

Cómo caracterizar el conocimiento profesional del profesor(a) de ciencias de primaria en torno al conocimiento escolar: algunas reflexiones desde la investigación¹

(Proyectos de investigación en proceso o concluidos)

Carmen Alicia Martínez Rivera

camartinezr@udistrital.edu.co

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Resumen

En las últimas décadas se ha dado gran importancia a la caracterización del conocimiento profesional del profesor como un conocimiento particular. En este escrito presentamos algunos fundamentos y desarrollos en torno al proceso de construcción de un cuestionario para caracterizar el conocimiento profesional del profesor(a) de ciencias sobre el conocimiento escolar. Recogemos aspectos centrales de investigaciones realizadas por el grupo de investigación en el cual se ha buscado una complementariedad entre perspectivas cualitativas y cuantitativas, así como buscar la coherencia con una perspectiva compleja del conocimiento profesional del profesor. En este sentido hemos partido de la base de la construcción de una hipótesis de progresión sobre el conocimiento profesional en torno al conocimiento escolar, en particular respecto a las siguientes categorías: contenidos escolares, fuentes y criterios de selección, referentes epistemológicos y criterios de validez del conocimiento escolar; al igual que desde la identificación de ejes Dinamizadores (o movilizadores), Cuestionamiento y Obstáculo (ejes DOC). Los resultados señalan la importancia de los ejes DOC, la potencialidad de la hipótesis de progresión, así como la necesidad de continuar el proceso de enriquecimiento del cuestionario.

Abstract

In recent decades there has been great emphasis on the characterization of teachers' professional knowledge as a particular knowledge. In this paper we present some fundamentals and developments around the process of constructing a questionnaire to characterize of the Science teachers' professional knowledge on elementary school about school knowledge. We collect key aspects of research conducted by the research group in which it has sought a complementarity between qualitative and quantitative perspectives and search for consistency with a complex perspective of teachers' professional knowledge. In this sense we have started from the basis of the construction of a hypothesis progression on professional knowledge around school knowledge, particularly with regard to the following categories: school contents, sources and selection criteria, epistemological referents and criteria of validity of school knowledge; as well as from the identification of axes Facilitators (or mobilizing), Questioning and Obstacle (DOC axes). The results indicate the importance of DOC axes, the potential progression of the hypothesis and the need to continue the enrichment of the questionnaire.

Palabras Clave: conocimiento profesional del profesor(a) de ciencias, escuela primaria, diseño de instrumento, conocimiento escolar.

¹ Este escrito se realiza en el marco del proyecto de investigación “El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar: dos estudios de caso en el Distrito Capital”. Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico-Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Key words: Science teacher's professional knowledge, elementary school, instrument design, school knowledge.

Mesa de trabajo: Metodologías para la modalidad presencial en la construcción del aprendizaje de las artes y humanidades

Introducción

En las últimas décadas se ha dado gran relevancia a la investigación en torno al conocimiento profesional del profesor(a) de ciencias; por ejemplo en los trabajos de Abell (2007, 2008), se resaltan los aportes de la línea sobre el conocimiento del profesor(a) desarrollada a partir de Shulman (1987). Al respecto consideramos de gran potencialidad el reconocer que el profesor(a) produce un conocimiento que le es propio, el cual se enriquece a partir de la transformación de otros conocimientos bien sean desde la química, física, pedagogía, psicología etc., que son de naturaleza particular. De manera semejante a la naturaleza química, sabemos que para formar agua se requiere de hidrógeno y oxígeno, pero el agua es una sustancia química particular, diferente al hidrógeno y al oxígeno; así, desde esta relación u otras similares, tenemos otra perspectiva que nos permite dar cuenta del profesor(a) como intelectual y productor de conocimiento, pero más aún, de reconocer que en la escuela se produce un conocimiento disciplinar particular: las disciplinas escolares (Chervel, 1991) y el conocimiento escolar (García, 1998); de ahí que dos grandes retos de las últimas décadas en la Didáctica de las Ciencias, han sido la construcción de teorías sobre el conocimiento profesional del profesor(a) de ciencias y en torno al conocimiento escolar (Porlán, 1998).

