuerdo, en particular, con las afirmaciones: 13, 20, 83 y 85. Así, las profesoras(es) manifiestan estar de acuerdo con: la consideración de la felicidad de los estudiantes como referente, al desarrollar la totalidad de sus propuestas (afirmación 20); la satisfacción de los gustos de los estudiantes al curiosear, explorar y manipular (afirmación 13); el desarrollo de la totalidad de las propuestas de los estudiantes (afirmación 83); y el que los estudiantes se diviertan (afirmación 85). Así, en estas 4 afirmaciones que involucran como aspectos centrales de los referentes del conocimiento escolar al niño, desde la búsqueda de la satisfacción de sus gustos, diversión, felicidad y desarrollo de sus propuestas; al parecer se aborda para esta categoría de investigación la perspectiva espontaneísta, resultado que contrastamos con lo encontrado en otras investigaciones que señalan como una perspectiva la "dimensión espontánea y natural de la clase" (Porlán, 1993). Este hallazgo lo consideramos un Eje Obstáculo: la búsqueda de su diversión y el desarrollo de todas sus propuestas, como referente exclusivo.

Es de anotar que los referentes relacionados con la búsqueda de la felicidad y la diversión de los estudiantes, son señalados como relevantes por expertas en educación infantil⁴², así como por el trabajo de Vallejo y Obregoso (2012). Por otro lado, en nuestro contexto social identificamos una situación paradójica, en cuanto por una parte la violencia ha predominado en la historia del país, y por otra, hay encuestas que evidencian que

^{42.} Acorde con la sesión de validación y enriquecimiento del instrumento realizado con tres profesoras experimentadas formadoras de profesores de primaria.

las personas se reconocen como felices⁴³, pero además, hay prácticas culturales que así lo demuestran (por ejemplo las festividades en las diferentes regiones del país). Esta paradoja se evidencia en las respuestas que dieron las profesoras(es), pues al pensar en el contexto de violencia del país, un referente fundamental en la educación de los estudiantes sería la búsqueda de su felicidad, por eso ellas respondieron de *acuerdo* con las afirmaciones 20 y 85; sin embargo, es contradictorio que hayan respondido en *desacuerdo* a la afirmación 70 que indica: *Lo que enseño está determinado exclusivamente por lo que hace felices a mis estudiantes*.

Encontrar estas dos respuestas acuerdo y desacuerdo, señalan una tensión entre si la felicidad es o no el referente fundamental; y dada la importancia de este aspecto en la educación hacemos las siguientes reflexiones: ¿Es la búsqueda de la felicidad de los estudiantes el referente exclusivo en la enseñanza de las ciencias en primaria? Si bien consideramos que este es un aspecto relevante para analizar en nuestro país, cabría indagar sobre el papel que ha cumplido la búsqueda de la felicidad de los estudiantes como referente en su educación; análisis para ser considerado en futuros trabajos, a propósito de los resultados de Fandiño y Castaño (2009), quienes identifican como uno de los problemas a los que se enfrentan las maestras de educación infantil, al llegar a la institución es que las directivas y otros profesores son "muy poco tolerantes con el ruido propio de una actividad infantil... Esto es más evidente en los jardines públicos en donde se atienden a los sectores bajos. En ellos se maneja un discurso lúdico pedagógico enmarcado dentro de un contexto disciplinar y normativo muy fuerte." (p. 121), así, pareciera una tensión entre "el discurso lúdico pedagógico" y el "contexto disciplinar y normativo".

Es interesante destacar que en documentos como el "Plan niñas, niños y adolescentes felices y con iguales oportunidades" (ICBF, IDEPN, MEN, 2009), se proponen doce objetivos, uno de los cuales alude a erradicar el maltrato y el abuso, para lograr la felicidad: "Erradicar el maltrato y el abuso será tarea esencial para que las niñas, niños y adolescentes puedan ser felices, crecer en ambientes seguros, con respeto y dignidad", lo que nos lleva a plantear la necesidad de indagar a cerca de las ideas de "felicidad" que hemos elaborado en nuestro contexto colombiano.

Desde las afirmaciones categorizadas en el nivel integrador-transformador, encontramos que todas las profesoras(es) están de acuerdo con este nivel,

^{43.} Por ejemplo según la encuesta realizada por Win/Gallup International Association http://cbnnoticias.wordpress.com/2013/01/10/colombia-es-el-pais-mas-alegre-del-mundo-segun-encuesta-de-gallup-international/

de modo que consideran que los referentes del conocimiento escolar son: conocimiento del estudiante (afirmaciones 12 y 58); conocimiento escolar (afirmaciones 17 y 38); intercambio entre saberes ancestrales, cotidianos y científico escolares (afirmación 75) y referentes académicos: pedagogía, didáctica y ciencias (afirmación 79).

Lo anterior nos lleva a plantear un eje dinamizador, respecto a la diversidad de referentes del conocimiento escolar; es dinamizador en tanto las profesoras(es) enriquecen su práctica, trascendiendo el centramiento en el conocimiento científico propio del nivel *cientificista-instruccional*; o de los estudiantes (diversión y desarrollo de todas sus propuestas), propio del nivel *espontaneísta*; o el conocimiento curricular a través de textos escolares y la normatividad educativa, propias del nivel *tradicional*. Cabe señalar que además las profesoras(es) están de *acuerdo* con *la construcción de un conocimiento* en *las clases de ciencias*, que tenga sentido para los estudiantes (afirmación 17), y que se *produce a partir de los proyectos escolares y se puede recoger en libros elaborados por los estudiantes* (afirmación 38), lo cual señalamos como eje dinamizador: la producción de conocimiento en la escuela (con sentido para los estudiantes).

Teniendo en cuenta que en el análisis de la categoría referentes, en el nivel espontaneísta, identificamos un acuerdo con el niño como referente en relación con la búsqueda de su diversión y el desarrollo de todas sus propuestas, como referente exclusivo (eje obstáculo); y a la vez, identificamos acuerdo con las afirmaciones propias del nivel integrador/transformador, que consideran una diversidad de referentes (conocimiento de estudiante, escolar, cotidiano, pedagógico, didáctico, etc.); además identificamos un acuerdo mayoritario con el referente propio de la ciencia desde una perspectiva instruccional-cientificista (afirmaciones 53, 60, 68, 27, 41 y 73); de modo que hay una coexistencia respecto a los referentes correspondientes a los tres niveles, lo que nos lleva a plantear una tensión fuerte (entre niveles), dado que las afirmaciones incluyen expresiones como "fundamentalmente", "priorizo", "es esencial"; y no esperaríamos que una profesora que estuviera de acuerdo con referentes de un nivel, respondiera a la vez estar de acuerdo con afirmaciones propias de los otros dos niveles; lo que nos lleva a plantear un eje cuestionamiento: ¿Cómo explicar la coexistencia de que el referente fundamental para enseñar ciencias, sea a la vez el conocimiento científico, el gusto y diversión de los estudiantes y la diversidad de conocimientos?

Recordemos que desde la realización de las entrevistas en los casos analizados, planteamos las dificultades para indagar en relación con los

referentes, lo que nos llevó a suponer la escasa formación y claridad de las profesoras(es) sobre estos aspectos epistemológicos. Esta coexistencia nos lleva a preguntarnos si se asume una diferenciación epistemológica entre estos diferentes conocimientos: ¿Cuál es la relación entre estos diferentes conocimientos implicados en la escuela? ¿Todos son importantes, pero de todos modos hay que llegar al conocimiento científico? Con lo cual estaríamos cerca a un obstáculo absolutista y a un "adorno epistemológico", que señala otros conocimientos pero como "adorno"; o por el contrario, ¿se reconoce que hay otros conocimientos pero aún no se ha reflexionado, no se han elaborado los referentes epistemológicos que permitan esta diferenciación? Recordemos que en el caso de Gaitana (Capítulo 4) se enuncian una diversidad de referentes, pero no se alude a unos referentes explícitos y reflexionados en relación con la propuesta didáctica que ella elabora. Estaríamos entonces frente a uno de los retos fundamentales en la construcción del profesor como profesional: contribuir a que los docentes se reconozcan como productores de conocimiento, como sujetos epistemológicos (Kroath, 1989) que dan cuenta del acto creativo de la escuela (Goodson, 1991; Chervel, 1991); esto es, contribuir en la formación epistemológica de los profesores de ciencias. En este sentido investigaciones como las de Ravanal, Quintanilla y Labarrere (2012), concluyen que la enseñanza de la biología no es fundamentada, y que son escasas las reflexiones de los profesores sobre el conocimiento científico (Sánchez; Valcárcel, 2002) y el conocimiento didáctico del contenido biológico. De modo que consideramos necesario abordar de manera explícita la reflexión e investigación en torno a la epistemología escolar (García, 1998).

Resultados de la caracterización del conocimiento de los profesores sobre los criterios de validez del conocimiento escolar

Posible movilización a la perspectiva Integradora-Transformadora por la vía Instruccional-Cientificista

En este apartado destacamos los registros de la Tabla 35, en la que prevalece el acuerdo en todas las afirmaciones propias del nivel integrador-transformador, mientras que las profesoras(es) manifiestan desacuerdo con todas las afirmaciones del nivel tradicional, y solamente en una del nivel espontaneísta aparece acuerdo; así como también hay un solo desacuerdo en el nivel instruccional-cientificista; estos registros nos llevan a señalar un proceso de movilización desde una perspectiva tradicional hacia una integradora-transformadora por la vía instruccional-cientificista. Como lo hemos señalado antes, según trabajos anteriores (Martínez, 2000; 2005 y

Tabla 35. Valores de medias de las respuestas a la Escala Likert del cuestionario CPCE respecto a la categoría Criterios de Validez del conocimiento escolar⁴⁴

Nivel tradicional (1)			Nivel instruccional- cientificista (2A)			Nivel espontaneísta (2B)			Nivel integrador- transformador (3)		
AfN°	Media	Rango	AfN°	Media	Rango	AfN°	Media	Rango	AfN°	Media	Rango
28	2,3	D	3	3,13	Α	15	2,24	D	1	3,4	Α
33	1,82	D	9	2,14	D	37	2,17	D	31	3,41	Α
61	2	D	18	2,8	Α	49	2,13	D	40	3,07	Α
71	2,15	D	21	2,73	Α	64	2,63	Α	56	3,09	Α
78	2,09	D				67	2,51	D	69	2,88	Α
86	2,16	D									

Martínez & Martínez, 2012) no encontramos una perspectiva homogénea, sino que hay diferentes tendencias que analizamos a continuación.

En la Tabla 35 vemos cómo los valores más altos de las medias se encuentran en el nivel *integrador-transformador* (con medias de 3.41 y 3.40 para las afirmaciones 31 y 1, respectivamente); respuesta que también se corresponde a los valores de medias más bajos, para tres de las cuatro afirmaciones del nivel *instruccional-cientificista*. Esta coexistencia en el *acuerdo* con afirmaciones de estos dos niveles nos lleva a plantear el Eje Cuestionamiento: ¿por qué prevalecen en las profesoras(es) simultáneamente perspectivas *instruccional-cientificista* e *integradora-transformadora* respecto de los criterios de validez del conocimiento escolar? Si bien notamos que esta coexistencia es menos fuerte que la identificada respecto a los referentes epistemológicos, la resaltamos dado que en las afirmaciones tratamos de definir los criterios de mayor exclusividad y que resultarían excluyentes; sin embargo, como lo hemos señalado antes, los sistemas de ideas del conocimiento varían en grados de coherencia y de organización, como lo indica García (1998) al referirse al conocimiento escolar.

