

Propuestas de conocimiento escolar en las orientaciones curriculares para la enseñanza de las ciencias de la naturaleza en Bogotá¹

Proposals on School Knowledge around Curriculum Orientations for the Nature Sciences Teaching in Bogotá

Carmen Alicia Martínez Rivera²
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
camartinezr@udistrital.edu.co

Resumen: Los estudios de caso en torno al conocimiento profesional del profesor de ciencias respecto al conocimiento escolar, realizado con profesores innovadores (Martínez y Valbuena, 2013; Martínez, 2016), señalan una diversidad de fuentes de contenidos escolares, de referentes epistemológicos y de criterios de validez del conocimiento escolar que podrían estar relacionados con una normativa educativa (lineamientos y estándares educativos) que pretende la autonomía de los profesores, sin embargo, también es posible identificar investigaciones que señalan visiones reduccionistas de las normativas (Niño y Gama, 2013; Castellanos, 2013), o que indican el desconocimiento de la diversidad cultural (Molina *et al.*, 2014). Estas tensiones que vivimos en Colombia, país identificado como un contexto de diversidad biológica y cultural, nos permiten dar cuenta de un problema de investigación, que presentamos en este escrito.

Palabras-clave: conocimiento escolar, currículo, didáctica de las ciencias.

Abstract: Case studies around Science teacher's professional knowledge on school knowledge, carried out by teacher-researchers (Martínez y Valbuena, 2013; Martínez, 2016), point at various sources of scholar contents, epistemological standpoints and validity criteria for the school knowledge, which may be related to an educational regulation (guidelines and standards) that seeks teachers' autonomy. Yet, we also identified reductionist viewpoints on the regulations (Niño y Gama, 2013; Castellanos, 2013), and others revealing unawareness of cultural diversity (Molina *et al.*, 2014). These tensions we live in Colombia, a country identified by a biological and cultural diversity, allow us to give an account of the research problem we present throughout this text.

Keyword: school knowledge, curriculum, science education.

¹ Elaborado en el contexto de la investigación Martínez *et al.*, 2016. *Las propuestas de conocimiento escolar en ciencias naturales en las orientaciones curriculares de la Secretaría de Educación de Bogotá* (2007-2015). código 4-601-550-16, aprobado en la convocatoria 3-2016, según el contrato 35-2016 de diciembre de 2016. Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

² Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Doctorado Interinstitucional en Educación. Calle 13, No. 31-75, Edificio de Investigadores, Segundo Piso, Bogotá, Colombia.

Introducción

Colombia es un país diverso cultural y biológicamente, cuenta con una población aproximada de 46 millones de habitantes (2011) y una extensión continental de 1.141.748 km²; con una ubicación privilegiada al tener acceso al Océano Atlántico y Pacífico; cruzada por los Andes y numerosos ríos como el Amazonas, que hace del país uno de los más ricos en especies naturales. La diversidad cultural se evidencia en las más de 80 etnias indígenas, grupos afrocolombianos y gitanos; las 64 lenguas indígenas que aún se hablan, además de la lengua de los raizales del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y la de las comunidades de San Basilio de Palenque (Dane, 2007).

La anterior diversidad en su riqueza, no se corresponde con tantos años de violencia que han generado entre otros, una desigualdad socioeconómica, con un 7.9% de la población en situación de pobreza extrema (2015) como en el Chocó; y por otra parte, desplazamientos hacia capitales como Bogotá, con afectaciones sociales y ambientales entre otras.

Esta diversidad cultural de Colombia sólo fue reconocida en la Constitución de 1991, explícitamente mediante el artículo 7, “El Estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación colombiana”; mientras que por más de un siglo se pretendió una “uniformización nacionalista” (Gutiérrez, 2004, citado por Molina *et al.*, 2009). Este cambio, indica además en el artículo 8, que “Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”, lo que lleva a la expedición de diferentes normativas, como por ejemplo la ley de protección de lenguas nativas (en el 2010).

Sin embargo, los posteriores procesos de reformas a la Constitución, llevaron a la descentralización de la financiación y administración de los servicios de salud y educación, identificada como una “Reducción del tamaño del estado” (Niño, 2005). Se pasó de un Estado social de derecho a un Estado neoliberal con relevantes consecuencias sociales. En palabras de la investigadora Libia Stella Niño (2005)

La estrategia política y gubernativa de la transformación del estado social de derecho al estado Neoliberal [...] a cuyo ritmo marchan las políticas educativas han ido transformando sustancialmente los sentidos pedagógicos, y el manejo y orientación, la prestación de la Educación antes marcadamente pública y gratuita, asequible a la mayoría de la población (p. 165).

Así, nos encontramos una **tensión relevante: se reconoce y explicita el valor de la diversidad cultural**

y natural, pero no se disponen acciones políticas comprometidas; con implicaciones educativas, algunas de las cuales trataremos a continuación.

La educación en Colombia: algunos aspectos descriptivos

En Colombia, a partir de la Constitución Nacional de 1991 y la Ley General de Educación de 1994, la educación se define como un derecho y un servicio público, y puede ser ofrecida por el sector oficial o por particulares; se señala su carácter obligatorio entre los cinco y quince años de edad y aunque desde esta ley, se indica que comprende como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica, los colegios de educación oficial ofrecen también dos años de educación media. Señalamos en este sentido cómo en Brasil, la educación básica incluye a la educación media “enseñanza media” (Tabla 1). Destaca Lopes (2014a) que “cada país tiene un sistema educativo organizado de forma propia, no siempre bien conocido por el otro” (p. 12). Igualmente indica Appleton (2007), cuando se alude a escuela primaria o a escuela media, no siempre comprende las mismas edades escolares.