Cuando un profesor(a) se plantea enseñar hace: una selección, una organización de contenidos y problemas, elige lecturas; relaciona contenidos pasados y futuros; tiene en cuenta problemas socioambientales, etc.; elabora propuestas a partir de aquellas que considera exitosas; define criterios desde los cuales se siente o no satisfecho con la propuesta desarrollada; realiza ajustes y modificaciones acorde con las reflexiones adelantadas; sabe cuáles suelen ser las dificultades de los estudiantes, lo que le lleva a enseñar unos contenidos, con unos propósitos y

fuentes determinadas; desde criterios específicos, asume diferentes referentes y criterios de validez, del conocimiento que se produce. Tal cual señala Hashewn (2005), las preguntas del profesor(a) le son propias, como profesional. ¿Pero qué sabemos sobre este conocimiento? ¿De qué manera dar cuenta del mismo? Cuestionamientos que han motivado nuestras investigaciones, en las que hemos buscado caracterizar el conocimiento profesional de los profesores(as) de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar. Para éstas, tomamos como punto de partida los fundamentos en los que se soporta el proyecto IRES-Investigación y Renovación Escolar- (Grupo de Investigación en la Escuela, 1991), de la Universidad de Sevilla, a partir del cual abordamos inicialmente dos investigaciones centradas en estudios de caso (Martínez, 2000, 2005) y posteriormente una investigación en la que buscamos la complementariedad tanto a nivel cualitativo como cuantitativo a través del diseño de un cuestionario (Martínez, Valbuena, Molina y Hederich, 2013).

Estas investigaciones han tenido un referente fundamental en las Hipótesis de Progresión (HdP), que comprenden una propuesta didáctica para el desarrollo investigativo, para las propuestas curriculares y para los procesos de formación profesional (Martínez y Martínez, 2012). Hipótesis descrita en Martínez (2000) y enriquecida como producto de la investigación, la cual muestra ser de gran potencialidad para dar cuenta de la complejidad del conocimiento profesional del profesor(a) de ciencias de primaria en torno al conocimiento escolar. A continuación presentamos algunas reflexiones respecto a las propuestas metodológicas de nuestra investigación, en particular, al proceso de construcción de uno de sus productos, el cuestionario CPCE (Conocimiento profesional de los Profesores de Ciencias sobre el conocimiento Escolar).

Método

La investigación en torno al conocimiento del profesor(a) ha tenido diferentes preocupaciones: una de éstas es lograr la generalización de resultados, para lo cual es fundamental el diseño de instrumentos que se puedan aplicar a grandes