En este caso para analizar el conocimiento del profesor, nosotros retomamos el proceso de complejización de éste, el cual nos llevaría a un sistema de ideas cada vez más coherentes, de modo que estas coexistencias nos hacen suponer el proceso de construcción y de consolidación del mismo. Este aspecto nos seña la necesidad de fortalecer los procesos de formación postgradual en educación, así como de favorecer la reflexión y enriquecimiento de los referentes frente a su propio conocimiento. En relación con estas propuestas de conocimiento escolar, recordemos por ejemplo cómo

^{44.} A: acuerdo (rango entre 1.00 y 2.50); D: desacuerdo (rango entre 2.50-4.00); Af: número de la afirmación del cuestionario. [n=268 profesoras(es)].

en el caso de Gaitana (Capítulo 4), si bien la identificamos como cercana a un nivel *integrador-transformador*, no logramos ver de manera explícita los referentes desde los cuales ella fundamenta sus propuestas didácticas.

Esta categoría, Criterios de Validez del conocimiento escolar, la hemos identificado como de gran potencialidad para comprender la epistemología escolar (Martínez, 2000, 2005; Martínez & Rivero, 2009, 2011); ya que si bien es posible analizar las diferentes consideraciones sobre el conocimiento científico, al tener en cuenta la confluencia ya no sólo de éste, sino de otros conocimientos, el problema es mucho más complejo; con lo cual cabe preguntarnos: ¿de qué manera esos otros conocimientos o más aún, esos diferentes tipos de ciencias como lo indica Aikenhead (2007, citado por Martínez y Rivero, 2009), influyen en los criterios desde los cuales se considera que el conocimiento que se produce en la escuela es aceptado o no; es válido, o es "verdadero"? Podemos encontrarnos con diversidad de planteamientos, tal como lo hemos considerado en la Hipótesis de Progresión, desde planteamientos en los que se reconoce como válido lo más cercano al texto escolar (propio del nivel tradicional); o a lo señalado por los expertos, o a la "verdad científica" (propia del nivel instruccionalcientificista); o donde todo es válido, pues lo importante es el gusto de los estudiantes; o donde se da un proceso de negociación que busca el enriquecimiento y la complejización de los niveles iniciales (propia del nivel integrador-transformador).

En el caso de las profesoras(es) participantes de esta investigación, predomina el *acuerdo* con criterios de validez propios del nivel *integrador-transformador*, donde los 5 ítems presentan valores altos de las medias. Así, podemos afirmar que para las profesoras(es) de primaria que han respondido el cuestionario CPCE, los criterios de validez del conocimiento escolar son diversos y están relacionados con: *el enriquecimiento y transformación de las ideas de los estudiantes* (afirmaciones 1 y 69); con *la comprensión y utilidad que le dan los estudiantes al conocimiento escolar para la resolución de problemas de la vida cotidiana* (afirmación 31); con *la transformación de conocimientos* (científico, cotidiano, curricular y de la cultura); así como con *la producción del conocimiento escolar* (afirmación 56). En este proceso destacamos el *papel del conocimiento propio de las profesoras(es)* (pedagógico, didáctico, de las ciencias, del currículo) *como criterio de validez* (afirmación 40).

Es de anotar que las dos medias más altas corresponden a las afirmaciones (1 y 31) que aluden de manera explícita a los estudiantes, sus ideas, sus comprensiones y al uso de las mismas, en la resolución de problemas. De modo que señalamos varios ejes dinamizadores: un primer eje rela-

cionado con la diversidad de criterios de validez del conocimiento escolar: enriquecer y transformar las ideas y conocimientos del estudiante, si permite comprender fenómenos y resolver problemas de la vida cotidiana. Un segundo eje dinamizador, referido a la necesidad de transformación de conocimientos y producción de un conocimiento particular (el escolar) y un tercer eje, que corresponde a la relevancia de los conocimientos propios de las profesoras(es) como criterio de validez.

El que aparezca la opción acuerdo, en las afirmaciones del nivel integrador-transformador, resulta coherente con los resultados en relación con las afirmaciones del nivel tradicional, pues en todos los ítems de este nivel, las profesoras(es) manifiestan desacuerdo. Encontrando el valor de la media más baja para el ítem 33 (1.82), el cual incluye a los textos escolares como criterio de validez. En estos resultados el desacuerdo que se señala para los criterios de validez, corresponde a: las pruebas de estado, la normatividad educativa (afirmación 86) y los libros de texto. Destacamos que hay un mayor desacuerdo en esta categoría, en comparación con la categoría Referentes Epistemológicos del Conocimiento Escolar, de modo que desde los Criterios de Validez del conocimiento escolar, se hace más claro que el conocimiento de las profesoras(es), no se ubica en el nivel tradicional; por el contrario, este desacuerdo, lo consideramos como un eje dinamizador: desacuerdo con la consideración de criterios de validez del conocimiento escolar dependientes de las pruebas de estado, la normatividad educativa y los libros de texto. Destacamos que teniendo en cuenta la relevancia de las pruebas de estado en nuestro contexto, esperábamos (medias altas) que se identificara un mayor grado de acuerdo con éstas como criterio de validez, sin embargo encontramos medias de 2.09, 2.15 y 2.30 para las afirmaciones 78, 71 y 28 respectivamente, lo que señala el desacuerdo frente a las pruebas de estado como criterio de validez del conocimiento escolar, hecho que nos lleva a plantear otro Eje Dinamizador: desacuerdo con la consideración de las pruebas de estado como único criterio de validez del conocimiento escolar.

Este desacuerdo de manera absoluta en las afirmaciones propias de este nivel tradicional, también lo hemos identificado en la categoría Fuentes y Criterios de selección de los contenidos escolares; en cambio, en las categorías Contenidos Escolares y Referentes Epistemológicos, identificamos ciertas coexistencias o tensiones del nivel tradicional con otros niveles, lo que pone en evidencia no sólo la complejidad del conocimiento del profesor sobre el conocimiento escolar, sino también sobre el proceso de consolidación del mismo. Con lo cual es importante analizar, que si bien la media de tiempo que las profesoras(es) han estado enseñando ciencias

en primaria es de 16 años, ubicamos 60 profesoras (22.5%) con 5 o menos años de experiencia y 86 profesoras (32.1%) con más de 21 años de trabajo en enseñanza de las ciencias en primaria, de modo que si bien podría haber un conocimiento relativamente consolidado, suponemos que se requieren fortalecer los procesos de reflexión y fundamentación, dados los resultados que evidencian las tensiones identificadas a través de cada uno de los Eje Cuestionamiento.

Como enunciamos al inicio, en esta categoría identificamos una coexistencia entre el nivel integrador/transformador, cuyos resultados nos señalan el acuerdo con todas las afirmaciones y el nivel instruccional-cientificista, donde tres de las cuatro afirmaciones aparecen con acuerdo; lo que nos lleva a plantear el siguiente eje cuestionamiento: Si el criterio fundamental para definir la validez del conocimiento escolar es el conocimiento científico (desde los procedimientos y los conceptos) identificado en el nivel cientificista, entonces, ¿qué lugar ocupan otros criterios de validez enunciados en la perspectiva integradora, tales como el enriquecimiento y transformación de las ideas de los estudiantes, la comprensión y utilidad que ellos le dan al conocimiento escolar, para la resolución de problemas de la vida cotidiana; la transformación de conocimientos (científico, cotidiano, curricular y de la cultura) y la producción del conocimiento escolar? Esta tensión según la cual coexisten criterios de validez del conocimiento escolar, propios tanto del nivel cientificista como del integrador, nos permiten suponer un proceso de transición de este conocimiento en las profesoras(es), por la vía cientificista, desde los criterios de validez.

Las profesoras(es) están de acuerdo con asumir como criterios de validez del conocimiento escolar, la aplicación de los métodos diseñados por los expertos (afirmación 21); así como el asumir como criterio de validez cuando los estudiantes reemplazan sus concepciones erróneas por los conceptos científicos (afirmación 18) y aplicar los procedimientos propios de la ciencia (afirmación 3), siendo mayor el valor de la media para este último criterio (media de 3.13). De tal modo que el criterio de validez del conocimiento escolar, está dado por la ciencia (afirmaciones 3 y 18), bien desde los procedimientos o desde los conceptos, aspectos que resultan coherentes con los resultados de las categorías tipos de contenidos y Referentes en el nivel instruccional-cientificista. Desde estos resultados podemos plantear un posible eje obstáculo, relacionado con el centramiento en criterios de validez relacionados con visiones superiores del conocimiento científico: "es garantía el aplicar los procedimientos propios de la ciencia y se deben reemplazar las ideas erróneas de los estudiantes por los conceptos científicos". Según lo planteado, parece que no se construye un conocimiento escolar como un conocimiento diferenciado, sino que el criterio de validez está dado por el conocimiento científico. Quizás subyace la idea del conocimiento escolar como sustitución de las ideas de los estudiantes, por aquellas consideradas válidas, tales como las de la ciencia (García, 1998; Martínez, 2000), además, parece que el aplicar los procedimientos propios de la ciencia (método científico) es garantía de un adecuado proceso.

Es de señalar, como lo indican Porlán y Rivero (1998), que con la perspectiva tecnológica, que en esta investigación hemos denominado *instruccional-cientificista*, se busca lograr una mayor rigurosidad a través de la aplicación del método científico, como lo hemos identificado aquí, con la aplicación de criterios de validez propios del conocimiento científico. Este aspecto lo relacionamos con lo señalado en otras categorías respecto a la consideración de este modelo *instruccional-cientificista* como la vía de transición, con el que se busca superar el modelo *tradicional*, al que las profesoras(es) respondieron con *desacuerdo*; sin embargo priman los criterios *cientificistas* para la validez del conocimiento escolar, lo que consideramos un eje Obstáculo.

Evidenciamos un grado de desacuerdo con la consideración de que el criterio de validez está dado por la correspondencia con las propuestas elaboradas por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias (afirmación 9), resultado que registramos en coherencia, con los hallazgos en la categoría Fuentes y Criterios de selección de los contenidos escolares, pues estos muestran que los materiales elaborados por los expertos no son una fuente fundamental. Sin embargo no entendemos por qué los profesores manifiestan acuerdo con la afirmación 21, que plantea como criterio de validez la aplicación de los métodos diseñados por los expertos; la diferencia fundamental entre las dos afirmaciones es que la 9 alude a correspondencia, mientras que la 21 a la aplicación, de modo que es posible plantear el siguiente eje cuestionamiento: ¿cuál es la incidencia de la consideración de los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias como criterio de validez frente al conocimiento escolar?

El hecho de que se tenga en cuenta que la vía fundamental de transición hacia la perspectiva *integradora-transformadora* es la vía *instruccional-cientificista*, es coherente con el resultado respecto a las afirmaciones propias del nivel *espontaneísta*, en donde las profesoras(es) están en *desacuerdo* con cuatro de las cinco afirmaciones, en las que se alude a que *quien valida* es el estudiante (afirmación 49); a *desarrollar todas las propuestas de los estudiantes* (afirmación 15); a la *satisfacción de los gustos de los estudiantes* (afirmación 37); y a *dar cuenta de la cotidianidad* (afirmación 67), con lo cual vemos cómo no prevalecen criterios de validez del conocimiento escolar, desde una perspectiva espontaneísta.

