

CONOCIMIENTO PROFESIONAL DOCENTE EN CIENCIAS NATURALES: TENDENCIAS TEÓRICAS

PROFESSIONAL KNOWLEDGE OF THE TEACHER OF NATURAL SCIENCES: THEORETICAL TENDENCIES

EDUARDO MÉNDEZ MÉNDEZ

UNIVERSIDAD DEL ZULIA, VENEZUELA

edumendez24@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0672-4857>

YANNETT ARTEAGA QUEVEDO

UNIVERSIDAD DEL ZULIA, VENEZUELA

yarteagaq@yahoo.com.mx

<https://orcid.org/0000-0003-1474-6316>

MERCEDES DELGADO

UNIVERSIDAD DEL ZULIA, VENEZUELA

merdelgon@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4292-8339>

Fecha de recepción: 23 septiembre 2019

Fecha de aceptación: 4 noviembre 2019

RESUMEN

El conocimiento profesional docente representa una línea de investigación importante en la didáctica de las ciencias naturales, así lo dejan saber las diferentes perspectivas y aportes que se han realizado en diferentes contextos. Esta investigación tuvo como propósito analizar las tendencias teóricas sobre el conocimiento profesional docente en ciencias naturales, desde los contextos hispanoamericanos en los que se han abierto espacios académicos para su investigación. Se desarrolló bajo una ruta documental con un diseño hermenéutico. Como hallazgos resaltan tres tendencias teóricas: la construcción del conocimiento profesional, la reflexión sobre la práctica y la epistemología del profesor. Las tendencias teóricas aquí develadas, guardan cierta sinergia a través de la metacognición como proceso transversal que permite revisar cómo se construye el conocimiento, reflexionar sobre las acciones y regular las prácticas desde las visiones epistemológicas que cada profesor sostiene.

PALABRAS CLAVE: Conocimiento profesional docente; saberes docentes, Ciencias naturales; Tendencias teóricas, práctica reflexiva.

ABSTRACT

The teaching professional knowledge represents an important line of research in the didactics of the natural sciences, as the different perspectives and contributions that have been made in different contexts make it known. The purpose of this research was to analyze the theoretical tendencies on professional teaching knowledge in the natural sciences, from the Hispanic American contexts in

which academic spaces for research have been opened. It was developed under a documentary route with a hermeneutical design. As findings highlight three theoretical trends: the construction of professional knowledge, reflection on the practice and the teacher's epistemology. The theoretical tendencies revealed here maintain a certain synergy through metacognition as a transversal process that allows us to review how knowledge is constructed, reflect on actions and regulate practices from the epistemological views that each teacher holds.

KEYWORDS: Professional knowledge; teacher knowledge; Natural Sciences; Theoretical tendencies, reflective practice

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos que han conducido a la construcción de una teoría de investigación científica, derivan de la conjunción de tres características elementales, según Padrón (2013) estas son: la fundamentación teórica; es decir las ideas sobre las que se sustenta el conocimiento en cuestión, que se asocian en núcleos teóricos, para explicar u ofrecer una aproximación a la situación de estudio. Una segunda propiedad de las teorías de investigación es la sistematización, pues representa el carácter metódico del proceso de producción del conocimiento, incluyendo aspectos como la validez, credibilidad y la confiabilidad que alcanza el esquema lógico de búsqueda y hallazgo que rige una determinada investigación. La socialización es la tercera característica de interés, puesto que alude al grado de impacto que el conocimiento producido alcanza en las comunidades académicas, y que hace posible la trascendencia en el tiempo. Este rasgo permite entonces que el conocimiento científico se proyecte como conocimiento organizado y adquiera relevancia social (Marín, 2012).

En síntesis, una teoría de investigación surge cuando se acoplan el carácter sistemático, la fundamentación teórica y la socialización como un continuo que permite ofrecer respuestas a la manera en que ocurre un fenómeno, aludiendo de esa forma a un sistema de representación mental a través del cual se puede llegar a describir y explicar, verosímilmente, una realidad (Padrón, 2013), para llegar a construir una representación conceptual y simbólica sustentada en enunciados concretos que se asocian a los hechos y que se unifican sistemáticamente, como lo propone Abbagnano (1994).

En el mismo orden de ideas, los procesos de investigación cuentan con una dinámica interna que genera variaciones y que también permite conservar estructuras comunes (Padrón, 2016) haciendo de ellos procesos dinámicos. Así nos ubicaremos en la estructura diacrónica para señalar la variación, en términos evolutivos, que tiene una investigación a través del tiempo; mientras que la perspectiva sincrónica atañe a las variaciones de los procesos de investigación con independencia del tiempo, a partir de sus operaciones lógico - conceptuales y materiales. Aquí es menester subrayar que el componente histórico permite rastrear la evolución que ha tenido el estudio de un problema, como lo expone Padrón (2001), que agrupa a investigadores que han trabajado sobre la red temática en cuestión, para tratar la secuencia de desarrollo del problema estudiado, generando líneas de investigación con grupos académicos que comparten propósitos de indagación.