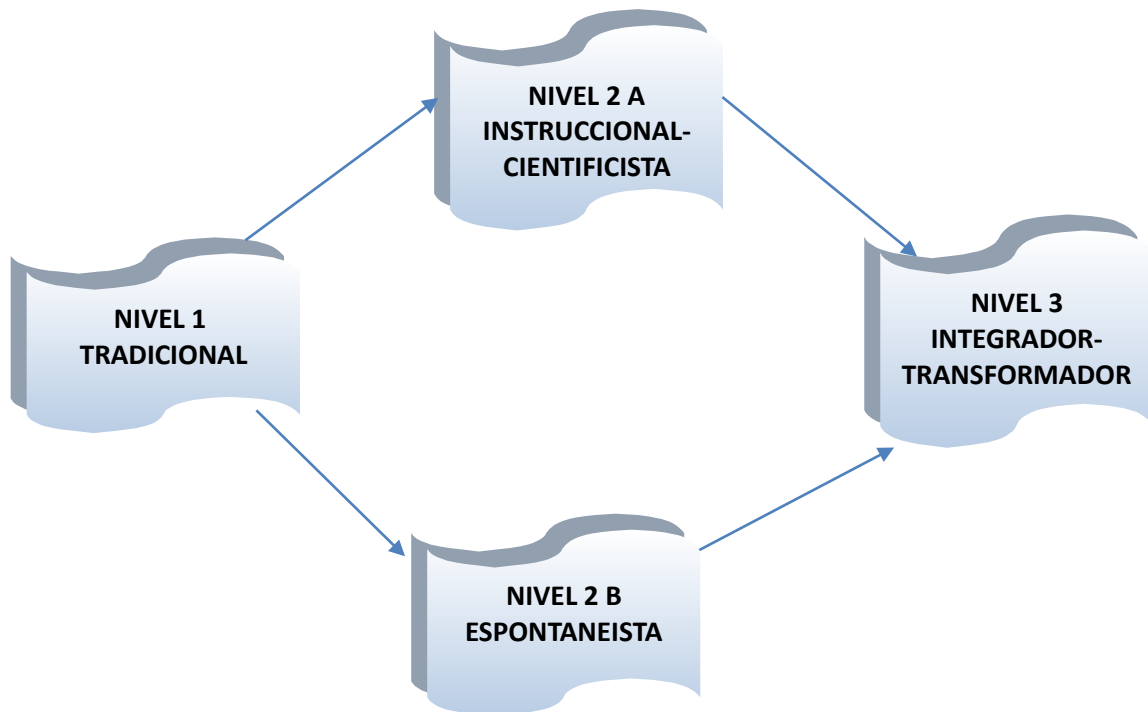
muestras; otra es la interpretación y comprensión a profundidad del conocimiento de los profesores(as); una más, es la investigación para transformar la práctica, de acuerdo con las tendencias identificadas por Porlán, Rivero y Martín (2000), en las que se reconocen los enfoques científico, interpretativo y crítico, en las investigaciones que sobre las concepciones didácticas de los profesores(as) se han realizado. Sin embargo, como señala Abell (2007), la mayor parte de las investigaciones si bien aportan en la comprensión del conocimiento del profesor(a), requieren de más investigación en el contexto de aula, de modo que permitan comprender las relaciones entre este conocimiento del profesor(a) y del aprendizaje de los estudiantes; lo que amerita la propuesta de diseños investigativos complejos. Este es un reto que consideramos de gran relevancia dado nuestro interés en contribuir en la transformación y enriquecimiento de la práctica educativa.

Los estudios de caso (Martínez, 2000,2005) abordados en nuestras investigaciones, los basamos en el análisis de contenido (Bardín, 1987); y como fuentes de información nos soportamos en entrevistas, documentos y grabaciones de clases, que se transcribieron recogiendo elementos de contexto; a partir de éstas elaboramos unidades de información, que fueron codificadas y categorizadas, para un posterior análisis semántico y de inferencia. Con este proceso buscamos realizar interpretaciones hipotéticas acorde con las categorías de investigación. La interpretación y análisis que adelantamos, fueron enriquecidas con los datos de frecuencias que nos permitieron destacar las ideas más representativas. Para la investigación recogida en Martínez y Valbuena (2013), abordamos una perspectiva cualitativa de aproximación a estudios de caso, a través de entrevistas y grabaciones de clases; y una perspectiva cuantitativa, a través del diseño, validación y aplicación de un cuestionario.

Este proceso estuvo orientado por una Hipótesis de Progresión del conocimiento del profesor(a) de ciencias sobre el conocimiento escolar, en torno a las categorías de interés. El trabajo de partida comprendió siete categorías: Tipos de contenido, Grado de generalidad, Fuentes y criterios de selección, Referentes, Relaciones horizontales, Niveles de formulación, y Criterios de validez (Martínez, 2000); cuyos

resultados pusieron en evidencia la potencialidad de tres categorías, que fueron consideradas en posteriores investigaciones, incluyendo tipos de contenidos; así, en Martínez (2005) analizamos las categorías: tipos de contenidos, fuentes y criterios de selección, referentes y criterios de validez. En Martínez y Valbuena (2013), las categorías fueron especificadas como: contenidos escolares (incluyendo además de los tipos de contenidos aspectos organizativos), fuentes y criterios de selección, referentes epistemológicos, y criterios de validez. Estas categorías fueron desarrolladas en diferentes niveles de complejidad: desde el nivel tradicional, que se puede movilizar hacia la vía tecnológica o espontaneísta, los cuales a la vez, pueden ir hacia un nivel de mayor complejidad, como lo es el nivel alternativo (Figura 1). Así las flechas indican un mayor grado de complejidad, pero no un camino lineal a seguir, que se constituye en un referente para la investigación, pero no pretende señalar un camino fijo para la intervención educativa.