Desde la Ley General de Educación, ley 115 se definieron áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación, una de estas Ciencias Naturales y Educación Ambiental, que para algunos autores ha conllevado a desdibujar conocimientos como el Biológico, que “se refunde en un enfoque ambientalista” (Chona *et al.*, 1998). A partir de la revisión de investigaciones señalamos algunas tensiones que resultan relevantes para nuestra problematización.

Algunas tensiones en la enseñanza de las ciencias en Colombia

Las finalidades educativas en relación con los currículos y evaluaciones estandarizadas

Compartimos la propuesta que Porlán (1998) realizó en el sentido de cuestionar el centramiento de la enseñanza de las ciencias, con la pretensión de asumir las ciencias como la meta a la que hay que llegar, para mirar otras opciones, como considerarla como el medio para la formación ciudadana. Esto deriva en el reconocimiento de propuestas de conocimiento escolar en ciencias, no con el propósito de sustituir el conocimiento cotidiano por el científico, sino de enriquecer el conocimiento cotidiano (García, 1998). Este tipo de reflexiones las consideramos coincidentes con las críticas que a comienzo de siglo se hace a las propuestas de educación científica en otros

Tabla 1. Comparación entre los sistemas educativos de Brasil, México y Colombia.
Table 1. Comparison between the education system's of Brazil, Mexico and Colombia.

Edad aproximada	Niveles de enseñanza en México ³	Niveles de enseñanza en Brasil		Niveles de enseñanza en Colombia ⁴	
1	Educación inicial	Preescolar	Educación infantil	Educación Básica	Primera infancia
2					
3					
4					
5	Educación Básica	Primaria	Enseñanza Fundamental	Educación Básica	Educación preescolar/ Grado cero
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13	Secundaria	Educación Básica secundaria			
14					
15	Educación media Superior	Bachillerato o preparatoria	Enseñanza media	Educación media	
16					
17					

Fuente: Adaptada de Lopes (2014a).

contextos como en Estados Unidos, por ejemplo Lemke (2006), señala entre otros, los siguientes problemas de la educación en ciencias:

- Que su énfasis en los contenidos es demasiado abstracto para muchos estudiantes. [...] - Que está demasiado diseñada para entrenar a futuros trabajadores técnicos... - Que es aburrida y alienante para demasiados estudiantes. - [...] Que trata de imponer como superior una forma particular de pensamiento (p. 8).

Estos análisis llevan a Lemke a realizar la *propuesta para la acción*, que involucra una educación científica, en torno a grandes cuestiones de la humanidad en el presente siglo, en particular respecto a la crisis ambiental, la injusticia social global y la creencia sobre la incompetencia de los jóvenes.

Autores como Hodson (2003) presentan una revisión de los *slogan* que han orientado la enseñanza de las ciencias, tales como: *Being a Scientist for a Day*, *Learning by Doing*, *Science for All*, entre otros; estudio que ha nutrido el debate respecto de los objetivos de la educación científica, el contenido del currículo requerido y los avances que se han logrado. Este autor realiza una propuesta en la que busca que los currículos de ciencias tengan en cuenta las necesidades, intereses y aspiraciones de los jóvenes ciudadanos; así como una orientación hacia la acción socio política. Igualmente ésta gira en torno a un currículo enfocado en siete áreas: salud humana (i); comida y agricultura (ii); tierra, agua y fuentes minerales (iii); fuentes de energía y consumo (iv); industria, transferencia de información (v); transporte (vi); y aspectos éticos (vii).

³ “La Educación Básica se cursa a lo largo de 12 grados, distribuidos en tres niveles educativos: tres grados de educación preescolar, seis grados de educación primaria y tres grados de educación secundaria” (p. 15).

⁴ Elaborada con base en Ministerio de Educación de Colombia (2014).

De tal modo notamos una coincidencia en la preocupación por una formación científica que asuma como foco central los problemas y necesidades del contexto, más que una formación de futuros científicos. Sin embargo, los objetivos en las orientaciones de la enseñanza de las ciencias, pueden variar y estar centrados en: Procesos, donde el objetivo es desarrollar las “habilidades del proceso de la ciencia”; o en una perspectiva de cambio conceptual, al facilitar el conocimiento del conocimiento científico, mediante la confrontación de los estudiantes con los contextos de explicación que retan sus propias concepciones; o una perspectiva de indagación, que representa a la ciencia como indagación, etc. entre otros referidos por Magnusson *et al.* (1999).

En Colombia, si bien desde el Ministerio de Educación se definen orientaciones curriculares para las ciencias naturales, las Secretarías Distritales de Educación, por su parte, también pueden elaborar sus propias orientaciones buscando de esta manera atender a las particularidades del contexto; sin embargo, se definen y aplican pruebas de evaluación nacional e internacional, que nos llevan a preguntar ¿de qué manera estas pruebas responden a este carácter diverso del país? Como lo señala López (2007)

En el caso colombiano se habla de un país pluriétnico, de regiones diversas, de contextos singulares ¿cómo las pruebas de evaluación masiva contemplan o responden ante esta realidad? Si miramos los índices que permiten afirmar la existencia de la inequidad y la desigualdad social, resulta obvio preguntarnos ¿esta situación no se constituye en un elemento válido que debilita las generalizaciones construidas a partir de las pruebas masivas? (p. 20).