Ahora bien, ¿por qué es necesario introducir estas ideas para el caso que concierne a la presente investigación?, fundamentalmente porque se trata de analizar las tendencias teóricas, que representan conocimiento científico, el cual se contextualiza en diferentes líneas de investigación y que han venido desarrollándose a lo largo del tiempo, en diferentes latitudes, con diversos actores y en variados espacios académicos donde el conocimiento profesional del docente de ciencias naturales cobra relevancia. Por consiguiente, diacrónicamente, el análisis de las tendencias teóricas sobre el conocimiento profesional docente en ciencias naturales implica escudriñar las contribuciones que los grupos y líneas de investigación han aportado a la meta del programa, al tiempo que posibilita analizar la progresión lineal y en espiral, observando cuál ha sido la dinámica de caracterización, comparación y aplicación en las familias de investigadores.

Desde la vertiente sincrónica, es de interés explorar el componente contextual referido a los cuerpos informacionales de los investigadores y los componentes empírico, teórico y textual, por el hecho de permitir acceder a los datos observacionales, las teorías de sustento y los medios de socialización, respectivamente, en los que el conocimiento profesional docente en ciencias naturales, se ha comunicado entre las comunidades académicas. Situados en este contexto, la investigación tiene como propósito analizar las tendencias teóricas sobre el conocimiento profesional docente en ciencias naturales, desde los contextos hispanoamericanos en los que se han abierto espacios académicos para su investigación.

2. MARCO TEÓRICO

El profesor de ciencias naturales se ha convertido en un personaje de interés para la investigación educativa, pues se considera un sujeto epistémico de interés (Perafán, 2004; Arteaga, 2008), pero ¿qué lo hace atractivo desde la perspectiva investigativa? una posible respuesta a esta cuestión estriba en que es poseedor de una serie de conocimientos que aplica para la enseñanza de las ciencias naturales, el llamado conocimiento profesional docente.

Shulman (1986) al preguntarse, ¿cuál es el conocimiento de base para la enseñanza? de alguna forma quería conocer los aspectos normativos, teóricos, empíricos y prácticos que resultan esenciales para que los docentes lleven a cabo la enseñanza; estos aspectos profesionales son definidos por Porlán, Rivero, y Martín (1997) como aquellos conocimientos diferenciados que los docentes desarrollan durante su trayectoria formativa – inicial y permanente – aunado al contexto en el que ejerce profesionalmente su oficio, pero que a su vez se ven influenciado por sus experiencias de vida.

Significa entonces que la relación epistémica entre las fuentes y conocimientos con los que cuentan los educadores deriva en la construcción y evolución de su conocimiento profesional docente (Bromme, 1988; Porlán et al; 1997). Ahora bien, si este conocimiento se construye a partir de procesos de reflexión en los que se conjugan las creencias y la racionalidad académica para la toma de decisiones sobre el quehacer, tendremos entonces que el pensamiento representa una extensión que incide sobre su comportamiento profesional. Este hecho indica que el reconocimiento del profesor como un sujeto racional y

reflexivo, amerita la consideración de que toda acción educativa está impregnada por creencias y decisiones ajustadas a lo que ha recordado, vivido o planificado en cualquier momento de su formación o durante su experiencia profesional.

Lo anterior admite manifestar que cualquier situación problemática en la enseñanza de las ciencias naturales, no constituye un factor aislado que se resuelve a través de una solución operativa; por el contrario, todos estos guardan cierta sinergia que da cuenta de la compleja raíz de la que deviene: el pensamiento del profesor. Al considerar que el pensamiento del profesor se nutre de diversas fuentes, Porlán y et al. (1996) las han descrito y clasificado. Estas fuentes pueden ser de tipo académico, si derivan de los niveles de formación formal; de la experiencia, a través de las prácticas docentes que sirve de fuente para el conocimiento profesional y, por último, se tiene una fuente ideológica asociada a las creencias propias del profesorado.

En sintonía con lo anterior, Tardif (2004), no habla de conocimientos profesionales, sino que se refiere a los saberes docentes y los define como plurales y estratégicos, acentuando que derivan de fuentes sociales y que las maneras en que adquieren una integración en la práctica le otorgan otras características que trascienden del conocer al hacer, tal como se muestra en la tabla 1. Éste último aspecto cobra gran relevancia para la investigación, pues se trata de los diferentes modos de encuentro de los saberes docentes, lo que puede dar indicios sobre el desarrollo y la evolución del conocimiento profesional.

Es evidente que, independientemente de la fuente de origen, existe una relación entre el pensamiento y la acción docente, pues el primero permite orientar las actividades profesionales (Marcelo, 2005). En síntesis, el pensamiento de los docentes obedece a su experiencia de vida y a elementos adquiridos a lo largo de su trayectoria escolar, estos son elementos fundamentales de base para la construcción de un conocimiento diferenciado; ahora bien, dado el conocimiento profesional docente, ¿cuáles son las tendencias teóricas que han seguido las líneas de investigación para el caso de ciencias naturales? La respuesta a la interrogante anterior, generará un proceso de reflexión sobre lo que se ha investigado y lo que se investiga sobre el conocimiento profesional docente en ciencias naturales.

Tabla 1. Los saberes del docente, fuentes y desarrollo profesional.