Figura 1. Niveles de complejidad de la Hipótesis de progresión del conocimiento del profesor(a) sobre el conocimiento escolar.



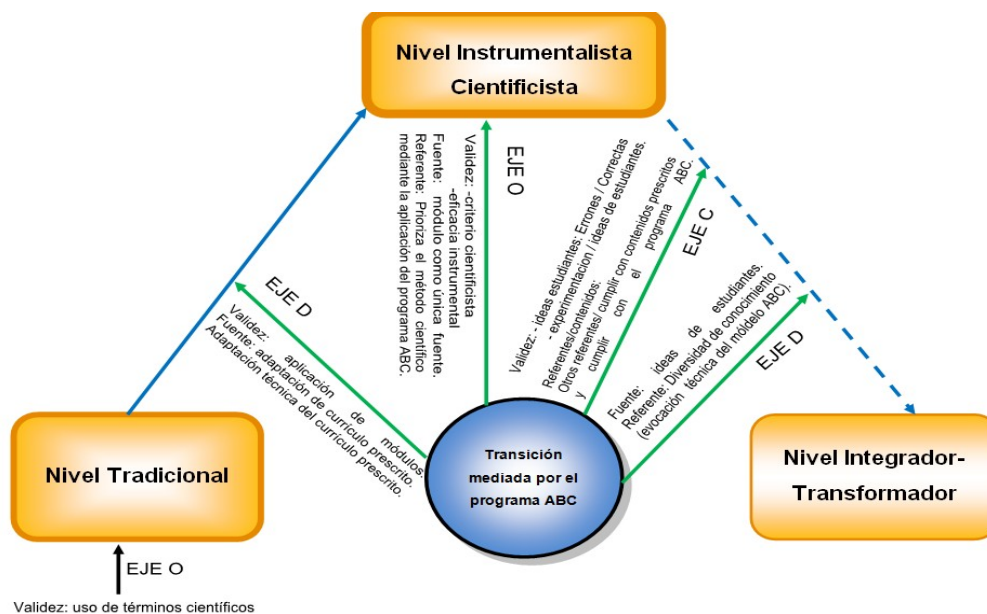
Fuente: Elaborada con base en Martínez (2000)

A continuación presentamos a modo de resultado el cuestionario construido, para lo cual retomamos la publicación de Martínez y Valbuena (2013).

Resultados

El diseño del cuestionario CPCE tuvo como base la Hipótesis de Progresión construida por Martínez (2000), basada en el trabajo de Porlán y Rivero (1998) y García (1998), la cual fue enriquecida a partir de la discusión del equipo de investigación. Así una primera fuente en el diseño del cuestionario fue la elaboración de afirmaciones que diferenciaran los niveles de complejidad que constituye la HdP. En una segunda fuente abordamos el análisis de dos casos de profesoras de primaria que enseñan ciencias, los resultados nos llevaron a identificar características propias de los diferentes niveles y no una única tendencia (tradicional, instruccional etc.); sin embargo en una de las profesoras caracterizamos una tendencia más cercana a la perspectiva instruccional-cientificista y en la otra, al nivel integrador-transformador.

Figura 2. Complejidad del conocimiento profesional sobre el conocimiento escolar ejes DOC. Caso de Ana.



Fuente: Tomada de Martínez, Valbuena, Molina y Hederich (2012)

En la figura 2 representamos, a modo de ejemplo, el caso de una de la profesoras, donde evidenciamos la complejidad de su conocimiento, en tanto es posible identificar en las distintas categorías varias tendencias: algunas cercanas a la perspectiva tradicional, otras a la instruccional-cientificista y otras en movilización a la integradora-transformadora, aunque de mayor prevalencia hacia la instruccional-cientificista. En la comprensión de esta complejidad nos hemos apoyado en los ejes DOC (Dinamizadores, Cuestionamiento y Obstáculos), propuestos por Martínez (2000), y que nos permiten señalar el carácter transformador del conocimiento. Así por ejemplo en el caso de Ana, maestra que participa en un programa de educación en ciencias que denominamos programa ABC, si bien identificamos obstáculos relacionados con la prelación de criterios científicistas, con la prioridad de “el método científico”, entre otras características; vislumbramos que su conocimiento se moviliza y entonces identificamos ejes Dinamizadores, por ejemplo en relación con la importancia de las ideas de los alumnos como fuente de los contenidos escolares.