Situación relevante, más aún con los informes de la OECD (2016), según los cuales se señala el “atraso” en el rendimiento académico en Colombia, comparado con los países miembros de la OECD; o el “rendimiento inferior” respecto a otros países en los que se han aplicado las pruebas PISA. Estos resultados nos urgen de investigaciones para comprender las relaciones entre reformas, evaluaciones y procesos de enseñanza, así como la legitimización de las políticas educativas y de evaluación (López, 2007). De modo que destacamos una **tensión relacionada con el reconocimiento de la diversidad cultural vs la pretensión de una evaluación estandarizada y un currículo homogenizante**. Tensión que se pone en evidencia cuando por primera vez se aplican las pruebas nacionales, pruebas SABER hacia 1993, para identificar las competencias en matemáticas y lenguaje. Éstas señalaron una relación entre los resultados obtenidos y el desarrollo socio-económico de las regiones (Niño, 2005). Como señala esta autora, han

surgido políticas de evaluación por rendición de cuentas, que no consideran los conocimientos, ritmos y condiciones particulares de aprendizaje de los sujetos; proceso que denomina “desmembración de lo académico” en el que se concede un lugar relevante a la evaluación externa. Nos preguntamos así, por ¿cuál es el lugar que se le concede a la escuela? ¿Qué se entiende por escuela? Es ésta un reflejo en donde “Los actores escolares, en consecuencia, surgen como ampliamente subyugados por las estructuras, con reducida capacidad de intervención autónoma y de cambio social” (Lima, 2008, p. 85).

Niño (2005) indica que en Colombia como en otros países, desde la política neoliberal se alude a la autonomía y descentralización, entre aspectos del currículo. Identificamos así una **tensión entre esta idea de autonomía académica vs un currículo unificado**:

Si se deja a iniciativa de cada institución su elaboración, con base en una idea académica de autonomía, persiste la duda de si se está respondiendo a la forma de sentir, pensar y actuar de los estudiantes y no se preferiría un currículo único dictado por el Ministerio de Educación (p. 79).

Esta tensión pasa por la consideración del papel de la cultura en relación con el conocimiento escolar, como lo señalamos en Martínez y Molina (2011), en la que registramos desde perspectivas centradas en la disciplina científica de referencia, hasta perspectivas contextuales que reconocen el papel central de otros referentes, llegando incluso a considerar otros conocimientos con el mismo status epistemológico que el científico, como lo hace Aikenhead (2007) al aludir a la ciencia indígena.

Resultados investigativos: necesidad de nuevas investigaciones sobre el conocimiento escolar en ciencias y el papel de los currículos oficiales de ciencias

En otros contextos, por ejemplo Inglaterra, Wales, Australia y Estados Unidos, las investigaciones muestran diferentes relaciones de los efectos de las reformas en la enseñanza de las ciencias, Appleton (2007), señala que en algunos casos se identifican procesos de mejora de las ciencias en la escuela elemental, durante las reformas; mientras que otras investigaciones muestran que estas reformas limitan el currículo y la flexibilidad del profesor, y que los estándares se constituyen en una limitación externa a la enseñanza de la ciencia efectiva; por lo que se requieren más investigaciones sobre las consecuencias de las reformas de enseñanza de las ciencias (Appleton, 2007).

En Colombia se ha señalado en varias investigaciones, aspectos a considerar respecto al conocimiento escolar en ciencias de la naturaleza, por ejemplo el hecho de que los exámenes oficiales no consideren la diversidad cultural del país; ni tampoco la diferencia entre lo que se enseña en la ciudad y el campo; además se favorece una visión fragmentada del conocimiento, en la que no se establecen relaciones entre las ciencias de la naturaleza con las ciencias sociales; y no se da relevancia a los conocimientos tradicionales, como lo señalan profesores de ciencias de la naturaleza en Bogotá (Molina *et al.*, 2014).

En relación con los documentos nacionales de *estándares* en ciencias (MEN, 2004), resaltamos dos grandes tendencias de las creencias de los profesores de ciencias de primaria respecto a los estándares educativos: uno destaca el carácter de construcción colectiva, y el otro, su consideración como “política educativa asignada” que limita, homogeniza y descontextualiza (Reyes y Cárdenas, 2003). Al igual resaltamos que para los profesores prevalece una visión de currículo como plan de estudios, en donde los estándares son considerados como referentes mínimos para la planeación (Niño y Gama, 2013).

Es claro que muchas de estas propuestas responden a políticas internacionales, como las pruebas de “Evaluación de Competencias Básicas en el Distrito Capital”, que según refiere Niño (2005), ofrecen un ejemplo de las políticas ordenadas para la mayoría de países, “bajo la órbita de organismos de la Banca Mundial, en respuesta al fenómeno inducido de la deuda externa” (p. 83). Como destaca esta investigadora, los recursos invertidos en la aplicación de estas pruebas, podrían ayudar a resolver problemas graves de cobertura que señalan las estadísticas para Bogotá.