Saberes docentes	Fuentes sociales de adquisición	Modos de integración en la práctica
Saberes personales	La familia, el ambiente de vida. La educación en sentido extenso.	Por la historia de vida y por la socialización primaria.
Saberes procedentes de la formación escolar	Incluye los estudios escolares de la primaria y secundaria y aquellos no especializados.	Por la formación y la socialización profesional.
Saberes procedentes de la formación profesional docente	Los establecimientos de formación del profesorado, las prácticas y cursos permanentes.	Por la formación y por la socialización profesional en las instituciones de formación del profesorado.
Saberes procedentes de los programas y materiales didácticos usados en el trabajo	Las herramientas usadas por los docentes: programas, libros didácticos, cuadernos, fichas, entre otros.	Por la utilización como herramientas de trabajo.

Saberes profesionales de su propia experiencia profesional en el aula y la escuela	La experiencia práctica del oficio en el aula y a nivel institucional.	Por la práctica del trabajo y por la socialización profesional.
--	--	---

Fuente: adaptado de Tardif (2004)

2.1. Contextos de acción del conocimiento profesional docente como teoría

Los contextos de acción representan los escenarios, espacios, ambientes o atmósferas en los que ha sido estudiado el conocimiento profesional docente en ciencias naturales, incluye los actores involucrados, el o los niveles educativos, la dinámica educativa, la dimensión académica y los espacios para su socialización. Para ello, se ha construido el siguiente esquema, considerando algunos componentes de los procesos de investigación propuestos por Padrón (2001), en el que se indican los elementos que integran un contexto de acción para efectos de la presente investigación:

Tabla 2. Componentes de un contexto de acción teórico

Contexto de acción	
Componente teórico	Describe la perspectiva abordada y el aporte teórico generado sobre el tema.
Componente actoral	Incluye a los actores, bien sea de forma individual o en grupos de indagación, que participan o participaron en el desarrollo de las investigaciones.
Componente contextual	Da cuenta del dónde, cuándo, qué docentes, procesos y niveles se consideraron para las investigaciones.
Componente sociológico	Alude a los espacios de socialización del conocimiento generado, tales como libros, revistas, congresos y otros eventos de investigación.

Para el caso de esta investigación, se han considerado los contextos de acción de España y de países latinoamericanos, sobre los que se hallaron reportes de diversas publicaciones en fuentes especializadas, como libros y revistas, memorias de eventos de investigación nacionales e internacionales, tesis doctorales y proyectos de investigación, es así como España, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Venezuela, representan los escenarios seleccionados. Es importante acotar que se reconocen las raíces europeas como grandes protagonistas en la investigación sobre el conocimiento profesional docente, así lo deja ver el aporte de Bromme (1988), quien alude a la interactividad de los conocimientos usados en la práctica de los enseñantes como campos de interés para develar y comprender la relación entre los conocimientos profesionales, el desarrollo de las clases y las realidades del contexto a las que están sujetos los docentes.

Asimismo, son relevantes los aportes de la corriente norteamericana representada por Shulman donde se marca un significado especial a partir de la Conferencia sobre Estudios de la Enseñanza llevada a cabo en el National Institute of Education, en Estados Unidos, fundamentando un programa de investigación sobre los procesos de pensamiento del profesor (Clark y Peterson, 1990). Shulman (2005) también definió las fuentes (formación académica, materiales y el contexto del proceso educativo, la investigación escolar y la experiencia práctica) y categorías de base (conocimiento del contenido, conocimiento didáctico general, conocimiento curricular, conocimiento didáctico del

contenido, conocimiento sobre los estudiantes, conocimiento del contexto y conocimiento de las finalidades educativas). Mientras que el canadiense Maurice Tardif (2004), de la Universidad de Montreal, habla en su libro “Los saberes del docente y su desarrollo profesional” sobre los conocimientos, el saber hacer, las competencias y habilidades del profesorado; desde dos perspectivas, por un lado, la visión desde lo laboral, en las tareas concretas asociadas a la profesión y su naturaleza y, por otro lado, desde la formación y el rol de las universidades.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. Enfoque epistemológico

La naturaleza del conocimiento, desde el enfoque epistemológico introspectivo – vivencial, en el que, según Padrón (2013), el conocimiento se basa en las interpretaciones de los simbolismos socioculturales a través de los cuales los actores de un determinado grupo social abordan la realidad, por lo que tiene su génesis en los significados de las situaciones socioculturales a las que se vinculan hechos sociales, como es el caso de la docencia, labor que forma además parte de nuestra experiencia profesional en la enseñanza de las ciencias naturales a la par de la investigación en su didáctica, por ello se plantean aquí esquemas de búsqueda y hallazgos que responden a interpretaciones fundadas en las características de contextos muy particulares sobre la investigación acerca del conocimiento del profesor.

3.2. Diseño de la investigación

Dado lo anterior, el componente metodológico de esta investigación sigue una ruta documental, en la que la estructura sincrónica, hallada como aporte de los investigadores referenciados, permite dar seguimiento a las líneas de investigación que tienen como eje medular el conocimiento profesional docente en ciencias naturales. Para ello, el componente lógico de la investigación se ha direccionado hacia la consideración de los correlatos históricos, como hechos observacionales, para constituir el componente empírico y de allí enlazarlo con la vía hermenéutica para interpretar los aportes teóricos sobre el conocimiento profesional docente y los escenarios en los que viene investigándose.