Pese a que para las profesoras(es) el principal Referente es el estudiante (desde la búsqueda de su felicidad, la diversión y el desarrollo de todas sus propuestas, afirmaciones 20, 85 y 83 respectivamente), al aludir a los criterios de validez, es claro que no hay un centramiento en el estudiante como sujeto que valida, de tal modo que si bien prima como referente el estudiante y el desarrollo de todas su propuestas, esto no implica que el único criterio de validez esté centrado o en él o en el desarrollo de sus propuestas, lo cual consideramos un eje dinamizador: validez del conocimiento escolar no centrado en el estudiante. En este mismo sentido la afirmación 37 muestra resultados coherentes con el análisis realizado para la categoría Fuentes y criterios de selección de los contenidos escolares, de modo que la satisfacción de los gustos de los estudiantes no es el criterio de selección y tampoco constituye el juicio de validez del conocimiento escolar. Esta tendencia la consideramos como otro eje Dinamizador: la satisfacción de los gustos de los estudiantes no es el criterio de validez exclusivo del conocimiento escolar.

En cuanto a los resultados de la afirmación 64: Lo que enseño es adecuado siempre y cuando el estudiante realice actividades prácticas, porque es lo que a él le gusta hacer, en la que las profesoras(es) manifiestan acuerdo, son coherentes con los resultados obtenidos para la afirmación 13 en la categoría Referentes, en la que también se manifestó acuerdo con el referente relacionado con la búsqueda de que los estudiantes manipulen para que se sientan a gusto. Así, teniendo en cuenta que la afirmación 64 aborda dos criterios de validez: la realización de actividades prácticas y la satisfacción del gusto de los estudiantes; posiblemente, y con base en el análisis anterior, según el cual hay desacuerdo con que el criterio de validez sea la satisfacción de los gustos; probablemente lo que determinó el acuerdo en la afirmación 64, es que el criterio de validez del conocimiento escolar no está determinado por la sola satisfacción de los gustos de los estudiantes, sino que depende de la realización de actividades prácticas.

Así, para esta categoría Criterios de Validez del conocimiento escolar, identificamos una coexistencia entre los niveles *integrador/transformador* y el *instruccional-cientificista*, pero desde la perspectiva *cientificista*, por lo que hemos propuesto el eje cuestionamiento antes indicado. Pero además de ver esta tensión entre la coexistencia de estos niveles, nos permite suponer un proceso de transición del conocimiento de las profesoras(es) sobre el conocimiento escolar, por la vía *cientificista*, desde los criterios de validez del conocimiento escolar. Esta tensión resulta relevante a propósito de la diferenciación del conocimiento escolar, como conocimiento particular; y la consideración del conocimiento científico, como único referente

en su construcción; relación, que como lo señala Martínez (en prensa), es de carácter polémico, ya que hay algunos autores que consideran que las visiones de los profesores se suelen trasladar a sus propuestas de enseñanza de las ciencias; mientras que para otros no hay una relación causal; por eso estas autoras, según sus revisiones e investigaciones, señalan la relevancia de realizar futuros estudios que den cuenta de la epistemología particular que implica la producción del conocimiento escolar. Como antes lo señalamos, estos resultados resaltan también la importancia de fortalecer los procesos de formación de las profesoras(es) en didáctica de las ciencias, y de construir alternativas, que permitan articular los procesos de desarrollo investigativo, y de las transformaciones de la práctica profesional de las profesoras(es).

Análisis de ejes DOC y conclusiones

Al identificar los ejes DOC en las cuatro categorías analizadas sobre el conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria en torno al conocimiento escolar, no sólo ratificamos la no existencia de una perspectiva homogénea respecto de este conocimiento, sino que evidenciamos cómo, este es un conocimiento en transformación, tal y como lo hemos registrado en los análisis anteriores, que nos han llevado a señalar numerosos (16) ejes dinamizadores, que son una evidencia de los cambios de este conocimiento.

La diversidad es uno de los aspectos que las profesoras(es) han considerado en las distintas afirmaciones, apareciendo así como eje dinamizador en las diferentes categorías; por ejemplo para el caso de los contenidos escolares, su consideración permite una perspectiva integradora, interdisciplinar y flexible; en el caso de la diversidad, para la categoría fuentes y criterios de selección de los contenidos escolares, la opción de distintas fuentes enriquece tanto la práctica pedagógica como la didáctica; en cuanto a los referentes epistemológicos del conocimiento escolar, la diversidad permite ir más allá del centramiento en el conocimiento científico; en cuanto a la diversidad de criterios de validez del conocimiento escolar, implica la necesidad de la transformación de conocimientos, así como la producción de un conocimiento particular: el escolar, en el que se incluye de manera explícita el conocimiento profesional de las profesoras(es). Estos ejes dinamizadores están relacionados con el alto *acuerdo* con las afirmaciones propias del nivel integrador-transformador.

En este análisis, también evidenciamos un proceso de transición del conocimiento de las profesoras(es), a través de los ejes obstáculo y cues-

tionamiento que hemos identificado. En el caso de los ejes obstáculo, los relacionados con las categorías contenidos escolares corresponden a: la perspectiva nominalista, centramiento en contenidos de enseñanza referidos al desarrollo de habilidades científicas y la aplicación del método científico; en cuanto a la categoría Referentes Epistemológicos del conocimiento escolar, tenemos que: el conocimiento científico es "el" referente fundamental (formar "pequeños científicos", se debe llegar al saber científico); y en la categoría Criterios de Validez del conocimiento escolar: vemos convergencia en criterios de validez relacionados con visiones superiores del conocimiento científico: "es garantía el aplicar los procedimientos propios de la ciencia y se deben reemplazar las ideas erróneas de los estudiantes por los conceptos científicos"; de tal manera que evidenciamos que el obstáculo es de carácter científicista.

Mientras que los ejes obstáculo eran sólo cuatro, los ejes cuestionamiento son númerosos (12); de modo que evidenciamos tensiones que ratifican el proceso de transición y de movilización del conocimiento de las profesoras(es). Estos ejes ubicados en todas las categorías, ponen en cuestionamiento la coexistencia de las características propias de un nivel *instruccional-cientificista*, con uno *integrador-transformador*, por eso nos preguntamos: ¿por qué prevalecen en las profesoras(es) simultáneamente perspectivas *instruccional-cientificista* e *integradora-transformadora*, respecto de los contenidos de enseñanza de las ciencias en la escuela primaria? ¿Por qué prevalecen en las profesoras simultáneamente perspectivas *instruccional-cientificista*, espontaneísta e *integradora-transformadora*, respecto de los referentes epistemológicos de enseñanza de las ciencias en la escuela primaria?

Si el criterio fundamental para definir la validez del conocimiento escolar es el conocimiento científico (desde los procedimientos y los conceptos), identificado en el nivel instruccional-cientificista, entonces ¿qué lugar ocupan otros criterios de validez enunciados en la perspectiva integradora?, tales como: el enriquecimiento y transformación de las ideas de los estudiantes; la comprensión y utilidad que le dan los estudiantes al conocimiento escolar, para la resolución de problemas de la vida cotidiana; la transformación de conocimientos (científico, cotidiano, curricular y de la cultura); y la producción del conocimiento escolar. Estos cuestionamientos ratifican el supuesto que hemos elaborado respecto del proceso de movilización por la vía instruccional-cientificista, en especial con la primacía de criterios cientificistas. Así, vemos como relevante, que se desarrollen nuevas investigaciones que nos permitan comprender más el papel que esta perspectiva instruccional-cientificista ha realizado en el desarrollo de currículos de ciencias en Colombia y en la construcción del conocimiento del profesor de ciencias.

En particular, en esta investigación destacamos el papel central de los Ejes DOC, en la comprensión de la complejidad del conocimiento de las profesoras(es), pero sobre todo en las pautas de análisis para poder determinar no sólo las problemáticas propias de este conocimiento, sino el poder detectar los cambios y transformaciones del mismo. Igualmente desde la identificación de los Ejes DOC, hemos señalado aspectos que se pueden convertir tanto en problemas de investigación, como en futuras propuestas de formación de profesores.

En este proceso de movilización de conocimiento profesional de los profesores, es importante destacar que en el contexto colombiano se está consolidando una comunidad especializada en el campo de la enseñanza de las ciencias; muestras de ello son: los programas de formación de profesores en los niveles de pregrado (Licenciaturas en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Biología, Física y Química) y postgrado en el área (Especializaciones y Maestrías en Didáctica de las Ciencias y Didácticas Específicas -en Biología, Física y Química-; Doctorados en Educación con énfasis en Educación en Ciencias); los eventos especializados en el área (entre otros: Congreso Internacional en Formación de Profesores de Ciencias, Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología, Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental); las líneas de investigación en el área, las redes y asociaciones de investigadores y profesores de ciencias (la Asociación Colombiana de Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología EDUCyT); y las revistas especializadas en el área (por ejemplo: Tecné, Episteme y Didaxis; Revista de EDUCyT; Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su enseñanza). Este escenario es propicio para incidir en las prácticas de enseñanza de las ciencias en los diferentes niveles de educación y en los profesores de ciencias, sin embargo es un reto que se fortalezcan las relaciones entre investigadores y profesores, así como que se reconozca dicho campo como una fuente relevante de los contenidos de enseñanza de las ciencias en la escuela.

En la Tabla 36 presentamos un panorama general de estos ejes DOC, según hemos señalado en cada categoría.

Por otra parte, respecto del proceso de diseño y validación del instrumento para caracterizar el conocimiento de las profesoras(es) de primaria de ciencias sobre el conocimiento escolar, señalamos a modo de conclusión, los siguientes aspectos:

• La potencialidad de la Hipótesis de Progresión para dar cuenta de los diferentes niveles en que una categoría es asumida en el conocimiento de las profesoras(es).

Tabla 36. Ejes DOC (Dinamizadores, Obstáculo y Cuestionamiento) del conocimiento de las profesoras(es) de primaria de ciencias sobre el conocimiento escolar

CATEGORÍAS	EJES DOC				
	EJES DINAMIZADORES (ED)	EJES OBSTÁCULO (EO)	EJES CUESTIONAMIENTO (EC)		
	ED1:	E01:	EC1:		
	Los contenidos de enseñanza de las ciencias en la escuela primaria no se centranilimitan a la satisfacción de los gustos de los estudiantes.	los estudiantes utilicen términos científicos para que sepan ciencias. Los términos	¿Por qué prevalecen en las profesoras simultáneamente perspectivas instruccional-cientificista e integrador-transformador respecto a los contenidos de enseñanza de las ciencias en la escuela primaria?		
	ED2:	E01:	EC2:		
Contenidos de enseñanza	Las profesoras(es) al enseñar ciencias en la escuela primaria incluyen diversidad de contenidos (conceptuales, actitudinales, procedimentales).	El centramiento en contenidos de enseñanza referidos al desarrollo de habilidades científicas y la aplicación del método científico constituye un obstáculo para lograr una transición al nivel integrador transformador.	¿Los temas constituyen para las profesoras(es) de primaria de Bogotá contenidos centrales en la enseñanza de las ciencias, o estos sólo son relevantes en tanto responden al currículo?		
	ED3:		EC3:		
	Los contenidos de la enseñanza de las ciencias se asumen desde una perspectiva integradora, interdisciplinar y flexible.		¿Por qué las profesoras(es) mayoritariamente están de acuerdo con el uso de términos científicos como contenidos de enseñanza, y no con el abordaje de temas?		
			EC4: ¿Por qué existe en las profesoras(es) una primacia de los contenidos de enseñanza desde una perspectiva nominalista (uso de términos)?		
			EC5:		
			¿Cuáles son las diferencias fundamentales que las profesoras identifican entre temas y términos, existen diferentes grados de organización?		
	ED4:		EC6:		
	No considerar los textos escolares como la fuente fundamental de los contenidos de enseñanza, potencia la búsqueda de diferentes fuentes y enriquece la práctica de las profesoras(es).		¿Qué papel cumple la cotidianidad de los estudiantes como fuente de contenidos de enseñanza?		
	ED5:				
	Desacuerdo con el uso de materiales generalizables en cualquier contexto, como fuente de contenidos de enseñanza				
	ED6:				
Fuentes de los contenidos y los criterios de selección de dichas	El desacuerdo frente a la consideración de la satisfacción de los gustos y deseos de los estudiantes como criterio fundamental en la selección de contenidos de enseñanza.				
fuentes	ED7:				
	Los lineamientos curriculares por áreas del conocimiento, estipulados por la ley, propician la diversidad de fuentes de contenidos de enseñanza en la escuela.				
	ED8:				
	El desacuerdo con el centramiento en los estudiantes como única fuente de contenidos de enseñanza.				
	ED9:				
	El acuerdo con la alta diversidad de fuentes de contenidos de enseñanza y criterios en la selección de los mismos.				