También en el estudio de la estructura de los estándares de ciencias naturales identificamos las tensiones (Cárdenas y Martínez, 2017) **homogeneidad/particularidad, y autonomía/heteronomía**, que indica lo que el estudiante debe saber y saber hacer independiente del contexto. Mientras que en la primera se señala la importancia de que estos estándares respondan a las necesidades del contexto, en la segunda se resalta el carácter no obligatorio de los estándares, a pesar de ser estos la base para las evaluaciones nacionales Saber (Niño y Gama, 2013).

Desde una perspectiva histórica, estudios como el de Roa (2015), resaltan una tensión entre el conocimiento biológico y lo que ella denomina la biología en la escuela. Analiza el período 1900-1930 y evidencia que no se trata de un “simulacro de la biología en la escuela”, tampoco desaparece la Historia Natural, sino que se abordan problemas particulares:

La emergencia de la biología en la escuela colombiana está relacionada con la preocupación por la enfermedad, la alimentación y la mortalidad (señaladas por la estadística como problema), elementos que se suman a la noción de un clima tropical lleno de enfermedades y disminuido en oxígeno (p. 552).

De tal modo, señala esta autora, que el objeto de la biología en la escuela es la vida, pero entendida de una manera particular a la presente, de modo que se requiere continuar investigando sobre lo que denomina “el campo intelectual de la biología en la escuela colombiana”.

Así, desde esta relación que denominamos **tensión entre el campo disciplinar científico de referencia y la emergencia del conocimiento escolar como epistemológicamente diferenciado**, comprendemos los nuevos objetos de estudio que son construidos; como este último que venimos investigando con profesores “destacables” de ciencias de primaria en Bogotá (Martínez y Valbuena, 2013; Martínez, 2016), que empieza a ser motivo de investigación en otros contextos, como en el de la tecnología escolar (Ortega, 2016).

Investigaciones en Colombia, desde una perspectiva cultural, o de reconocimiento de la diversidad, entre otras, ponen de relevancia esta tensión. En particular destacamos la asimetría entre el conocimiento que se considera universal, frente a otros conocimientos como los de los pueblos indígenas; por ejemplo los profesores indígenas del Amazonas, transforman tanto los “conocimientos escolares para la enseñanza de las ciencias” como los propios de su cultura (Bonilla, 2013). Se identifican diferentes tipos de relaciones en la enseñanza de la evolución y los conocimientos y creencias de profesores colombianos sobre ciencia y religión (Peñaloza, 2017). Igual se evidencia la relevancia de la biodiversidad como contenido, pero también en su incidencia en la construcción de conocimiento didáctico (Fonseca, 2011).

Acorde con las investigaciones de Niño (2005), desde una perspectiva educativa general; y de Castellanos (2013), en su trabajo con profesores de física y de matemáticas, es posible señalar **una tensión respecto a la consideración de los referentes curriculares como referentes que permiten dialogar con otros referentes como los propios del contexto, o como mínimos a desarrollar que se deben cumplir y que condicionan la práctica desde un carácter validador de currículo**. Estos autores señalan el carácter instrumental de la política educativa de la evaluación centrada en la eficacia y la eficiencia. Castellanos (2013) resalta el carácter cientificista de las ciencias naturales en los estándares de ciencias, coincidiendo con lo señalado por Cárdenas y Martínez (2017), al indicar el carácter superior del co-

nocimiento científico en “la estructura de los estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales”. Los resultados de Castellanos (2013), así como el trabajo de Cárdenas (2010), coinciden en advertir la necesidad de favorecer una reflexión en los profesores sobre los estándares. Desde esta tensión, resaltamos la relación establecida entre los estándares y los procesos de evaluación “Los estándares operativizan el currículo, lo construyen y le dan la intencionalidad que se requiere desde un estado evaluador. Los estándares proponen un carácter validador del currículo, en el cual están inmersas variables medibles y controladas” (Castellanos, 2013, p. 174).

Así, en la investigación con profesores de colegios distritales de Bogotá, se identifica:

El predominio de un enfoque técnico-instrumental, que refuerza la visión de currículo como Plan de estudios, la evaluación como práctica de medición y los estándares como referentes mínimos de planeación, demandando de la comunidad académica e investigativa la **necesidad de estudiar desde otras perspectivas teóricas y prácticas, posibles alternativas en la manera de abordar el uso y significado de los mismos**” (Niño y Gama, 2013, p. 164, el resaltado es propio).

Al respecto nos preguntamos si hemos asumido el “reto del trópico y del subtropical” para construir nuestras soluciones y dar vigor a nuestra cultura (Fals Borda, 1981); si se han considerado las particularidades culturales de nuestros contextos en las propuestas de conocimiento escolar; si se favorece la construcción de propuestas que atiendan a los propios problemas, como lo realiza la Expedición Pedagógica, en elaboraciones como la Pedagogía de la Afirmación Cultural (Unda y Guardiola, 2003).