Del mismo modo, un diseño hermenéutico admite la interpretación del conocimiento para comprender los motivos que lo dinamizan (Nava, 2007). Además, la hermenéutica, según lo plantea Mendoza (2003), permite considerar la historicidad del conocimiento, dando significados al pasado que permitan entender la incidencia en el presente. Esta idea es fundamental para esta investigación pues, como se dijo antes, su desarrollo viene conducido por la tradición sobre lo que ha indagado acerca del conocimiento profesional docente en ciencias naturales. Los esquemas de búsqueda de la información han estado vinculados al análisis documental según la perspectiva de Dulzaides y Molina (2004), a partir de este se configuraron categorías para establecer relaciones entre los aspectos epistemológicos y el conocimiento profesional docente, de manera que la primera se convierta en una referencia estructural-organizativa para otorgar lógica científica al quehacer docente.

Para el análisis de la información se inició por definir un contexto de acción y los elementos que lo integran para efectos de esta investigación (Tabla 2), se describen cada uno de ellos; luego las directrices teóricas abordadas se codificaron abiertamente (conceptualmente), siguiendo los criterios propuestos por Strauss y Corbin (2002) y Flick (2007); para seleccionar los textos a revisar se procuró ubicar tesis doctorales, libros, artículos en revistas, memorias de eventos de investigación, artículos, reseñas y páginas web en las que se hiciera referencia al conocimiento profesional docente en ciencias naturales para contrastar, etiquetar y agrupar los textos que guardan relación entre los diferentes contextos; esto permitió apreciar aquellas que representan tendencias y permitió su interpretación. La revisión abarcó el periodo comprendido entre los años 1986 y 2018, fueron seleccionados por contextos de acción, un total de cuarenta y dos documentos, tal como se especifica en la siguiente tabla:

Tabla 3. Numero de documentos revisados por contexto de acción

Contexto de acción	Tesis	Libros	Artículos de revistas	Memorias de eventos	Reseñas/ pág. Web
Español			8	1	1
Argentino	1		3	2	
Brasileño		1	2		1
Colombiano	2	1	3	3	2
Chileno			2		1
Mexicano			1		1
Venezolano	1		1	3	1
Total	4	2	20	9	7

4. RESULTADOS

4.1. Los contextos de acción sobre el conocimiento profesional docente

4.1.1. Contexto español

El primer caso se encuentra representado por diversas investigaciones realizadas en España, lideradas en su mayoría por Rafael Porlán, cuyo punto de partida se asocia a las teorías y modelos acerca de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la formación inicial de docentes participantes de un curso de Didáctica de las Ciencias. Allí indicó que existen constructos personales que fundan la epistemología del profesor, por lo que debe trabajarse por la figura de un docente investigador, capaz de construir la dinámica curricular en el aula a partir de las condiciones contextuales (Porlán, 1986). Estos aportes fueron socializados en el Congreso internacional sobre Pensamiento de los Profesores y toma de decisiones (1986, Huelva, España) y IV Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela, Sevilla, España, (1986).

En esa misma línea, aparece la reflexión de Furió y Gil (1989), investigadores de la Universitat de Valencia, sobre la Didáctica de las Ciencias en la formación del profesorado, sugiriendo que debe acentuarse el carácter profesional en la formación docente, esto significa superar la dualidad científico - psicopedagógica para abordar un verdadero análisis didáctico, consciente y reflexivo para la evaluación y transformación de los saberes

que ya poseen. Más tarde, se habla sobre las tendencias en la formación del profesor de ciencias, señalando que la superación del enfoque asociacionista entre la ciencia y la psicología, debe estar signado por el desarrollo de una práctica docente reflexiva, a partir de la concreción de un rol de investigador educativo, para fundamentar críticas sobre la práctica (Furió, 1994).

Destaca el trabajo del Grupo Didáctica e Investigación Escolar y del Proyecto Curricular Investigación y Renovación Escolar (IRES) adscrito al Departamento de Didáctica de las Ciencias de la Universidad de Sevilla y al de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad Complutense de Madrid; en un artículo publicado en la Revista Investigación en la Escuela, Porlán y et al. (1996) hablan sobre los principios formativos del conocimiento profesional en profesores innovadores, allí indican la perspectiva epistemológica en su abordaje, puesto que de manera inconsciente, se introducen los diversos conocimientos que poseen, sin un análisis para la evolución de la práctica; lo que les conduce a referir al desarrollo intencionado de las prácticas para la integración de estos.

Más adelante, emergen dos artículos publicados en la Revista Enseñanza de las Ciencias que resultan clave para el tema que nos ocupa; el primero de ellos titulado Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos (Porlán et al., 1997) alude a que la integración de los saberes docentes resulta en la generación de un modelo de acción que le otorga personalidad profesional al docente, por ello consideraron relevante que en la formación inicial y permanente, el conocimiento aparezcan como un saber reflexionado que forma parte de las dimensiones epistemológicas del profesor.

En la segunda entrega, titulada Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: Estudios empíricos y conclusiones, Porlán et al. (1998) parten de la consideración de que el contexto escolar funge como marco para la construcción de una teoría específica bajo la que cada profesor define su conocimiento y actúa; el análisis del conocimiento profesional que cimienta tal teoría supone una contribución a la transformación del saber profesionales de los formadores de docentes y también es un camino para la mejor del ejercicio de estos últimos.