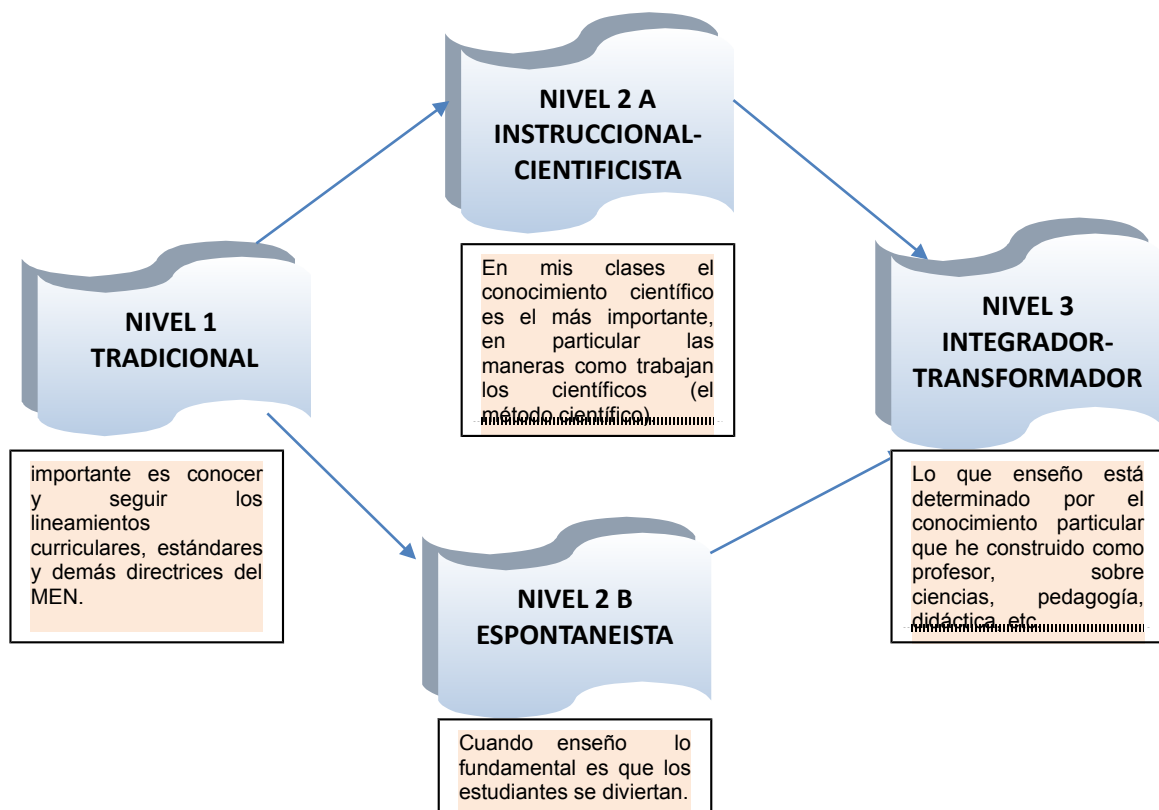
De esta manera, los casos analizados en las investigaciones anteriores, y estos nuevos casos, permitieron la elaboración de afirmaciones que fueron incorporadas a un primer inventario de afirmaciones por categoría (contenidos escolares, fuentes y criterios de selección, referentes epistemológicos, criterios de validez) y nivel (tradicional, instruccional-cientificista, espontaneísta e integrador-transformador); a partir de las cuales diseñamos una primera versión del cuestionario con base en una escala likert con cinco opciones de grado de *acuerdo*. La construcción del cuestionario conllevó el siguiente proceso: revisión permanente de referentes y antecedentes, por ejemplo para la diferenciación de afirmaciones para cada nivel y categoría buscando que en lo posible cada afirmación diera información de un único nivel y una única categoría; proceso de validación a través del juicio de expertos, para lo cual, a demás del equipo de investigadores, contamos con la revisión y validación de una investigadora integrante de la propuesta IRES y experta en investigación sobre el conocimiento profesional del profesor(a); enriquecimiento permanente a través de diferentes

sesiones de trabajo con profesores(as) e investigadores colombianos; y proceso de prueba piloto, basado en pruebas estadísticas para garantizar la consistencia.