Un problema de investigación: el conocimiento escolar en las orientaciones curriculares oficiales de ciencias en la Secretaría de Educación Distrital de Bogotá

A partir del análisis de los resultados de la aplicación de un cuestionario, se pudieron identificar las concepciones que sobre diversidad cultural, en relación con la enseñanza de las ciencias de la naturaleza se tiene; y a diferencia de los resultados de otras regiones de Colombia, señalamos que para el caso de Bogotá, no prevaleció ninguna tendencia respecto a estas concepciones (Molina *et al.*, 2014). Circunstancia que evidencia no sólo la complejidad de las concepciones, sino la urgencia para asumir el reto de comprender las propuestas que sobre

el conocimiento escolar en ciencias de la naturaleza, se vienen construyendo en la Secretaría de Educación de Bogotá. En especial desde nuestra trayectoria investigativa, nos preguntamos si los referentes epistemológicos en los que se soporta esta Secretaría, reconocen la diversidad cultural y epistémica. En el mismo sentido queremos saber si los criterios de validez que ellos trabajan, se centran exclusivamente en la autoridad externa que les confiere el carácter gubernamental, o por el contrario, si algún análisis de la diversidad poblacional, regional, étnica de la ciudad, replantea estos criterios. Es también nuestro interés indagar sobre cómo se construyen estos conocimientos y si además se favorece la relación entre diferentes tipos de conocimientos, etc.

Investigaciones como las de Calderón (2007), nos permiten conocer algunas propuestas que sobre el conocimiento escolar en ciencias sociales, subyacen en los lineamientos curriculares nacionales y en los textos escolares de Colombia. Por otra parte, en enseñanza de las ciencias sociales el trabajo de Álvarez (2007), nos permite evidenciar la relevancia de la investigación en torno al conocimiento escolar; sus hallazgos establecen que “Las Ciencias Sociales nacieron en Colombia con el propósito de formar profesionales de su enseñanza”, si bien en este estudio se precisa que las ciencias sociales escolares aportaron en la configuración de la idea de pueblo y de nación, del mismo modo y estableciendo una analogía, nos preguntamos por ¿cuáles han sido las apuestas de la didáctica de las ciencias, en el conocimiento escolar en Colombia y en particular en el Distrito Capital de Bogotá?, respuesta aún distante, dado que en nuestra búsqueda inicial, contrario a lo que ocurre en ciencias sociales, no hemos ubicado publicaciones de investigaciones respecto al conocimiento escolar en las ciencias de la naturaleza, en los lineamientos curriculares nacionales o distritales.

Este problema frente al vacío investigativo ya relacionado, es motivo para abordar el trabajo de Lopes (2008c), quien nos muestra la relevancia del estudio de los currículos oficiales para la comprensión de lo que estamos entendiendo por enseñanza de las ciencias de la naturaleza, y en particular del conocimiento escolar. En sus estudios se precisa cómo al final del siglo XX y comienzos del XXI se elaboraron currículos de ciencias nacionales, casos del Reino Unido, Nueva Zelanda, Suecia, España y Brasil, generando numerosos debates, pues no sólo se pone en cuestionamiento la homogeneidad cultural pretendida, sino de paso la reducción en las autonomías de las autoridades locales, así como las propias de los profesores. Sin embargo, precisa la autora que en el caso de Brasil, son varios los autores que señalan la heterogeneidad de las políticas del currículo

nacional (Candau, 1999; Lingard, 2004; y Lopes, 2002; citados por Lopes, 2008c), esto en razón a los procesos de hibridación con los proyectos políticos locales.

Las reflexiones y propuestas que desarrollan estos autores, respecto a la educación en ciencias de la naturaleza, es decir, ¿qué enseñar? ¿con qué finalidades? y ¿desde cuáles perspectivas?, lleva a preguntarnos sobre ¿qué entendemos por la educación en ciencias de la naturaleza?, cuestionamiento que vemos relacionado con el auge, que en los últimos años se ha dado al reconocer al Conocimiento Escolar como un conocimiento epistemológicamente diferenciado, cuyas bases las podemos localizar en autores como Goodson (1991) y Chervel (1991), quienes resaltan el acto creativo de las escuelas a través de las disciplinas escolares. Diferentes perspectivas son reconocidas en este acto creativo de las escuelas, el cual es identificado como: un *proceso de transposición didáctica* (Chevallard, 1991), de *transformación* (Giordan y de Vecchi, 1995), de *integración y transformación* (García, 1998) y de *hibridación y recontextualización* (Lopes, 1999), entre otros. El análisis respecto a estas particularidades del conocimiento escolar tiene diferentes implicaciones, por ejemplo cuestionar una transposición acrítica de epistemologías y concepciones de las ciencias de la naturaleza para la escuela (Lopes, 2007, 2008a citados en Lopes, 2008b), así como el de reconocer el papel relevante de las particularidades culturales en los contextos escolares (Martínez y Molina, 2011).

Las anteriores perspectivas han aflorado como interrogantes y reflexiones en nuestras investigaciones (Martínez, 2000, 2005; Martínez *et al.*, 2011; Martínez y Valbuena, 2013; y Martínez, 2016), en las que también hemos señalado los diferentes grados de relevancia de los documentos curriculares oficiales, bien como fuentes en la selección de contenidos escolares, bien como referentes epistemológicos en la construcción del conocimiento escolar. Así, por ejemplo, los referentes curriculares son relevantes en los estudios de casos realizados, respecto al conocimiento de los profesores de primaria, sobre el conocimiento escolar en ciencias de la naturaleza, en el Distrito Capital de Bogotá. En uno de los casos, distinguimos una posible tensión entre la diversidad de referentes que tiene en cuenta la profesora y los límites que le plantea el currículo; mientras que en otro, se muestra la preocupación por parte de la docente, de “meter lo del currículo”; de otra parte, otros resultados de una mayor población, a través de la aplicación de un cuestionario, nos permitieron identificar una tendencia al *desacuerdo*, al considerar que el currículo prescrito sea una fuente fundamental en la selección de los contenidos escolares; estos resultados nos llevaron a plantear un Eje Cuestionamiento: ¿Es el conocimiento del currículo

prescrito, el referente fundamental del conocimiento escolar?, sobre el cual identificamos tensiones respecto a los referentes, pues el conocimiento científico es considerado como “el” referente fundamental, bien porque se busca formar “pequeños científicos”, o porque se debe llegar al saber científico; al igual que se pretende dar respuesta a los gustos y deseos de los niños (Martínez y Valbuena, 2013).