En un recuento sobre las tradiciones en la Didáctica de las Ciencias, en el artículo titulado Pasado, presente y futuro de la Didáctica de las Ciencias, publicado en la Revista Enseñanza de las Ciencias, Porlán (1998) alega que las líneas de acción estuvieron asociadas a las concepciones disciplinares de los estudiantes, comenta al mismo tiempo, que los estudios sobre lo que piensa y hace el profesor de ciencias representan una línea emergente, con especial énfasis en las concepciones epistemológicas y didácticas, por lo que el desafío estaba en la concreción de nuevas rutas para favorecer la construcción y evolución del conocimiento profesional docente.

Para el año 2000, Baena, representante del Departamento de Didáctica e Investigación Educativa y del Comportamiento de la Universidad de La Laguna, Tenerife, publica un trabajo titulado Pensamiento y acción en la enseñanza de las ciencias, en el que propuso la imagen del docente de educación secundaria como un profesional reflexivo,

cuyas ideas, creencias, concepciones y experiencias influyen en sus planes y acciones; así mismo señaló que las modificaciones de las prácticas de enseñanza surgen a partir de la consciencia para asumir cuáles son los rasgos que determina su pensamiento y cómo inciden en la educación que brindan; esto es una transformación de las teorías docentes para transformar las prácticas.

En el mismo contexto de acción, Altava y Gallardo (2003) de la Universitat Jaume I de Castellón, realizaron un análisis de la formación inicial de maestros, publicado en la Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, en este indicaron que el eje medular debe radicar en la construcción de su conocimiento profesional, para ello es importante contar con espacios para la reflexión continua y el análisis epistemológico de la práctica, pues esto determina la transformación del quehacer.

El Programa de Recerca en Docència Universitària de la Universitat de Barcelona, llevó a cabo un proyecto de investigación denominado Conocimiento Didáctico del Contenido en la Enseñanza Universitaria. Génesis e influencias mutuas de los saberes pedagógicos y disciplinares en los docentes universitarios expertos (Medina, Lorenzo, González, Jarauta, Valdez y Guzmán, 2007) donde se considera la premisa de que aprender a aprender debe ser parte de la revisión del ejercicio profesional y del pensamiento reflexivo de los profesores. Como aporte, consideran que la formación del profesorado debe producirse en un contexto de investigación, interpretación y significación sobre la práctica a fin de reconstruir experiencias conducentes a develar las contradicciones, problemas y obstáculos en el conocimiento práctico.

En el mismo orden de ideas, la relación teoría-práctica como clave fundamental en la construcción del conocimiento profesional docente, fue uno de los trabajos presentados por Álvarez (2011) en el III Congreso Internacional de Nuevas Tendencias en la Formación Permanente del Profesorado; el referido autor, representante de la Universidad de Cantabria, razona que deben existir puentes que relacionen la teoría y la práctica, y que cuando esos puentes se erigen es que se genera el conocimiento profesional docente. A la par, indica que el profesor es el protagonista de su desarrollo y mejora profesional, pues es quien organiza, integra y aplica sus pensamientos, conocimientos y acciones.

4.1.2. Contexto argentino

En este contexto destaca el trabajo de Adúriz-Bravo (2011), quien desarrolló su tesis en la Universitat Autònoma de Barcelona, España, en el Doctorat en Didàctica de les Ciències Experimentals. Su trabajo titulado Integración de la epistemología en la formación del profesorado, refiere a qué epistemología enseñar a los futuros docentes de ciencias, pues se parte del principio de que un análisis de los fundamentos de la didáctica de las ciencias amerita la introducción de una perspectiva epistemológica, que revise los conocimientos involucrados en el modelo didáctico del docente.

El referido autor, ha sido impulsor y un pilar fundamental para el avance y consolidación del Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias de la Universidad de Buenos Aires, en el que, aunado a otros investigadores, han generado una línea de acción sobre la epistemología y la didáctica de las ciencias naturales. Es así como se visualizan trabajos sobre una epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales

(Adúriz-Bravo, 2005) y sobre las características epistemológicas esenciales en los modelos científicos para la didáctica de las ciencias, este último presentado en IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias, celebrado en España en 2013.

Durante el Tercer Encuentro de Investigadores en Didáctica de la Biología, parte de este equipo presentó una disertación sobre la Investigación didáctica y formación del profesorado de Biología en la Universidad de Buenos Aires, Argentina (Meinardi, Bonan, Adúriz-Bravo, Revel, González, Godoy, Iglesias, Rodríguez, Couló y Morales , 2006); allí destacaron que la articulación de la investigación didáctica con la formación inicial y continua de los profesores, permite asumir las problemáticas del aula como escenarios de investigación, sobre los que debe generarse reflexiones y reconstrucciones para la transformación del conocimiento profesional.

Otros trabajos como el de De la Fuente (2010), han resaltado esta tradición epistemológica sobre la práctica y el conocimiento docente, pues refieren que los significados epistemológicos encontrados en el conocimiento de los maestros del nivel secundario, derivan de su formación académica, su experiencia y el quehacer profesional. En el mismo orden de ideas, Demuth (2011), indica que el conocimiento profesional debe afianzarse desde las bases académicas y experienciales que lo nutren, para ello es necesario que se reflexione, durante la formación, en contextos de acción real.

En esa misma línea se insertan los aportes de Laudadio, Mazzitelli y Guirado (2015), quienes reportan que las representaciones de docentes de ciencias naturales constituyen un punto de partida para la reflexión de la práctica, de manera que se establezcan relaciones entre el pensamiento y la acción para evidenciar diferencias e inconsistencias en el desempeño profesional docente.