En la prueba piloto el cuestionario fue aplicado a una muestra de 30 profesores(as). Este comprendió una escala likert de 120 afirmaciones, y a partir del análisis del Alfa de Cronbach, eliminamos aquellas afirmaciones que presentaron baja consistencia, quedando el instrumento final con 82 afirmaciones, después de la aplicación a 268 profesores(as) que enseñan ciencia en primaria en el Distrito Capital de Bogotá.

A modo de ejemplo en la siguiente figura, indicamos algunas afirmaciones en los diferentes niveles, en la categoría Referentes del conocimiento escolar.

Figura 3. Ejemplo de afirmaciones en la categoría Referentes del Conocimiento escolar en los diferentes niveles de progresión.



Fuente: Elaborada con base en Martínez y Valbuena (2013).

Discusión de Resultados

A partir del anterior proceso de construcción de un cuestionario con la participación de profesores(as) a través de estudios de caso, disponemos de un instrumento que aporta en la caracterización del conocimiento profesional del profesor(a) sobre el conocimiento escolar. Aunque en este escrito no presentamos los resultados de la investigación, es pertinente señalar, que entre otros aspectos el análisis del instrumento permitió dar cuenta de la complejidad del conocimiento de los profesores(as). Los análisis posibilitaron identificar, por ejemplo, un Eje Dinamizador potente, relacionado con la diversidad de fuentes y criterios de selección, posiblemente derivado de la normativa colombiana actual que establece las opciones para esta apertura; un Eje Obstáculo, relacionado con el carácter superior del conocimiento científico evidenciado tanto desde los Referentes epistemológicos del conocimiento escolar, como desde los criterios de validez. Es de anotar que los Ejes Obstáculos estuvieron menos frecuentes en relación con los otros ejes. Por el contrario, fueron numerosos los Ejes Cuestionamiento, lo que pone en evidencia el proceso de movilización del conocimiento de las profesoras, así por ejemplo, a pesar de que las afirmaciones del cuestionario fueron redactadas con la pretensión de que fueran excluyentes (con expresiones como *siempre*, *fundamentalmente*, *exclusivamente*), identificamos sin embargo la coexistencia de características propias de un nivel *instruccional-cientificista*, con las de uno *integrador-transformador*, lo que consideramos Eje Cuestionamiento (Martínez y Valbuena, 2013).

En particular respecto al cuestionario, como producto de la investigación, los valores de alfa de Crombach oscilaron entre 0.577, siendo la valoración más baja para la categoría criterios de validez del conocimiento escolar, en el nivel integrador transformador y 0.747 el valor más alto, para la categoría contenidos de enseñanza, en el nivel instruccional-cientificista. De modo que si bien este instrumento nos ha permitido lograr el objetivo de la investigación, es decir, la

caracterización del conocimiento profesional de los profesores(as) que enseñan ciencias en primaria sobre el conocimiento escolar, los datos estadísticos nos señalan que el cuestionario se puede seguir mejorando para ganar más correlación. En la Tabla 1 indicamos el número de afirmaciones elaborada en el cuestionario.

Tabla 1. Número de afirmaciones que constituyó el cuestionario CPCE aplicado a profesores de primaria que enseñanza ciencias.

CATEGORÍA/ AFIRMACIONES EN CADA NIVEL DE COMPEJIDAD	1 Tradicional	2A Instruccional-cientificista	2B Espontaneísta	3 Integrador-transformador	TOTAL AFIRMACIONES POR CATEGORIA
A. Contenidos de enseñanza	5	4	4	6	19
B. Fuentes y criterios de selección de contenidos	4	4	4	4	16
C. Referentes epistemológicos del Conocimiento Escolar	6	9	5	7	27
D. Criterios de validez del Conocimiento Escolar	6	4	5	5	20
TOTAL AFIRMACIONES POR NIVEL	21	21	18	22	82

Fuente: Elaborada con base en Martínez y Valbuena (2013).