Tabla 36. Continuación...

	ED10:	E03:	EC7:
	Diversidad de referentes del conocimiento escolar desde los que se enriquece la práctica de las profesoras(es).	El conocimiento científico es "el" referente fundamental (formar "pequeños científicos", se debe llegar al saber científico).	¿Por qué prevalecen en las profesoras(es) simultáneamente perspectivas instruccional-cientificista espontaneista e intlegrado-transformador respecto a los referentes epistemológicos de enseñanza de las ciencias en la escuela primaria?
	ED11:		EC8:
	Se reconoce la producción de conocimiento en la escuela (con sentido para los estudiantes).		¿Es el conocimiento del currículo prescrito el referente fundamental del conocimiento escolar?
			EC9:
Referentes epistemológicos del conocimiento escolar			¿Es posible considerar al niño en la escuela como un cientifico? ¿En la escuela se produce conocimiento cientifico?, ¿Se adapta el conocimiento cientifico en la escuela o se trasladan las características del "cientifico" a la escuela?
			EC10:
			¿Es la búsqueda de la felicidad de los estudiantes el referente exclusivo en la enseñanza de las ciencias en primaria?
			EC11:
			¿Cómo explicar la coexistencia de que el referente fundamental para enseñar ciencias sea a la vez el conocimiento científico, el gusto y diversión de los estudiante y la diversidad de conocimientos?
	ED12:	E004:	EC12:
	Diversidad de criterios de validez del conocimiento escolar: enriquecer y transformar las ideas y conocimientos del estudiante; si permite comprender fenómenos y resolver problemas de la vida cotidiana.	relacionados con visiones superiores del conocimiento científico: es garantía el aplicar los procedimientos propios de la ciencia y se debe reemplazar las ideas	Si el criterio fundamental para definir la validez del conocimiento escolar es el conocimiento científico (desde los procedimientos y los conceptos) identificado en el nivel cientificista, entonces qué lugar ocupan otros criterios de validez enunciados en la perspectiva integradora (enriquecimiento y transformación de las ideas de los estudiantes, la comprensión y utilidad que le dan los estudiantes al conocimiento escolar para la resolución de problemas de la vida cotidiana; la transformación de conocimientos (científico, cotidiano, curricular y de la cultura) y la producción del conocimiento escolar)?
	ED13:		EC12:
Criterios de validez del conocimiento escolar	Necesidad de la transformación de conocimientos y producción de un conocimiento un particular (el escolar).		¿Cuál es la incidencia de la consideración de los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias como criterio de validez frente al conocimiento escolar?
	ED14:		
	Relevancia de los conocimientos propios de las profesoras(es) como criterio de validez.		
	ED15:		
	Desacuerdo con la consideración de criterios de validez del conocimiento escolar dependientes exclusivamente de las pruebas de estado, la normatividad educativa, y los libros de texto.		
	ED16:		
	Validez del conocimiento escolar no centrado en el estudiante. La satisfacción de los gustos de los estudiantes no es el criterio de validez exclusivo del conocimiento escolar.		

- La dificultad en la elaboración de afirmaciones representativas en niveles de mayor complejidad y en categorías con escasos antecedentes investigativos.
- El papel relevante, de los diferentes procesos de triangulación y validación (tanto cualitativos como estadísticos), en la mira de construir un instrumento que permita dar cuenta del objeto de análisis propuesto.

• Logramos diseñar, validar e implementar un cuestionario tipo Likert consistente y que diera cuenta del CPCE.

En lo que atañe al conocimiento de las profesoras(es) de ciencias de primaria de Bogotá, sobre el conocimiento escolar, podemos decir que:

- Vemos cómo mayoritariamente las profesoras(es) se identifican con una perspectiva instruccional-cientificista respecto a los contenidos de enseñanza, en el sentido de preferenciar/priorizar aquellos referidos al desarrollo de habilidades científicas y a la aplicación del método científico.
- Posiblemente se esté presentando una transición en el conocimiento de las profesoras(es) sobre el conocimiento escolar, por la vía instruccionalcientificista, hecho que probablemente se relacione con los requerimientos que se hacen en la escuela respecto al desarrollo de competencias científicas.
- El CPCE sobre los contenidos escolares de las profesoras(es) referente al nivel *espontaneísta* no corresponde a posiciones definidas, dado que se identifican las posiciones tanto de *acuerdo* como de *desacuerdo*.
- Evidenciamos un total desacuerdo de las profesoras(es) al considerar que la fuente fundamental para la selección de los contenidos escolares sea el currículo prescrito, representado en los libros de texto y los lineamientos curriculares, formulados por el Ministerio de Educación Nacional –MEN- y en algunos casos por las instituciones educativas.
- Existe una clara tendencia al *acuerdo* de las profesoras(es) con el nivel *integrador-transformador*, respecto a las fuentes de contenidos y los criterios de selección de los mismos. Así mismo un *desacuerdo* con los otros tres niveles de la HdP respecto a esta categoría.
- Otra de las tendencias que encontramos en las profesoras(es), corresponde a señalar que el conocimiento de los textos escolares no es el referente epistemológico del conocimiento escolar.
- Si bien encontramos procesos de movilización en el conocimiento de las profesoras(es) sobre el conocimiento escolar; igualmente reconocemos tensiones respecto al rol de los diferentes conocimientos en la construcción del conocimiento escolar, pues por un lado, vemos la intención de llegar al saber científico y formar pequeños científicos; pero por el otro, lo central es la búsqueda de la satisfacción de sus gustos, la diversión o felicidad de los estudiantes, desde el desarrollo de todas sus propuestas y actividades realizadas por ellos.

- Hay un claro *acuerdo* por parte de las profesoras(es) respecto a diversidad de referentes epistemológicos del conocimiento escolar, los cuales son: conocimiento del estudiante; intercambio entre saberes: ancestrales, cotidianos y científico-escolares; referentes académicos: pedagogía, didáctica y ciencias. En el caso del conocimiento escolar, éste aparece como un conocimiento particular.
- Para las profesoras(es) de primaria que han respondido el cuestionario CPCE, los criterios de validez del conocimiento escolar son diversos, y están relacionados con: el enriquecimiento y transformación de las ideas de los estudiantes; la comprensión y utilidad que le dan los estudiantes al conocimiento escolar para la resolución de problemas de la vida cotidiana; la transformación de conocimientos (científico, cotidiano, curricular y de la cultura); la producción del conocimiento escolar y el conocimiento propio de las profesoras(es) (pedagógico, didáctico, de las ciencias, del currículo).
- Hay un claro *desacuerdo* con la consideración de las pruebas de Estado como único criterio de validez del conocimiento escolar.
- El conocimiento científico (desde los procedimientos y los conceptos), es el criterio fundamental para definir la validez del conocimiento escolar; criterio propio de un nivel *instruccional-cientificista*, y que evidenciamos en tensión respecto al *acuerdo* con la diversidad de criterios de validez enunciados en la perspectiva *integradora-transformadora*.

Además de los resultados antes señalados, identificamos varias coexistencias en el conocimiento de las profesoras(es), en las siguientes categorías del conocimiento escolar:

- Respecto a los Contenidos Escolares, en dos perspectivas: la instruccional-cientificista (centramiento en habilidades científicas y aplicación del método científico) y la integradora-transformadora (diversidad e integración de contenidos).
- En los Referentes Epistemológicos, tanto del nivel *instruccional-cientificista* (el conocimiento científico), *espontaneísta* (la dimensión espontánea y natural de la clase) e *integrador-transformador* (diversidad de referentes que se integran).
- En los Criterios de Validez, tanto del nivel *integrador-transformador* como del nivel *instruccional-cientificista*; esto nos lleva a suponer el proceso de movilización del conocimiento de las profesoras(es), por la vía *instruccional-cientificista*.

Como ya lo habíamos señalado, requerimos de futuras investigaciones que nos permitan no sólo comprender estas tensiones y coexistencias identificadas; sino que además nos posibiliten construir de manera fundamentada, procesos de formación con los profesores que enseñan ciencias en primaria.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros sinceros agradecimientos a las personas que hicieron posible el diseño, validación y aplicación del cuestionario, así como el análisis de los resultados. A las directivas de la Secretaría Distrital de Educación. A las profesoras Ana y Gaitana guienes compartieron su conocimiento y constituyeron fuente valiosa de varias de las afirmaciones del instrumento. A los profesores de la Institución Educativa Los Pinos, a su rectora Marbel Cala; así como a la supervisora de la localidad de la Candelaria, profesora Dora Morales Rivera; a María Eugenia Rincón Hernández (+), Robinson Roa, Catalina Vallejo y Yolima Obregoso (profesores Universidad Pedagógica Nacional); Guillermo Fonseca y Duván Reyes (profesores Universidad Distrital Francisco José de Caldas), integrantes de grupos de investigación relacionados con el conocimiento del profesor; a Graciela Fandiño, Mireya Leudo y Sonia Martínez, profesoras-investigadoras experimentadas en la formación de profesores de primaria; al profesor Carlos Lanziano experto en diseño de muestras y recolección de información, quienes en diferentes momentos del proceso hicieron posible la validación del instrumento. A la Dra. Ana García Rivero, investigadora del grupo IRES, quien participó tanto en el proceso de validación del cuestionario, como del análisis de los resultados. A los Doctores Adela Molina Andrade y Christian Hederich Martínez quienes aportaron al proceso de diseño y validación del instrumento, así como al análisis de resultados. A Diana Salazar, asistente del proyecto de investigación quien constantemente colaboró en todos los procesos de gestión y apoyo tecnológico. Al personal de la Oficina de Publicaciones de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por el obsequio de libros a los maestros participantes de la investigación. Al Doctorado Interinstitucional en Educación, al CIUP- UPN y CIDC-UDFJC, y al IDEXUD y a los(as) asistentes de estas dependencias. A los Doctores Nelson Pérez Castillo y Diana Rúa, así como a sus equipos de trabajo quienes tuvieron a cargo la administración de este proyecto de investigación y en general al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS, y a las Universidades Distrital Francisco José de Caldas y Pedagógica Nacional por el apoyo en el desarrollo de esta investigación.