Reflexiones y tensiones, como las antes enunciadas, son entre otros, soportes que nos sugieren seguir hilando este camino para preguntarnos ¿cómo se está entendiendo el conocimiento escolar desde el currículo prescrito?, ¿qué sabemos sobre las propuestas de conocimiento escolar que subyacen en los documentos elaborados por las entidades oficiales colombianas y en particular por la Secretaría de Educación de la ciudad de Bogotá? El acercamiento a estos planteamientos para comprender el conocimiento escolar, es posible a través del análisis de las categorías: Contenidos Escolares (tipos de contenidos y nivel de organización); Fuentes y Criterios de Selección; Referentes Epistemológicos y Criterios de Validez; organizadas desde una perspectiva de Hipótesis de Progresión/Transición (Martínez y Martínez, 2012), que proponemos inicialmente como base para dar cuenta de esta caracterización. Igualmente, en el análisis las categorías Ejes DOC (Dinamizadores/Movilizadores, Obstáculo y Cuestionamiento), han contribuido a reconocer la complejidad de este conocimiento, por lo que también nos proponemos retomarlas y enriquecerlas en este estudio.

Grosso modo, evidenciamos la relevancia del análisis y caracterización de las propuestas curriculares que en ciencias de la naturaleza se han desarrollado en el país. Señalamos cómo con base en la ley 115 de 1994 se han emitido los lineamientos curriculares por áreas; en nuestro caso el Ministerio de Educación Nacional (MEN) denomina Ciencias Naturales y Educación Ambiental, que se constituyen a modo de orientaciones: “orientaciones conceptuales, pedagógicas y didácticas para el diseño y desarrollo curricular” (MEN, 1998).

Por ello, es posible ubicar propuestas curriculares locales, como en el caso de Bogotá Distrito Capital, que en el 2014 editó el documento “Currículo para la excelencia académica y la formación integral. Orientaciones para el área de ciencias” (SED, 2014).

A modo de conclusión

Un problema que consideramos relevante en la Didáctica de las Ciencias es la investigación en torno al Conocimiento Escolar, comprender sus particularidades epistemológicas y las construcciones particulares que

se realizan en nuestros contextos. Es posible identificar investigaciones que ponen de realce la necesidad de comprender y recuperar la diversidad epistémica en relación con la enseñanza de las ciencias y en particular con el conocimiento escolar, como señala Santos (2009) “[...] se ha realizado un epistemicidio masivo en los últimos cinco siglos, por el que una inmensa riqueza de experiencias cognitivas ha sido perdida” (p. 191). La revisión nos permite señalar diferentes tensiones desde las cuales se resalta la necesidad de aportar en el desarrollo de teorías frente al conocimiento escolar, posiblemente relacionadas con procesos de hibridación, como indica Lopes (2012) “muchas veces discursos críticos se hibridizan a discursos instrumentales y pragmáticos en nombre del mismo proyecto de evaluación y, así, garantizar el conocimiento y como competencias supuestas como universales para todos, de manera que garantice la calidad de la educación” (citado en Lopes, 2014b, p. 57).

Este proyecto que se considera de carácter universal, como analiza la investigadora Alice Casimiro Lopes (2014b), va en detrimento del pluralismo de la negociación contextual; y en particular, como nos proponemos, de comprender cuáles son las apuestas que desde las orientaciones curriculares de las instancias oficiales, como la Secretaría de Educación de Bogotá, se realizan respecto al conocimiento escolar en ciencias que se declara, o que se considera deseable desde la instancias oficiales, el cual, siguiendo a Goodson (1991) también podríamos denominar el conocimiento escolar escrito, diferente al conocimiento escolar de hecho. ¿Cuáles son los contenidos escolares, las fuentes y criterios de selección de los mismos, los referentes epistemológicos y criterios de validez del conocimiento escolar que se privilegian en estas orientaciones curriculares? Así, desde otras investigaciones (Martínez *et al.*, 2016), queremos contribuir en la caracterización de las propuestas curriculares oficiales del área de las ciencias de la naturaleza, en particular respecto a la propuesta de conocimiento escolar que se explicita o le subyace. Por eso nos preguntamos: ¿Es posible aludir a un conocimiento escolar en ciencias de la naturaleza como un conocimiento particular? ¿Qué evidencias podríamos identificar de posibles “hibridaciones” o procesos de “recontextualización” o de integración/transformación?

Referencias

AIKENHEAD, G. 2007. Expanding the Research Agenda for Scientific Literacy. In: C. LINDER; L. OSTMAN; P.O. WICKMAN (eds), *Promoting scientific literacy: Science education research in transaction*. Uppsala University, Uppsala Sweden, 28 y 29 mayo, p. 64-71.