4.1.3. Contexto brasileiro

En el caso de Brasil, aparece el Grupo de Pesquisa em ensino de Ciências, adscrito a la Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, en el que se cuenta con la línea de investigación Fundamentos e modelos psico-pedagógicos no Ensino de Ciências e Matemática, cuyo propósito es investigar los procesos de formación de profesores de ciencias y matemática en diferentes momentos (inicial, continua y durante la práctica). Cuentan con el proyecto de investigación denominado Saberes profissionais de professores de Ciência e Biologia: una relación entre la formación inicial y la práctica profesional, en el que se pretende articular investigaciones sobre los diferentes conocimientos que intervienen en la formación y en el ejercicio profesional (UNESP, 2017).

Debe reseñarse también el trabajo de Nascimento et al. (2010) en el que presentan una sinopsis acerca de la enseñanza de las ciencias en Brasil, considerando la historia sobre la formación de profesores y los desafíos existentes. En este indican que la formación debe fundamentarse en las reflexiones críticas sobre las prácticas educativas, pues esto permite la construcción de identidad pedagógica, en investigación y enseñanza, de autorevisión y de la acción didáctica; al tiempo que cuestionan el rol de las universidades en la formación del conocimiento docente, pues señalan que se basa, en la mayoría de los casos, en la visión de ciencia como producto.

Más adelante aparece un proyecto de investigación sobre la relación entre teoría y práctica en la formación y el desarrollo profesional de los profesores de ciencias en el nivel de secundaria, desarrollado por Nardi et al. (2011), allí señalaron que existe cierto distanciamiento entre la preparación académica que ofrecen las universidades y el trabajo profesional docente. También suman que las acciones de formación deben tener como plataforma a las prácticas escolares, contexto en el cual los profesores desarrollarán su trabajo.

Posteriormente, la Universidade Federal do Rio Grande Do Norte, publicó un material bibliográfico sobre los temas de enseñanza y formación de profesores de ciencias. Lima y et al. (2012), allí reseñan que los principales temas se asocian con las categorías el conocimiento didáctico del contenido y el conocimiento disciplinar de algunos temas en ciencias naturales, específicamente bajo la aplicación de unidades didácticas, componentes que integran parte del conocimiento profesional docente.

Para el año 2018, tuvo lugar el I Congreso Virtual Iberoamericano de Formación de Profesores de Matemáticas, Ciencias y Tecnologías (I CONVIBE-FORPRO), organizado por la Universidad Federal Rio Grande Do Norte, a partir de la iniciativa conjunta de un grupo de formadores de profesores en las áreas de matemática, ciencias y tecnologías, pertenecientes a varias universidades de Venezuela, Brasil, Ecuador, Chile, se reunieron ponencias y conferencias para discutir y socializar experiencias teóricas y de investigación sobre didáctica y enseñanza en las referidas áreas (CONVIBE-FORPRO, 2018).

4.1.4. Contexto colombiano

En Colombia, la investigación sobre el conocimiento profesional docente es una actividad emergente y en auge, muestra de ello es el trabajo que viene realizando la línea de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, adscrita a la Universidad Pedagógica Nacional (Valbuena, 2009). En primer lugar, aparece el trabajo de Perafán (2004), quien investigó en su tesis doctoral acerca de la epistemología del profesor de ciencias sobre su propio conocimiento. La perspectiva del referido autor ha estado situada en la conceptualización y reconocimiento de una epistemología que el profesor desarrolla como una herramienta que permite comprender su conocimiento profesional, a partir de su revisión crítica.

Luego resalta la participación de Valbuena, quien en su tesis doctoral estudió el conocimiento didáctico del contenido biológico en futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia (Valbuena, 2007). Allí se interesó por las concepciones disciplinares y didácticas que se manifiestan en la construcción del conocimiento profesional del profesor de biología, de manera que esto permitiera analizarlas y generar una hipótesis de progresión que conduzca a la evolución del conocimiento profesional.

Entre las conclusiones del referido estudio, se señalan que, si bien se producen ciertos cambios a raíz de los procesos formativos, deben trabajarse las habilidades metacognitivas para que los docentes analicen y autorregulen el proceso de integración y transformación para la construcción del conocimiento didáctico del contenido biológico; por ello se derivan propuestas de investigación y de acción formativa, en las que Valbuena ha sido partícipe del movimiento.

Lo anterior se pone en evidencia en trabajos publicados en la Revista Bio - grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza, que reseña la Línea de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias (Valbuena, 2009), donde se reconoce el énfasis que se ha dado al conocimiento didáctico del contenido punto focal para proyectos y diferentes trabajos de investigación de pregrado, postgrado y tesis doctorales. Además, se considera relevante el conocimiento profesional deseable para rutas de formación coordinadas por la línea, esto para construir la identidad docente para quienes están en las licenciaturas de física, química y biología.

Se suma la investigación titulada Construcción del conocimiento profesional del profesor de biología, en el contexto de la investigación en la formación inicial (Bernal et al., 2008), ponencia presentada en el V Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental en el cual se alude a la relación y aportes que la investigación genera en la construcción del conocimiento profesional en docentes que se encuentran en formación inicial, pues indican que explicitar escenarios educativos permite reflexionar sobre la profesión, su fundamentación teórica y grado de sistematización.