Abell, S. (2008). Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful. *International Journal of Science Education*, 30 (10), pp.1405-1416.

Abell, S. & Lederman, N. (2007). Handbook of research on science education. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum

Adúriz, A. (2001). *Integración epistemológica en la formación del profesorado de ciencias*. Tesis de doctorado, UAB. Bellatera, Barcelona. Publicada por el sitio Tesis Doctoral en Zarza del Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya. Extraído de http://www.tdx.cesca.es/TDCat-1209102142933

Adúriz, A. & Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 1, Nº 3. Disponible en: http://www.saum.uvigo.es/rec.

Aikenhead, G. (2001). Students' Ease in Crossing Cultural Borders into School Science. *Science Education*, 2001, vol. 85, pp. 180-188.

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

Aikenhead, G. & Jegede, O. (1999). Cross-Cultural Science Education: A Cognitive Explanation of a Cultural Phenomenon. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (3), pp. 269-287.

Akerson, V. (2005). How do Elementary Teachers Compensate for Incomplete Science Content Knowledge?, *Research in Science Education*, 35, pp. 245-268.

Amórtegui, E. & Correa, M. (2012). Las Prácticas de Campo Planificadas en el Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. *Caracterización desde la perspectiva del Conocimiento Profesional del Profesor de Biología*. Bogotá: Fundación Francisca Radke y Universidad Pedagógica Nacional.

Anastasi, A. & Urbina, S. (1998). Test Psicológicos. 7 ed. México: Prewntice Hall.

Bahamonde, N. & Pujol, R. (2005). Las ideas de un grupo de maestras de educación infantil sobre los conocimientos científicos a enseñar: el caso de los alimentos y la alimentación. *Enseñanza de las ciencias*, (Número Extra), pp. 1-5.

Bahamonde, N. & Pujol, R. (2009). Un enfoque teórico para el abordaje de temas complejos en el aula: el caso de la alimentación humana. *Enseñanza de las Ciencias*, (Número Extra VIII), Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. pp. 2315-2319

149

- Ballenilla, F. (2003). El practicum en la formación inicial del profesorado de ciencias de Enseñanza Secundaria. *Estudio de caso*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- Banet, E., López, C. & Llamas, M. (2005). El desayuno en la Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, núm. Extraordinario. pp. 1-6.
 - Bardín, L. (1996). El análisis de contenido. Madrid: Akal. 2ª. Edición.
- 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
- Bermudez, G. & De Longhi, A. (2006a). Magia y catástrofe en la comprensión ingenua de factores estructuradores de los ecosistemas. VII Jornadas Nacionales y II Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología "La educación en biología: desafíos y propuestas para una práctica educativa renovadora". ADBiA. 11 a 14 de octubre, Neuquén, Argentina.
- Bermudez, G. & De Longhi, A. (2006b). La comprensión de los métodos ecológicos en el planteode estrategias contra la pérdida de la diversidad biológica. *VII Jornadas Nacionales y II Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología "La educación en biología: desafíos y propuestas para una práctica educativa renovadora"*. ADBiA. 11 a 14 de octubre, Neuquén, Argentina.
- Bertalanffy, L. (1976). *Teoría General de los Sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones.* Primera edición en español. México: Fondo de Cultura Económica.
- Brickhouse, N. (2007). *Scientifics literates: What do they do? Who are they?* In Linder, C., Ostman, L. & Wickman, P., O. (Eds) Promoting scientif literacy: science educations research in transaction. Uppsala University, Uppsala Sweden, Mayo 28 y 29 de 2007. pp. 90-94.
- Bromme, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (1), pp. 19-29.
- 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.
- Castañeda, E. & Franco, L. (2004). Generación CYT. *Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia*. Bogotá: COLCIENCIAS.
- Chaparro, C., Orozco, J. & Martinez, C. (1996). Pensar la escuela ¿Política educativas vs Proyecto Educativo Institucional?. *Nodos y Nudos*, 2, pp. 4-12.

Chervel, A. (1991). Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de reflexión. *Revista de Educación*, nº 295 (I), pp. 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*, Numero extra.

Clandinin, D. (1985). Classroom practice: teacher images in action. London: Falmer.

Clandinin, D. (1989). Developing rhythms in teaching: the narrative study of a beginning teacher's personal practical knowledge of classrooms. *Curriculum Inquiry*. 19 (2), pp. 121-141.

Clark, C. & Peterson, P. (1997). Procesos de pensamiento de los docentes. En: Wittrock (comp.). *La investigación de la enseñanza, III. Profesores y alumnos*. Primera reimpresión Barcelona: Ministerio de Educación. Título original de 1990 Handbook of Research on Teaching.

Cobern, W. (1993). Contextual constructivism: The Impact of culture on the learning and teaching of science. In: Tobin, K. (edt). *The practice of constructivism in Science Education*.

Cobern, W. & Aikenhead, G. (1998). Cultural Aspects of Learning Science. *International Handbook of Science Education*.

Cobern, W. & Loving, C. (2001). Defining "Science" in a Multicultural World:Implications for Science Education, *In Science Education* 85, pp. 50–67.

Coll, C.; Pozo, J., Sarabia, B. & Valls, E. (1992). Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana.

Cook, T. & Reichardt, C. (1982). *Qualitative andQuantitative Methods in Evaluation Research. SagePublications* Inc. (Trad. cast. Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación educativa. Madrid: Morata,1986).

Correa, J. (2013). El conocimiento pedagógico de contenido y las competencias del docente para la enseñanza de la fisiología. (Tesis Doctoral). Universidad Pedagógica Nacional, Doctorado Interinstitucional en Educación, Bogota, Colombia.

Cubero, R. (1994). Concepciones alternativas, preconceptos, errores conceptuales...; distinta terminologías y un mismo significado?. *Investigación en la Escuela*, 23, pp. 33-42.

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).

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

Elbaz, F. (1983). Teacher thinking: A study of practical knowledge, New York: Nichols

El-Hani, Ch. & Sepúlveda, C. (2005). Referenciasis teóricos e subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relacoes entre educao científica e cultura, Em: Teixeira y Greca (orgs). *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias*. Ijuí: Editora Unijuí.

El-Hani, Ch. & 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*. Ijui: Editora UNIJUI.

España, E. & Prieto, T. (2005). Creencias versus conocimiento en el concepto de alimento natural. *Enseñanza de las ciencias*, Número Extra.

Fandiño, G. & Castaño, E. (2009). Haciéndose maestro: el primer año de trabajo de las maestras de educación infantil. *Revista de currículum y formación del profesorado*. Vol. 13, Nº 1. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

Fang-Ying, Y. & Chin-Chung, T. (2012). Personal Epistemology and Science Learning: A Review on Empirical Studies En: Fraser, K. Tobin, & C. McRobbie (Eds.), Second international handbook of research in science education. Dortrecht, The Netherlands: Springer.

Feldman, A. (2002). Multiple perspectives for the study of teaching: Knowledge, reason, understanding, and being. *Journal of Research in Science Teaching* , 39 , pp.1032–1055."

Fenstermacher, G. (1994). The knower and the known: The nature of knowledge in research on teaching. In L. Darling-Hammond (Ed.), *Review of Research in Education*. Vol. 20, pp. 3–56.

Fernández, E. (2000). Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: una propuesta de transformación. Tesis doctoral inédita. Universitat de València.

Fonseca, G. (2009). La formación de profesores de Biología a través del diseño, implementación y sistematización de unidades didácticas. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, No. Extra, pp. 2300. VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Versión electrónica: http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3205-3208.pdf. España, Barcelona.

Fonseca, G., & Martínez, C. (2013). La reflexión sobre la práctica y el CDC. Un estudio de caso con profesores de biología en formación inicial. *Revista Enseñanza de las ciencias Número Extra*. ISSN: 0212-4521. IX, Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. pp. 1311-1315.

Fraser, K. Tobin, & C. McRobbie (Eds.), Second international handbook of research in science education, Dortrecht, The Netherlands: Springer.

- García, F. (1999). El medio urbano en la educación secundaria obligatoria. Las ideas de los alumnos y sus implicaciones curriculares. Tesis doctoral inédita. Universidad de Sevilla.
- García, J. (1994). El conocimiento escolar como un proceso evolutivo: aplicación al conocimiento de nociones ecológicas. *Investigación en la Escuela*, 23, pp. 65-76.
 - García, J. (1995a). Proyecto docente. Universidad de Sevilla.
- García, J. (1995b). Epistemología de la complejidad y enseñanza de la Ecología. El concepto de ecosistema en la Educación Secundaria. Tesis doctoral inédita. Universidad de Sevilla.
- García, J. (1995c). La transición desde un pensamiento simple hacia un pensamiento complejo en la construcción del conocimiento escolar. Investigación en la Escuela, 27, pp. 7-20.
- García, J. (1998). *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Serie Fundamentos, Colección Investigación y Enseñanza, n 8. Sevilla: Díada.
- García, J. (1999). Las ideas de los alumnos. Cuadernos de Pedagogía, 276, pp. 58-64.
- García, J. & Merchán, J. (1997). El debate de la interdisciplinariedad en la ESO: el referente metadisciplinar en la determinación del conocimiento escolar. *Investigación en la Escuela*, N32, pp. 5-26.
- García, J., Martín, J. & Rivero, A. (1996). El curriculum integrado: desde un pensamiento simple hacia uno complejo. *Aula de Innovación Educativa*, 51, pp.13-18.
- George, J. (2001). *Culture and Science Education: A Look from the Developing World. An Action Bioscience*. org artículo original Extractado el 31 de mayo de 2007 de http://www. actionbioscience.org/education/george.html.
- Gil, D., Carrascosa, J. & Martínez, F. (2000). Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En: Perales, J. y Cañal, P. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil.
- Giordan, A. & De Vecchi, G. (1995). Los Orígenes del Saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos. Sevilla: Editorial Díada.
- Goodson, I. (1991). La construcción social del currículum, posibilidades y ámbitos de investigación de la historia del currículum. *Revista de Educación*.295, pp.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 alunos. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra (VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelon), pp. 849-852.
- Grossman, P. (1990). The Making of a Teacher. Theacher Knowledge and Teacher Education. New York: Teachers College, Columbia University.

Gutiérrez, A. (2008). *Uso de estrategias metacognitivas y conocimiento profesional del profesor*. Tesis para optar al título de Magister en Educación. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Hamed, S. (2012). Conocimiento de los futuros maestros de educación Primaria acerca de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias. Javier Gil Flores (dir.). Trabajo fin de máster. Universidad de Sevilla.

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).

Hashweh, M. (2005). Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 11 (3), pp. 273-292.

Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative Future. International *Journal of Science Education*. 25 (6), pp.645–670.

Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, pp.111-122.

Jegede, O. (1995). "Collateral learning and the eco-cultural paradigm in science and mathematics education in Africa." *Studies in Science Education* 25, pp.97-137.

Kirch, S. (2009). Identifying and Resolving Uncertainty As a Mediated Action in Science: A Comparative Analysis of the Cultural Tools Used by Scientists and Elementary Science Students at Work. *Science Education*, pp. 1 - 28.

Kroath, F. (1989). How do Teachers Change their Practical theories? Cambridge *Journal of Education*, 19 (1), pp. 55-64.

Lanziano, C. (2012). Informe de campo del proyecto de investigación "El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el distrito capital" Colciencias-Universidad Distrital Francisco José De Caldas – Universidad Pedagógica Nacional. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.