- ÁLVAREZ, A. 2007. *Las ciencias sociales en el currículo escolar: Colombia 1930-1960*. Madrid, España. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Educación a Distancia, 960 p.
- APPLETON, K. 2007. Elementary science teaching. In: S.K. ABELL, N.G. LEDERMAN (eds.), *Handbook of Research on Science Education (493-535)*. Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1330 p.
- BONILLA, O. 2013. *Ampliando la conceptualización del conocimiento pedagógico del contenido, la perspectiva intercultural*. Medellín, Colombia. Tesis doctoral. Universidad de Antioquia, 744 p.
- CALDERÓN, J. 2007. *Perspectivas epistemológicas y didácticas del conocimiento escolar en los lineamientos curriculares y en los textos escolares de Ciencias Sociales, en la educación en Colombia: Análisis de casos*. Sevilla, España. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla, 747 p.
- CANDAU, V.M. 1999. Reformas educacionais hoje na América Latina. En: A. MOREIRA, *Currículo: políticas e práticas*. Campinas, Papirus, 245 p.
- CÁRDENAS, A. 2010. *Discursos y prácticas pedagógicas de docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental en la institución educativa distrital Leonardo Posada Pedraza JM, a partir de la relación con los estándares y lineamientos como referentes curriculares del área*. Bogotá, Colombia. Tesis de maestría. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 187 p.
- CARDENAS, A.; MARTINEZ, C. 2017. Los referentes curriculares instituidos para la elaboración del conocimiento escolar en ciencias en Colombia: ¿qué caracteriza la estructura de los estándares básicos de competencias en ciencias? *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra, p. 1183-1187
- CASTELLANOS, V. 2013. *Las políticas educativas en evaluación y su relación con el currículo y los estándares en física y matemáticas: ¿Mejora o reforzamiento de la condición actual? Experiencias En Educación Media*. Bogotá, Colombia. Tesis de maestría. Universidad Pedagógica Nacional, 207 p.
- CHERVEL, A. 1991. Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de reflexión. *Revista de Educación*, 295(1):69-111.
- CHEVALLARD, Y. 1991. ¿Qué es la transposición didáctica? En: *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. Traducción de C. Gilman. Argentina, Aique, p. 45-47.
- CHONA, G.; CATAÑO, N.; CABRERA, F.; ARTETA, J.; VALENCIA, S.; BONILLA, P. 1998. Lo que nos dice la historia de la enseñanza de la biología en Colombia - una aproximación. *Revista TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, (4):5-10.
- DANE. 2007. *Colombia una nación multicultural. Su diversidad étnica*. Bogotá, Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- FALS BORDA, O. 1981. *Ciencia propia y colonialismo intelectual*. 5ª ed., Bogotá, Carlos Valencia Editores, 123 p.
- FONSECA, G. 2011. El conocimiento didáctico del contenido del concepto de biodiversidad en profesores en formación de biología. Un estudio de caso desde el diseño de una unidad didáctica. En: Encuentro Nacional De Investigación En Enseñanza De La Biología Y La Educación Ambiental, VI, Bogotá, 2011. *Bio-grafía, escritos sobre la Biología y su enseñanza. Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología*, edición extraordinaria, p. 401-412.
- GARCÍA, E. 1998. *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Sevilla, Díada, 221 p.
- GIORDANA, A.; DE VECCHI. 1995. *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla, Díada Editora, 261 p.