Conclusiones

Estas investigaciones (Martínez, 2000, 2005, Martínez y Valbuena, 2013), nos han permitido evidenciar los valiosos aportes de la construcción de Hipótesis de Progresión y el análisis de ejes DOC (Dinamizadores, Obstáculo y Cuestionamiento), en tanto es posible identificar y comprender aquellas características, que movilizan el desarrollo profesional de los profesores(as), al

igual que las que los pueden favorecer al constituirse en posibilidades de intervención desde los cuestionamientos o que por el contrario impiden su desarrollo.

En cuanto al abordaje de esta mirada cuantitativa, la consideramos desde una perspectiva complementaria con la cualitativa desarrollada en los estudios de caso. Por eso el cuestionario que hemos planteado CPCE, es un aporte que nos permite aproximarnos al conocimiento profesional de los profesores(as) sobre el conocimiento escolar, el cual se puede seguir enriqueciendo para lograr mejorar los valores de los indicadores estadísticos. En este proceso resaltamos el papel central de los profesores(as), si bien hubo participación a través de los estudios de caso y el permanente proceso de triangulación, se requiere del trabajo conjunto con los maestros tanto durante el diseño y validación del cuestionario y en especial, en la comprensión y análisis de resultados que permitan transformar y enriquecer la práctica profesional docente.

Recomendaciones

Estamos de acuerdo con lo señalado por diferentes autores (Abell, 2008; Porlán y Rivero, 1998), respecto a la necesidad de continuar desarrollando investigaciones que nos permitan además de comprender el conocimiento profesional de los profesores(as), su relación con el aprendizaje de los estudiantes, y en especial su proceso de transformación y enriquecimiento.

Adicionamos la relevancia del rol de los profesores(as), si bien, hemos logrado la participación de los profesores(as) en el desarrollo de las investigaciones, continúa siendo un reto para el grupo de investigación el lograr su mayor vinculación en el grupo de trabajo de modo que participe activamente en el proceso de comprensión del conocimiento construido y de manera consciente y reflexiva dar cuenta de los procesos de transformación del mismo.

Bibliografía

- Abell, S. (2007). Research on Science teacher Knowledge. En: Abell, S. y Lederman, N. (2007). *Handbook of research on science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Abell, S. K. y Lederman., N.G. (2007). *Handbook of research on science education*. Editor: Lawrence Erlbaum Associates Inc; Edición: First. (13 de marzo de 2007).
- Abell, S. (2008). Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful. *International Journal of Science Education*, 30 (10), 1405-1416.
- Bardín, L. (1996). El análisis de contenido. Madrid: Akal.
- Chervel, A. (1991). Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de reflexión. *Revista de Educación*, nº 295 (I), p. 69 y 111.
- García, J. (1998). Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares. Serie Fundamentos, *Colección Investigación y Enseñanza*, n 8. Sevilla: Díada.
- Grupo Investigación en la Escuela. (1991). *Proyecto curricular "Investigación y Renovación Escolar" IRES*. Vol I. El Modelo Didáctico de Investigación en la Escuela. Sevilla: Díada Editora.
- Hashweh, M. (2005). Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 11 (3), 273-292.
- 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. y Valbuena, E.(comps) (2013). *El conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar. Resultados de Investigación*. Doctorado Interinstitucional en Educación. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

- 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., Valbuena, E., Molina, A., & Hederich, C. (2011). Una hipótesis de progresión del conocimiento del profesor de ciencias sobre el conocimiento escolar. Fuentes de selección de contenidos y criterios de validez del conocimiento escolar: el caso de una profesora de primaria de ciencias. *Memorias III Congreso Internacional y VIII Nacional de Investigación en Educación, Pedagogía y Formación Docente*. Bogotá.
- Porlán, R. & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias*. Sevilla: Díada.
- Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, n.16 (1), p.175-185
- 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
- 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, 163-196.