Lee, O. (2002). Promoting Scientific Inquiry with Elementary Students from Diverse Cultures and Languages. *Review of Research in Education*. 26, pp23-69.

Lemke, J. (1997). Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores. Barcelona: Paidós.

Lemke, J. (2006). *Investigar para el futuro de la educación Científica: nuevas formas de aprender, Nuevas formas de vivir*. Enseñanza de las Ciencias, 24(1), pp. 5–12.

Londoño, R., Sáenz, J., Lanziano, C., Castro, B., Ariza, V. & Aguirre, M. (2009). *Perfiles de los docentes del sector público de Bogotá*. Investigación e innovación Bogotá: Secretaría de Educación Distrital.

Loughran, J., Milroy, P., Berry, A., Gunstone, R. & Mulhall, P. (2001). Documenting science teachers' pedagogical content knowledge through PaPeRs. *Research in Science Education*, 31(2), pp.289-307.

Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In: Gess-Newsome, J.; and Lederman, N. (Eds.). *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers. pp. 95-132.

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

Martín Del Pozo, R. (1994). El conocimiento del cambio químico en la formación inicial del profesorado. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de los estudiantes de magisterio. Tesis doctoral inédita. Universidad de Sevilla.

Martín del Pozo, R., Fernández, P., González, M. & de Juanas, A. (2013). El dominio de los contenidos escolares competencia profesional y formación inicial de maestros. *Revista de Educación*. 360, pp. 363 - 387. España.

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. (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. (2009). El conocimiento profesional de los (as) profesores (as) de ciencias: algunos aspectos centrales en el desarrollo de la línea de investigación. *Revista Científica*, 11, pp. 15 - 23.

Martínez, C., (en prensa). El conocimiento del profesor de ciencias, una disyuntiva entre el conocimiento científico y el conocimiento escolar. En: Martínez y Valbuena (en prensa) compiladores. *Conocimiento profesional del profesor de ciencias de primaria y conocimiento esco*lar. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Martínez, C. & Jirón, M. (2012). La investigación sobre el conocimiento profesional de los profesores de primaria en ciencias: una revisión. *Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCyT. Revista EDU-CyT*, Vol. Extraordinario, Diciembre.

Martínez, C. & Martínez, V. (2012). El Conocimiento Escolar y las Hipótesis de Progresión: algunos fundamentos y desarrollos. *Revista Nodos y Nudos*. N32, pp. 50-63.

Martínez, C., & 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), pp. 35-57.

- Martínez, C. & Rivero, A. (2001). El conocimiento profesional sobre el conocimiento escolar en la clase de conocimiento del Medio. *Revista Investigación en la Escuela*. Sevilla. 45. pp.65-75.
- Martínez, C. & Rivero, A. (2001a). Las propuestas curriculares de los profesores sobre el conocimiento escolar: dos estudios de caso en el área de conocimientos del medio. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Número extra."
- Martínez, C. & Rivero, A. (2001b). El conocimiento profesional sobre el conocimiento escolar en la clase de conocimiento del Medio. *Revista Investigación en la Escuela*. Sevilla. 45. pp.65-75."
- Martínez, C. & Rivero, A. (2009). Las propuestas de conocimiento escolar: entre el conocimiento científico y el escolar Enseñanza De Las Ciencias, Revista de investigación y experiencias didácticas, ISSN: 0212-4521. ed: Enseñanza De Las Ciencias. v.N/A fasc. pp.1888 1893.
- Martínez, C. & Rivero, A. (2012). La investigación sobre el conocimiento profesional del profesor: algunos aspectos conceptuales y metodológicos. En A. Molina. (Ed.). Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las Ciencias Naturales en América Latina. (Énfasis 9, pp. 205-241). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Martínez, C., & Valbuena, E. comps. (en prensa). *Conocimiento profesional del profesor de ciencias de primaria y conocimiento escolar*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Martínez, C., Molina, A. & Reyes, J. (2010). Conocimiento escolar en la didáctica de las ciencias: una aproximación al problema. [Memorias, II congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología]. EDUCyT.
- Martínez, C., Molina, A., Valbuena, E., & Hederich, C. (2008). *El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el Distrito Capital. Proyecto de investigación*. CIDC-COLCIENCIAS-Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Martínez, C., E., Molina, A., Valbuena, & Hederich, C. (2011). El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar: un caso sobre los tipos de contenidos y referentes epistemológicos. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências VIII ENPEC I Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciéncias I CIEC. Unicamp, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, Brasil.
- Martínez, C., Molina, A., Valbuena, E., Reyes, J. & 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, pp. 1589-1594. Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle.
- Martins, I. (2009). Programa de formação em ensino experimental das ciências para professores do 1º cebo 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.

Maturana, H. & Varela, F. (2003). El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano. Buenos Aires: Lumen.

Merchán, F. & García, F. (1996). *El Proyecto IRES: Una alternativa para la transformación escolar.* Extraído en: http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_3/nr_39/a_619/619.html Consultado junio 9 de 2011.

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, A. (2004). El Aprendizaje los Textos Escolares en la Evolución de la Vida. En Molina, A, El-Hani, N.,C., Sepúlveda, C., López, D., Mojica, L. y Espitia, M. Enfoques Culturales en Investigaciones Acerca de La Enseñanza. *Cuadernos de Investigación*, 4, pp.9-33.

Molina, A. (2007). Relaciones entre contexto cultural y explicaciones infantiles acerca del fenómeno de las adaptaciones vegetales. En: *Colombia Nodos Y Nudos* v.3, n 23, pp.76 - 87,2007.

Molina, A. (2012). Una visión crítica de la enseñanza de las ciencias: Conversando con la profesora Sandra sobre la diversidad cultural y sus perspectivas educativas. En *Educación y Ciudad*, *23 julio – Diciembre*, pp. 133-150.

Molina, A. & Segura, D. J. (2000). Explicaciones Infantiles. *En Planteamientos en Educación: Enseñanza de las ciencias*. Bogotá: Cargraphics, S.A.

Molina, A., Mojica, L., Mosquera, C., Martínez, C., A., Reyes, D., Cifuentes, M. & Pedreros, R., (2011). Pontes no ensino das ciências: Perspectivas dos professores. Comunicação oral apresentada no VIII Encontro Nacional de Pesquisa no ensino das ciências e Primeiro Congresso Ibero americano de investigação. *Encontro Nacional de Pesquisa no ensino das ciências no ensino das ciências*. Campinhas, dezembro 5-9 de 2011.

Mora, W. (2011). La inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior: un estudio de caso en la Facultad de Medio Ambiente de la Universidad Distrital en Bogotá. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.

Morales, D. (2012). Visita al museo de ciencias: una estrategia para el desarrollo de la observación como habilidad de pensamiento en la enseñanza de la Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Enseñanza de la Biología.

Morales D. & Valbuena E. (2011). Análisis didáctico de visitas escolares a un museo de historia natural. En memorias: *Quinto congreso internacional sobre Formación de profesores de ciencias*. 26 al 28 de octubre Tecné, Episteme y Didaxis: TED.

Morin, E. (1990). Introducción al pensamiento complejo. Barcelona: Gedisa.

Morón, H. & Wamba, A. (2010). La percepción sobre los riesgos ambientales como indicador de los obstáculos y dificultades para la construcción del concepto de Medio Ambiente responsable. *Biografías: escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 3 (4), pp. 1-24.

Mulholland, J., & Wallace, J. (2003). Facilitating Primary Science Teaching: a narrative account of research as learning. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 9 (2), pp. 133-155.

Mulholland, J., & Wallace, W. (2005). "Growing the Tree of Teacher Knowledge: Ten Years of Learning to Teach Elementary Science." *Journal Of Research In Science Teaching* 42(7), pp.767-790.

Munby, H. & Rusell, T. (1998). Epistemology and context in research on learning to teach science. En: Fraser & Tobin (eds). *International handbook of Science Education*.

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).

Park, S. & Oliver, S. (2008). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as Conceptual Tool to Understand Teachers as Profesionals. *Research on Science Education*. 38, pp. 261-284.

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

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

Perafán, G., Reyes, L. & Salcedo, L. (2001). Acciones y Creencias Tomo II. Análisis e Interpretación de Creencias de Docentes en Física. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Pope, M. & Scott, E. (1983). Teachers` epistemology and practice. En: Halkes, R. Olson, J.K.: Teacher thinking: a new perspective on persisting problems in education. Lise: Swets and Zeitlinger. (Trad. Cast. La epistemología y la práctica de los profesores. En: Porlán, R.; García, J.E. y Cañal, P.: *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Díada, 1988).

Porlán, R. (1989). *Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.

- Porlán, R. (1993). Constructivismo y Escuela. Hacia un Modelo de enseñanzaaprendizaje basado en la investigación. Sevilla: Díada Editora.
- Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, n.16 (1), pp.175-185
- Porlán, R. & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias*. Sevilla: Díada.
- Porlán, R., Rivero, A. & Martín, R. (2000). El conocimiento del profesorado sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje. En: Perales, F. y Cañal, P. Comps. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil
- Ravanal, E., Quintanilla, M. & Labarrere. A (2012). Concepciones Epistemológicas del profesorado de biología en ejercicio Sobre la enseñanza de la biología. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 4, pp. 875-895.
- Reyes, J., & Martínez, C. (2011). Conocimiento didáctico del contenido en profesores de física en formación inicial. Memorias V Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. *Revista Tecné Episteme y Didaxis*, Número Extraordinario, 1660-1665. Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle.
- Reyes, J., Molina, A. & Martínez, C. (2010). Perspectivas de Investigación en Conocimiento Profesional de Profesores de Primaria Sobre la Enseñanza de las Ciencias. *Il Congreso EDUCYT*. Cali.
- Reyes, L., Salcedo, L. & Perafán, G. (2001a). *Acciones y creencias. Tesoro oculto del educador*. Tomo I. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Reyes, L., Salcedo, L. & Perafán, G. (2001b). *Acciones y creencias. Análisis e interpretación de creencias de docentes en biología y ciencias naturales*. Tomo IV. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Reynolds, A. (1992). What Is Competent Beginning Teaching?. A Review of the Literature. *Review of Educational Research*, 62 (1), pp.1-35.
- Rivero, A., Martín Del Pozo, R., Solís, E., Porlán, R. & Hamed, S. (2012). Conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de los futuros maestros: un instrumento para detectarlo. *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Santiago de Compostela, pp. 559-568.
- Roberts, D. (2007). Linné scientific literacy simposium: Opening Remarks. . In Linder, C., Ostman, L. & Wickman, P., O. (Eds) Promoting scientif literacy: *science educations research in transaction*. Uppsala University, Uppsala Sweden, Mayo 28 y 29 de 2007. pp 9- 17.
- Rodrigo, M., Rodríguez, A. & Marrero, J. (1993) Las Teorías Implícitas. Una Aproximación al Pensamiento Cotidiano. Ed. Aprendizaje Visor, Madrid.
- 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.