- GOODSON, I. 1991. La construcción social del currículum, posibilidades y ámbitos de investigación de la historia del currículum. *Revista de Educación*, (295):7-37.
- GUTIÉRREZ, C.B. 2004. Reflexiones Hermenéuticas en Torno de “ética y diversidad cultural”. In: L. OLIVE, *Ética y diversidad cultural*. México, Fondo de Cultura Económica, p. 74-86.
- HODSON, D. 2003. Time for action: Science education for an alternative Future. *International Journal of Science Education*, 25(6):645–670. <https://doi.org/10.1080/09500690305021>
- 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):5–12.
- LIMA, L. 2008. A “escola” como categoria na pesquisa em educação. *Educação Unisinos*, maio/agosto, 12(2):82-88.
- LINGARD, B. 2004. É e não é: globalização vernacular, política e reestruturação educacional. En: N. BURBULES; C.A. TORRES (orgs.), *Globalização e educação*. Porto Alegre, ArtMed, 239 p.
- LOPES, A. 2002. A organização do conhecimento escolar nos PCN para o ensino médio. En: D. GONÇALVES; C.S. VANILTON (orgs.), *Políticas organizativas e curriculares, educação inclusiva e formação de professores*. Rio de Janeiro, DP&A, p. 94-112.
- LOPES, A. 1999. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. 1ª ed., Rio de Janeiro, Editora da UERJ, 236 p.
- LOPES, A. 2007. *Currículo e epistemologia*. Ijuí, Unijuí, 232 p.
- LOPES, A. 2008a. *Políticas de integração curricular*. Rio de Janeiro, EdUERJ/Faperj, 186 p.
- LOPES A. 2008b. Por que somos tão disciplinares? *Educação Temática Digital*, 9(espec.):201-212.
- LOPES, A. 2008c. Articulación en las Políticas de currículo. *Perfiles Educativos*, México, 30(120):63-178.
- LOPES, A. 2012. A qualidade da escola pública: uma questão de currículo? In: M. TABORDA; DA SILVA; MENDES; MARCAL (org.), *A qualidade da escola pública, volume 1*. Belo Horizonte, Mazza Edições, p. 15-20.
- LOPES, A. 2014a. Diálogos curriculares. En: LOPES; DE ALBA, *Diálogos curriculares entre Brasil e México*. Rio de Janeiro, Ed. UERJ, p. 11-20.
- LOPES, A. 2014b. Ainda é possível um currículo político? En: LOPES; DE ALBA, *Diálogos curriculares entre Brasil e México*. Rio de Janeiro, Ed. UERJ, p. 43-62.
- LÓPEZ, N. 2007. Acerca de la problemática de la evaluación de la calidad de la educación en Colombia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, Colombia, julio-diciembre, 3(2):9-28.
- MAGNUSSON, S.; KRAJCIK, J.; BORKO, H. 1999. Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In: J. GESS-NEWSOME; N.G. LEDERMAN (eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education*. Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic Publishers, p. 95–132.
- 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*. Sevilla, España. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla, 648 p.
- MARTÍNEZ, C. 2005. De los contenidos al conocimiento escolar en las clases de ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, XVII(43):149-162.
- MARTÍNEZ, C. 2016. *El conocimiento profesional del profesor(a) de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar: dos estudios de caso, en Aulas Vivas y Aulas Hospitalarias del Distrito Capital de Bogotá*. Bogotá, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 148 p.
- 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*, 3(enero-junio):36-58.
- MARTÍNEZ, C.; MARTÍNEZ, V. 2012. El Conocimiento Escolar y las Hipótesis de Progresión: algunos fundamentos y desarrollos. *Revista Nodos y Nudos*, 4(32):50-63. <https://doi.org/10.17227/01224328.1799>
- MARTÍNEZ, C.; VALBUENA, E. (comps.). 2013. *El conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar. Resultados de Investigación*. Bogotá, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 170 p.
- MARTÍNEZ, C.; VALBUENA, E.; MOLINA, A.; 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. En: Encuentro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências, VIII, Campinas, 2011. *Actas... ENPEC*, p. 1-13.
- MARTÍNEZ, C.; LOPES, A.; CÁRDENAS, A.; JIRÓN, M. 2016. *Las propuestas de conocimiento escolar en ciencias naturales en las orientaciones curriculares de la Secretaría de Educación de Bogotá (2007-2015)*. Bogotá, Colombia. Proyecto de Investigación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- MEN. 1998. *Lineamientos curriculares*. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá, Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. 2004. *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Bogotá, Ministerio de Educación Nacional.
- MOLINA, A.; MARTÍNEZ, C.; MOSQUERA, C.; MOJICA, L. 2009. Diversidad cultural e implicaciones en la enseñanza de las ciencias: reflexiones y avances. *Revista Colombiana de Educación*, Colombia, Universidad Pedagógica Nacional Bogotá, enero-junio, (56):106-130.
- MOLINA, A.; MOSQUERA, C.; UTGES, G.; MOJICA, L.; CIFUENTES, C.; REYES, D.; MARTÍNEZ, C.; PEDREROS, R. 2014. *Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias*. Bogotá, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 231 p.
- NIÑO, L. 2005. *La evaluación de docentes de básica primaria y secundaria en Colombia, Inglaterra, Chile, Estados Unidos, México y Argentina*. Valencia, España. Tesis doctoral. Universidad de Valencia, 504 p.
- NIÑO, L.; GAMA, A. 2013. Los estándares en el currículo y la evaluación: ¿relaciones de medición, control y homogenización o, posibilidad de formación, diversidad y evaluación crítica? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16(3):163-176. <https://doi.org/10.6018/reifop.16.3.186781>
- OECD. 2016. *Revisión de políticas nacionales de educación La educación en Colombia. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos*. Bogotá, Ministerio de Educación Nacional, 16 p.
- ORTEGA, J. 2016. *El conocimiento profesional específico del profesorado de tecnología e informática, asociado al concepto de tecnología escolar*. Bogotá, Colombia. Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Nacional, 159 p.
- PEÑALOZA, G. 2017. *Relaciones ciencia – religión y enseñanza de la evolución. Estudio de casos con profesores de biología de educación básica secundaria*. Bogotá, Colombia. Tesis doctoral. Universidad Federal de Bahía, 252 p.

- PORLÁN, R. 1998. Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, **16**(1):175-185.
- REYES, L.; CÁRDENAS, Y. 2003. Reflexiones sobre estándares educativos para la educación en ciencias: rescatando creencias de maestros de educación básica. *Tecné, Episteme y Didaxis*, Número extra. Congreso sobre Formación de Profesores de Ciencias, p. 233-235.
- ROA, P. 2015. Historia de la Biología en la escuela colombiana: una mirada genealógica entre 1900 y 1930. *En: Encuentro Nacional De Investigación En Enseñanza De La Biología Y La Educación Ambiental*, VI, Bogotá, 2015. *Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. Edición Extra-Ordinaria*, p. 543- 559.
- SANTOS, B. de S. 2009. *Una epistemología del Sur. La reinención del conocimiento y la emancipación social*. México, CLACSO y Siglo XXI, 368 p.
- SED. 2014. *Currículo para la excelencia académica y la formación integral. Orientaciones para el área de ciencias*. Bogotá, Secretaría de Educación Distrital, 80 p.
- UNDA, M.; GUARDIOLA, A. 2003. Pedagogía de la afirmación cultural. *Revista Nodos y Nudos*, (15):58-61.

Submetido: 09/09/2017

Aceito: 14/12/2017