También de la Universidad Pedagógica Nacional en alianza con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá, el Grupo de Investigación Biología, Enseñanza y Realidades, ha reportado cómo las competencias profesionales de los docentes de ciencias naturales se afianzan en la medida en que se reflexiona sobre la práctica, puesto que de ello se deriva un tipo de conocimiento que permite cuestionar los saberes declarativos y la acción áulica (Arteta et al., 2009).

En esa misma línea, Ibáñez et al. (2009), en una ponencia presentada en el I Congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología de Colombia, destaca que el conocimiento profesional de profesores de ciencias de educación básica y media posibilita el desarrollo de competencias científicas, en algunos casos, mientras que en otros funge como obstáculo puesto que los docentes no sistematizan el desarrollo de su práctica. Para el año 2012, la Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología publicó dos artículos clave en la Revista Educación, Ciencia y Tecnología, en el primero de ellos, Martínez y Jirón (2012), esbozan una revisión referida a la investigación del conocimiento profesional docente para el caso de primaria, allí señalan que su análisis abarca un nivel declarativo, que devela las concepciones, y un nivel de intervención que pone de manifiesto las acciones docentes.

La segunda producción es de Ortega y Perafán (2012), quienes analizaron las tendencias en investigación referidas al conocimiento profesional docente, indicaron que al romperse la dominancia de la psicología conductista, la investigación en el área se ha abocado a la categoría general conocimiento profesional docente, a la dimensión cognitiva como plataforma que refiere a la epistemología del profesor sobre su conocimiento y al pensamiento del profesor asociado a categorías específicas del conocimiento profesional.

Para sistematizar gran parte del trabajo comentado, el Doctorado Interinstitucional de Educación, bajo el auspicio de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, publicó un libro titulado Conocimiento profesional del profesor de ciencias de primaria y conocimiento escolar (Martínez y Valbuena, 2013) en el que presentan seis capítulos

dedicados a desglosar la integración de conocimientos que hacen los docentes, tanto académicos como del contexto escolar, además de se tratan las dimensiones declarativas y de reflexión sobre la práctica, pasando por un marco referencial sobre el conocimiento profesional deseable para cerrar con una hipótesis de progresión vinculada al conocimiento didáctico del contenido. Otro aporte es el trabajo de Quiceno, Jiménez, Ramírez, Villegas y Torres (2017), en el que exponen la relación entre elementos formativos, la experiencia profesional y la reflexión sobre la práctica como elementos importantes en la construcción de la identidad profesional docente.

4.1.5. Contexto chileno

Para el caso de Chile, sobresale el X Seminario Internacional de Didáctica de las Ciencias Experimentales y el IV Encuentro Iberoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales, Matemáticas y Tecnología, celebrado en Santiago bajo el aval de la Universidad Católica de Chile. Ese escenario contó con el patrocinio de la UNESCO y del Laboratorio de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales de la referida universidad (Quintanilla y Merino, 2010).

El evento sirvió para reunir a investigadores de diferentes países del continente, en el que fueron presentadas diversas disertaciones sobre aspectos como el enfoque ciencia, tecnología y sociedad, historia y epistemología, la comunicación en el aula y otros temas asociados, fundamentalmente, al conocimiento didáctico del contenido como saber específico. Dentro de estas áreas, los autores señalan el auge que ha tenido el tema de renovación curricular para la transformación de los saberes del profesorado de ciencias.

Barrera (2009), en su trabajo señaló que la reflexión sobre la práctica es un elemento crucial para el desarrollo profesional docente que, para el caso chileno, debe generarse durante la formación inicial y desarrollarse durante la formación continua. Mientras que Pavié (2011), discute sobre la conceptualización de competencia profesional docente, para indicar que representa una agrupación de elementos entre los que se incluyen conocimientos, destrezas, habilidades y capacidades que se integran y movilizan a partir de las características particulares de cada docente y su relación con los contextos de acción.

4.1.6. Contexto mexicano

En lo que concierne a México, aparece El Programa Institucional de Formación Docente de la Universidad de Colima (2012) este refiere que el conocimiento profesional docente es un eje de atención prioritario, de ello deriva la necesidad de generar programas de formación y capacitación docente en los que se atienda el desarrollo, actualización y formación integral en áreas como la disciplina, la didáctica general y específica, el currículo, la gestión del conocimiento y escolar, todas forman parte del conocimiento profesional docente.

En sintonía con lo anterior, Flores (2015) publicó un trabajo sobre la evaluación del conocimiento profesional de los maestros mexicanos, donde expresa que la evaluación que se realiza sobre la práctica de los docentes tiende a ser externa, es decir, sin considerar la participación de los sujetos implicados y, además, sólo de tipo cuantitativa, esto ha hecho

que los procesos de formación carezcan de validez, al no considerar los resultados de las evaluaciones, ni a evaluar la incidencia del proceso en la enseñanza de los docentes.

4.1.7. Contexto venezolano

En el contexto venezolano, destaca la Línea de Investigación en Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Naturales, adscrita al Doctorado en Ciencias Humanas de la Universidad del Zulia, en la que además se inscribe este trabajo. La misma cuenta con el Programa de Investigación Pensamiento y Acción Docente, en la que los autores de este trabajo han venido involucrándose desde los estudios de pregrado.