- Rubiano, L. & Martínez, C. (2011). Construcción de una hipótesis de progresión para el estudio de las concepciones de estudiantes sobre la vida silvestre. [Memorias V Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias]. *Revista Tecné Episteme y Didaxis*, Numero extraordinario, 1722-1728.
- 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.
- Sánchez, G. & Valcárcel, V. (1999). Science Teachers' View and Practices in Planning for Teaching. *Journal of Research in Science* Teaching, 36 (4), pp.493-513.
- Segura, D., Molina, A., Pedreros, R., Arcos, F., Velazco, A., Leuro, R. & Hernández, G. (2000). *Vivencias de conocimiento y cambio cultural. Informe de investigación Escuela Pedagógica Experimental-* COLOCIENCIAS- Bogotá: Cargraphics, S.A.
- Shulman, L. (1986a). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), pp.4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching. Foundations of the New Reform. Harvard Educational Review, 57 (1). Trad. cast.(2001). Conocimiento y enseñanza. Estudios públicos, 63, pp.163-196.
- Shulman, L. (1987). Conocimiento y enseñanza. Estudios públicos, 63, 163-196. Traducción de Shulman, L.S. 1987. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. Harvard, *Educational Review*, n. 57, pp. 1–22, 2001.
- Solomon, J. (2003). Home-School Learning of Science: The Culture of Homes, and Pupils' Difficult Border Crossing. *Journal Of Research In Science Teaching*, 40(2), pp. 219-233.
- Smith, D. (2000). Content and Pedagogical Content Knowledge for elementary Science Teacher Educators: Knowing our Students. *Journal of Science Teacher Education*, 11 (1), pp. 27-46.
 - Stake, R. (1998). Investigación con estudio de casos. Madrid. Morata.
- Tardif, M. (2004). Los saberes del docente y su desarrollo profesional. Madrid: Narcea.
- Tenti, E. (2009). Reflexiones sobre la construcción social del oficio docente. En Velaz de Medrano c & Vaillant D. *Aprendizaje y desarrollo profesional del docente*. (39-49). Madrid, Esapaña. Fundación Santillana. Disponible en: http://www.oei.es/publicaciones/detalle-publicacion.php?id=2.
- Tobin, K. & Mcrobbie, C. (1997). Belief about the nature of Science and the Enacted Science Curriculum. *Science & Education*, 6, pp. 355-371.
- Toulmin, S. (1972). Human Understanding. Vol. I: The collective use and evolution of concepts. Princeton University Press. (*Trad. cast. La comprensión humana. Vol. I: El uso colectivo y la evolución de los conceptos.* Madrid: Alianza Editorial, 1977).
- Travers (ed.) (1973). Second Handbook of research on teaching. Chicago: Rand Mcnally.

Tytler, R., & Peterson, S. (2003). Tracing Young Children's Scientific Reasoning. *Research in Science Education*, 33, pp. 433-465.

Uribe, R. (2006). *Programas, compras oficiales y dotación de textos escolares en América Latina, Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe* UNESCO. Disponible en: http://www.cerlalc.org/secciones/libro_desarro-llo/Textos_Escolares.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). Madrid: Universidad Complutense.

Valbuena, E. Castro, A. & Sierra, C. (2006). El conocimiento biológico desde la perspectiva del conocimiento profesional del profesor de Biología. *En Memorias del 2° Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología*. Neuquén, Argentina.

Valbuena, E., Gutiérrez, A., Correa M. & Amórtegui, E. (2009). Formación inicial de profesores de biología en el marco del Conocimiento Profesional del Profesor II. Hallazgos. *Tecné, Episteme y Didaxis*. No. extraordinario, pp. 256-262. IV Congreso Internacional de Formación de Profesores de Ciencias.

Valbuena, E., Lizarazo, A., Dueñas, A. & Gutiérrez, A. (2010a). Inclusión de sordos en la formación inicial de docentes de Biología. Análisis en el marco del conocimiento profesional del profesor. *Pedagogía y saberes*. (35) pp. 87-98

Valbuena E, Gutiérrez A, Correa M, & Amórtegui, E. (2010b). Procesos formativos que favorecen la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor en futuros docentes de Biología. *Revista Colombiana de Educación*. No 56, pp. 156-179.

Vallejo, C. & Obregoso, Y. (2012). Procesos formativos de educación en ciencias naturales en el programa de Licenciatura en Educación Infantil de la Universidad Pedagógica Nacional. Caracterización y aportes para su mejora. Tesis para optar el título de magister en educación. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Van Driel, J., De Jong, O. & Verloop, N. (2002). The development of preservice chemistry teachers pedagogical content knowledge. *Science Education*. 86 (4).

Varela, F. (2002). *El fenómeno de la vida*. 2ª edición. Caracas, Montevideo, Santiago de Chile: Dolmen.

Varelas, M., Pappas, C., Kane, J., Arsenault, A., Hankes, J., & Cowan, B. (2008). Urban Primary-Grade Children Think and Talk Science: Curricular and Instructional Practices That Nurture Participation and Argumentation. *Science Education*, 92, pp. 65-95.

Vázquez, L., Jiménez, R., & Mellado, V. (2007). La reflexión en profesoras de ciencias experimentales de enseñanza secundaria. Estudio de casos. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(1), pp. 73-90.

Wallace, J. & Loughran, J. (2012). Science teacher learning. In B. Fraser, K. Tobin, & C. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of research in science education* (Vol. 1, pp. 295-306). Dortrecht, The Netherlands: Springer.

Yang, D. & Tsai, Y. (2010). Promoting Sixth Graders' Number Sense and Learning Attitudes via Technology-based Environment. *Educational Technology & Society*, 13 (4), pp. 112–125.

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.

Zembal-Saul, C., Blumenfeld, P. & Krajcik, J. (2000). Influence of Guided Cycles of Planning, Teaching, and Reflection on Prospective Elementary Teachers' Science Content Representations. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (4), pp. 318-339.

DOCUMENTOS NORMATIVOS:

Artículo 78 de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994).

Estatuto docente vigente Decreto 1278 de Junio 19 de 2002.

Alcaldía Mayor de Bogotá, SED (2007). Reportes de la Secretaría de Educación. SED- en el 2007. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional (1998). Lineamientos Curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Ministerio de la Protección Social (2009). Plan Nacional para la Niñez y la Adolescencia 2009-2019. Bogotá. Consultado noviembre 2013. https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=jDfZ3HpZfJ0%3D&tabid=341

INSTRUMENTO FINAL

"EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS DE PRIMARIA
SOBRE EL CONOCIMIENTO ESCOLAR EN EL DISTRITO CAPITAL"
COLCIENCIAS-UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS - UNIVERSIDAD
PEDAGÓGICA NACIONAL

Estimado(a) profesor(a):

Agradecemos su amable colaboración diligenciando este instrumento. La información que nos suministre será de gran valor para la investigación "El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el Distrito Capital". La información derivada de sus respuestas es anónima, de uso exclusivo para la investigación y no será utilizada con fines evaluativos.

Fecha:	
Género: Femenino Masculino Fecha de na	cimiento: DíaMes
Año	
Título de pregrado:	
Año de graduación:	
¿Ha realizado estudios de postgrado?: NO SI	Nombre del progra-
ma:	
En curso Culminado Año de graduación	
Tiempo que ha laborado como docente de ciencias en prin	maria:años.
¿Ha participado en proyectos de investigación o de inne	ovación?: Sí No
¿Cuáles?:	
Grados en los que actualmente enseña ciencias: 1º 2	2° 3° 4°
5°	
¿Ud. accedería a ser contactado(a) para profundizar la ir	nformación aquí consig-
nada? No Sí Nombre:	Teléfono:
Correo electrónico:	

Le solicitamos marcar con una X, en la casilla correspondiente según su grado de acuerdo con cada afirmación, teniendo en cuenta la siguiente escala:

- 1] Completamente de acuerdo.
- 21 De acuerdo.
- 3] En desacuerdo.
- 4] Completamente en desacuerdo.

No.	. AFIRMACIONES		DE ACUERDO	EN DESACUERDO	COMPLETAMENTE EN DESACUERDO
1	La qua ancaña de adaquada ciamera y quanda ca anguazzan a transforman las idaas da mis actudiantes.	1	2	3	4
<u>'</u>	Lo que enseño es adecuado siempre y cuando se enriquezcan o transformen las ideas de mis estudiantes.				
2	Cuando enseño, es secundario planificar, lo fundamental es que los estudiantes estén contentos con lo que se hace en la escuela.				
3	En mis clases, al aplicar los procedimientos propios de la ciencia (observación, planteamiento de hipótesis, experimentación, conceptualización), garantizo que los estudiantes aprendan la ciencia.				
4	Lo que enseño está determinado por diferentes aspectos: los estudiantes, el contexto, los materiales didácticos, los programas curriculares, los profesores, la cultura y la investigación didáctica.				
5	Los contenidos que enseño están definidos por los autores de los textos escolares.				
6	Siempre, lo que enseño va surgiendo de las actividades que realizan los estudiantes según sus gustos.				
7	Al enseñar ciencias es fundamental que los temas se integren, para ello organizo tramas, redes o mapas en diferentes niveles de complejidad.				
8	Lo realmente importante en mis clases es que los estudiantes utilicen términos científicos, como lo indican los estándares curriculares.				
9	El conocimiento que se produce cuando enseño es válido, sólo si se corresponde con las propuestas elaboradas por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias.				
10	Lo que enseño en la clase de ciencias sirve para que los estudiantes adquieran la cultura general.				
11	Cuando enseño, los conocimientos previos de mis estudiantes son el punto de partida para determinar qué deben corregir.				
12	En mis clases busco que los estudiantes sean autores de su propio conocimiento.				
13	Cuando enseño, busco fundamentalmente que los estudiantes curioseen, exploren y manipulen para que se sientan a gusto.				
14	Cuando enseño, lo más importante es conocer y seguir los lineamientos curriculares, estándares y demás directrices del MEN.				
15	Lo que se hace en mis clases es correcto sólo si se desarrollan todas las propuestas de los estudiantes.				
16	Lo que enseño en la clase de ciencias es lo indicado en el libro de texto.				
17	En mis clases acudo a recursos como la huerta escolar porque se pueden construir conocimientos que tengan sentido para los estudiantes.				
18	Sé que mis estudiantes aprenden ciencias cuando reemplazan sus concepciones erróneas por los conceptos científicos.				
19	En mis clases busco fundamentalmente que los estudiantes, además de explicar fenómenos de la naturaleza, aprendan a respetarla y a cuidarla.				
20	El objetivo fundamental de mis clases es que los estudiantes sean felices con lo que hacen, por eso siempre busco desarrollar todas sus propuestas.				
21	Cuando aplico los métodos diseñados por los expertos, en enseñanza y aprendizaje de las ciencias, garantizo que mis estudiantes aprendan ciencias.				
22	Tengo en cuenta escenarios diferentes al salón de clase como el parque o el humedal para elaborar preguntas que den sentido a lo que enseño en ciencias.				
23	Al realizar actividades prácticas, que les gustan a mis estudiantes, garantizo que lo enseñado es lo adecuado.				
24	Lo realmente importante es que mis estudiantes puedan relacionar sus vivencias cotidianas con lo aprendido en la clase de ciencias.				
25	Lo que busco en mis estudiantes es que empleen términos científicos (como: autótrofos, energía, densidad).				
26	El conocimiento que se produce en mis clases es válido porque lo negocio con mis estudiantes.				

XIIZ

No.	AFIRMACIONES	COMPLETAMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	⇔ EN DESACUERDO	COMPLETAMENTE EN DESACUERDO
27	El mis clases priorizo la formación de pequeños científicos (que observan, experimentan y concluyen).	-		J	4
21	Establezco que lo aprendido por mis estudiantes es lo adecuado, si obtienen buenos resultados en las				
28	pruebas de estado.				
29	En mis clases enseño los contenidos, definidos por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias, organizados en las secuencias establecidas por ellos.				
30	Considero que al enseñar ciencias lo fundamental es que los estudiantes aprendan temas de contenidos científicos (elementos químicos, célula, átomo, etc.).				
31	La validez del conocimiento que enseño la verifico cuando los estudiantes comprenden los fenómenos y resuelven problemas de su vida cotidiana.				
32	En mis clases de ciencias lo más importante es la adquisición de la cultura científica.				
33	El conocimiento que aprenden los estudiantes en mis clases es válido solamente si es igual al de los textos escolares y programas curriculares.				
34	Cuando enseño lo fundamental es satisfacer los gustos de los estudiantes.				
35	Lo que enseño corresponde a la integración de conceptos, procedimientos y actitudes.				
36	Los procedimientos científicos que enseño son los establecidos por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias.				
37	Lo que se hace en mis clases es válido sólo si se satisfacen los gustos de los estudiantes.				
38	En los proyectos escolares de ciencias, por ejemplo, en la huerta escolar, se produce conocimiento que los estudiantes pueden recoger en un libro elaborado por ellos.				
39	En mis clases todo lo que se hace surge de los deseos de los estudiantes.				
40	Mis conocimientos (pedagógico, didáctico, de las ciencias, del contexto y curricular) son fundamentales para determinar si lo que se hace en mi clase es lo adecuado.				
41	Cuando enseño simplifico el conocimiento científico para hacerlo asequible a los estudiantes.				
42	Lo que enseño está definido únicamente por los contenidos establecidos por los textos escolares.				
43	Lo que enseño son los procedimientos que utilizan los científicos (observación, experimentos y análisis).				
44	En mis clases lo fundamental es conocer los contenidos presentados en los textos escolares (por ejemplo: citoplasma, molécula).				
45	Lo que enseño está determinado fundamentalmente a partir de las investigaciones didácticas.				
46	En mis clases, lo que enseño surge fundamentalmente a partir de los experimentos realizados por los estudiantes.				
47	En mis clases enseño lo definido en los materiales producidos por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias, porque corresponde a la verdad científica.				
48	Los contenidos que enseño son las definiciones establecidas en los textos escolares.				
49	En mis clases, los estudiantes son quienes determinan que lo aprendido es lo adecuado.				
50	Parte de lo que aprenden mis estudiantes, en la clase de ciencias, surge de lo que saben sus compañeros.				
51	Lo que enseño es válido porque hago adaptaciones del conocimiento científico, para que sea asequible a los estudiantes.				
52	En mis clases busco escenarios diferentes al salón (como el humedal y el parque), porque allí ellos encuentran fácilmente el conocimiento.				

No.	AFIRMACIONES	COMPLETAMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	⇔ EN DESACUERDO	COMPLETAMENTE EN DESACUERDO
	Al enseñar priorizo el conocimiento científico (como el modo de explicación válido de los fenómenos	'		3	4
53	naturales) más que cualquier otro tipo de conocimiento.				
54	Lo que se aborda en mis clases siempre surge de las inquietudes de mis estudiantes.				
55	Lo realmente importante en mis clases es enseñar lo establecido en los textos escolares y los lineamientos curriculares del MEN.				
56	Lo enseñado en mis clases es válido siempre y cuando se transformen diferentes conocimientos (científico, cotidiano, curricular, de la cultura) para producir el conocimiento escolar.				
58	Al enseñar ciencias, siempre trabajo sobre la base de los conocimientos previos de los estudiantes para enriquecerlos.				
59	Lo que enseño está determinado únicamente por las inquietudes de los estudiantes.				
60	En mis clases es esencial usar videos y programas de televisión, que muestren a los estudiantes como científicos y genios, dado que este es el objetivo de la escuela.				
61	Sé que el estudiante aprendió si usa solamente los términos científicos (por ejemplo: refracción, enzimas).				
62	Lo que enseño es lo planteado en materiales técnicamente bien elaborados y aplicables para cualquier contexto.				
63	Lo que enseño en la clase de ciencias se ciñe a lo estipulado por el MEN.				
64	Lo que enseño es adecuado siempre y cuando el estudiante realice actividades prácticas, porque es lo que a él le gusta hacer.				
65	Lo que enseño fundamentalmente son habilidades científicas como la observación, la experimentación y la comprobación.				
66	Lo que enseño es lo definido por el MEN y los textos escolares porque corresponde a la verdad científica.				
67	Lo que enseño es válido sólo si da cuenta de la cotidianidad (diario vivir, TV, prensa, familia).				
68	Cuando enseño, mis estudiantes verdaderamente producen conocimiento científico.				
69	Lo aprendido por mis estudiantes es adecuado solamente si se enriquecen sus conocimientos cotidianos.				
70	Lo que enseño está determinado exclusivamente por lo que hace felices a mis estudiantes.				
71	Cuando enseño, los resultados de las pruebas del ICFES son los que me permiten identificar si lo aprendido es lo adecuado.				
72	Lo que enseño puede ser modificado durante el desarrollo del curso acorde con las necesidades e intereses del grupo.				
73	Cuando enseño parto de las ideas y experiencias de los alumnos para llegar al saber científico.				
74	Considero que los contenidos fundamentales que enseño son los temas que corresponden a cada grado escolar (energía, ecosistema, sustancias químicas, ciclo del agua).				
75	Diseño actividades que permitan el intercambio entre saberes ancestrales, cotidianos y científicos escolares.				
76	Cuando enseño lo fundamental es seguir el programa elaborado por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias.				
77	Lo que se aborda en mis clases surge fundamentalmente de lo que hacen mis estudiantes para estar a quisto.				
78	Los resultados de las pruebas ICFES son las que me permiten validar lo aprendido por mis estudiantes.				

L -4

167

No.	AFIRMACIONES		DE ACUERDO	EN DESACUERDO	COMPLETAMENTE EN DESACUERDO
		1	2	3	4
79	Lo que enseño siempre está orientado por una fundamentación teórica, por eso acudo a la pedagogía, la didáctica y las ciencias.				
80	Cuando enseño, fundamentalmente pretendo que los estudiantes aprendan las habilidades científicas (observar, analizar, realizar experimentos, trabajar en grupo).				
81	Oriento la enseñanza de las ciencias exclusivamente a partir de la cotidianidad de los estudiantes.				
82	Cuando enseño lo fundamental es seguir el texto escolar y los estándares curriculares.				
83	En mis clases siempre busco desarrollar la totalidad de propuestas de los estudiantes.				
84	En mis clase busco relacionar los temas de ciencias con otros (matemáticas, tecnología, inglés y humanidades).				
85	Cuando enseño lo fundamental es que los estudiantes se diviertan.				
86	El conocimiento que se produce en mis clases es válido sólo si se corresponde con los contenidos presentes en los libros de texto y en la normatividad educativa vigente.				
87	Lo que enseño está determinado por el conocimiento particular que he construido como profesor, sobre ciencias, pedagogía, didáctica, etc.				
88	En mis clases el conocimiento científico es el más importante, en particular las maneras como trabajan los científicos (el método científico).				
89	Cuando enseño, lo más importante son los temas científicos (reino hongo, fuerzas, ciclo del nitrógeno).				
90	Quien establece si lo aprendido por el estudiante es lo adecuado, soy yo, al verificar la aplicación de lo diseñado por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias.				
91	Cuando enseño evito interferir con los conocimientos ancestrales de las culturas de origen de los estudiantes.				
92	Cuando enseño busco fundamentalmente que mis estudiantes cuestionen, argumenten y propongan				

tomando como referencia su vida cotidiana.

Carmen Alicia Martínez Rivera

Es Doctora en Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la Universidad de Sevilla. Magistra en Docencia de la Química de la Universidad Pedagógica Nacional y Licenciada en Química de la misma Universidad. Vinculada al Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, como profesora titular. Entre sus líneas de investigación se encuentran: Modelos alternativos en la Enseñanza de las Ciencias, El Conocimiento Profesional de los Profesores de ciencias, El Conocimiento Escolar y Formación de profesores de ciencias e hipótesis curriculares. Actualmente es directora del Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias e integrante del grupo INTERCITEC (Interculturalidad, Ciencia y Tecnología). Correo electrónico: carmenaliciamartinezrivera@gmail.com, camartinezr@udistrital.edu.co

Édgar Orlay Valbuena Ussa

Es Licenciado en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, Magister en Biología de la Universidad de los Andes y Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad Complutense de Madrid. Se desempeña como profesor investigador en la Universidad Pedagógica Nacional; las líneas de investigación en las cuales tiene experiencia son: la formación de profesores, el conocimiento escolar, el conocimiento profesional del profesor de ciencias, los trabajos prácticos en la enseñanza de las ciencia, la enseñanza de la Biología, y el estado del arte en la Biología. Correo electrónico: valbuena@pedagogica.edu.co

Adela Molina Andrade

Doctora en Educación con énfasis en enseñanza de las ciencias, de la Universidad de São Paulo. Magister en Educación con Énfasis en Evaluación y Currículo, de la Pontificia Universidad Javeriana. Sus líneas de investigación son: Enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural; Conocimiento profesional de los profesores de ciencias y conocimiento escolar; Pensa-

miento científico infantil. Docente e investigadora de tiempo completo de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Actualmente está vinculada al Doctorado Interinstitucional en Educación y a la Maestría en Educación. Se desempeñó como directora del Instituto de Estudios e Investigaciones Educativas de la Universidad Distrital (2002- 2007); y del Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital (2006-2012). Fundadora y directora del Grupo de Investigación INTERCITEC (Interculturalidad, Ciencia y Tecnología). Autora de artículos, capítulos de libro y libros en el campo de la educación y la enseñanza de las ciencias. Fundadora y primera presidenta de EDUCyT. Correo electrónico: adela@udistrital.edu.co

Christian Hederich Martínez

Matemático (Universidad Javeriana, 1985), Ms. en desarrollo Educativo y Social (UPN, 1994) y Doctor en Psicología (U. Autónoma de Barcelona, 2005). Consultor independiente y profesor titular de la Universidad Pedagógica Nacional. Director del Grupo de Investigación en Estilos Cognitivos. Miembro del CEMPES de Educación de la OEA y asesor de investigaciones del ICFES. Ha publicado 10 libros y más de 50 artículos sobre temas de psicología educativa. Correo electrónico: christian.hederich@gmail.com



El conocimiento profesional de los profesores de ciencias del Distrito Capital de Bogotá sobre el conocimiento escolar / Carmen Alicia Martínez Rivera ... [et al.]. -- Bogotá : Universidad Distrital

Francisco José de Caldas, 2013. 170 p.; 24 cm. -- (Serie énfasis)

ISBN 978-958-8832-41-8

1. Formación profesional de maestros - Bogotá (Colombia) 2. Ciencias - Enseñanza preescolar - Bogotá (Colombia) 3. Calidad de la educación - Bogotá (Colombia) 4. Pedagogía I. Martínez Rivera, Carmen Alicia II. Serie.

371.1 cd 21 ed.

A1433018

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

Este libro se publicó en Bogotá, Colombia, en el año 2013, con la dirección gráfica de *Común Presencia Editores*.









Este libro recoge algunos resultados de la investigación "El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el Distrito Capital" realizado por investigadoras e investigadores de las universidades Distrital Francisco José de Caldas y Pedagógica Nacional con la financiación de estas universidades y del Departamento Administrativo de Ciencias, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS.