Como trabajo clave para esta investigación, aparece la tesis doctoral de Arteaga (2008), cuyo foco estuvo en las creencias y conocimientos de docentes de ciencias naturales, considerando el conocimiento desde la dimensión formal o académica y la dimensión experiencial; como aporte resalta el rol del docente en la construcción de acción educativa a partir de su perspectiva del conocimiento, en las que se moldea su visión sobre el conocimiento disciplinar, del currículo, del contexto en relación a sus valores y creencias, llevando a erigir teorías implícitas.

Además, la referida autora adiciona que el conocimiento académico profesional resulta en un sistema en el que se integran diversas fuentes y formas de conocimiento, sobre el que el docente construye su saber disciplinar y didáctico, en el que se implican las dimensiones epistemológica, axiológica, social y emocional. Otro aporte guarda relación con lineamientos teóricos que deben ser considerados para la formación inicial y permanente del profesorado, a saber: las prácticas contextualizadas, la construcción personal y social y el perfil crítico y reflexivo.

Como evento de socialización, desde el año 1999 se ha llevado a cabo el Simposio en Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Naturales, que ya arribó a su novena edición, espacio que cuenta con el apoyo del Centro de Estudios Matemáticos y Físicos (CEMAFI) y el Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), además de los Programas: Doctorado en Ciencias Humanas, Maestría en Matemática Mención Docencia, Maestría en Enseñanza de la Biología y la Maestría en Enseñanza de la Química (Arteaga y Delgado, 2016).

En el referido evento, fue presentada una disertación sobre el conocimiento profesional de docentes de biología visto desde la transposición didáctica, en este se refiere a la necesidad de reflexionar metacognitivamente sobre el conocimiento profesional de base para que los docentes adecuen sus visiones epistemológicas hacia los lineamientos didácticos y en el quehacer profesional deseable (Méndez y Arteaga, 2016). En este contexto, se considera también el III Congreso Nacional sobre Didáctica de la Física en el que tuvo lugar el I Congreso Nacional sobre la Didáctica Transdisciplinar de las Ciencias, ambos organizados por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2015). En el referido evento se presentaron diversas ponencias, conferencias y talleres sobre diferentes áreas entre las que se incluyen las didácticas específicas, el pensamiento y la formación docente.

Luego tuvo una segunda edición organizadas por el Grupo de Investigación en Ciencia, su Enseñanza y Filosofía (GRINCEF) adscrito a la Universidad de Los Andes (ULA) y con la participación de varias instituciones como la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, La Universidad del Zulia, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Universidad de Carabobo, Universidad de Oriente (UDO) y de la Asociación Civil Ciencia Sencilla (Daboín et al., 2015).

En el mismo orden de ideas, tuvo lugar el I Congreso de Enseñanza de las Ciencias Naturales, organizado por la Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt (2017), allí se congregaron más de 30 ponencias sobre variados temas, con un predominio de los alusivos a estrategias didácticas. En el referido evento, se presentó una ponencia en la que se analiza el conocimiento profesional docente en ciencias naturales desde la planificación didáctica, como una tarea que integra el pensamiento y la acción docente (Méndez y Arteaga, 2017). Ubicados en los escenarios anteriores, en la siguiente tabla se presenta, una sinopsis acerca de los contextos de acción en los que ha sido estudiado el conocimiento profesional docente como teoría:

Tabla 4. Contextos de acción sobre el conocimiento profesional docente

Contexto de acción	Descripción
Español	Perspectivas epistemológicas para analizar el conocimiento profesional son una vía para la transformación de las prácticas (Porlán, 1986; Porlán et al., 1997). Práctica docente reflexiva (Furió, 1994; Porlán et al., 1998; Porlán, 1998; Baena, 2000). Conocimiento profesional deseable (Porlán et al., 1996; Altava y Gallardo, 2003; Medina et al., 2007).
Argentino	Epistemología en la formación del profesor (Adúriz-Bravo, 2005; De la Fuente, 2010; Adúriz-Bravo, 2011). Reflexión sobre la práctica (Laudadio et al., 2015). Investigación didáctica en la formación (Meinardi et al., 2006).
Brasilero	Reflexiones críticas sobre las prácticas educativas, investigación y enseñanza, para la construcción de identidad pedagógica, la autorevisión de la acción didáctica (Nascimento et al., 2010). Prácticas y procesos formativos de los docentes (Nardiet al., 2011).
Colombiano	La epistemología del profesor sobre su propio conocimiento (Perafán, 2004; Perafán, 2005). Conocimiento profesional docente asociado a categorías particulares (Valbuena, 2007; Valbuena, 2009; Ortega y Perafán, 2012). Reflexión sobre la práctica (Arteta et al., 2009; Martínez y Valbuena, 2013).
Chileno	Renovación curricular para la transformación de los saberes del profesorado (Quintanilla y Merino, 2010). Reflexión sobre la práctica (Barrera, 2009). Competencia profesional docente (Pavié, 2011).
Mexicano	Evaluación participativa para la transformación de la práctica (Universidad de Colima, 2012; Flores, 2015).
Venezolano	El pensamiento y acción docente como binomio en la construcción del conocimiento profesional (Arteaga, 2008). Reflexión metacognitiva para la transformación del saber profesional (Méndez y Arteaga, 2016).

4.2. Directrices teóricas de investigación sobre el conocimiento profesional docente en ciencias naturales.

Situados en los contextos de acción antes descritos, ahora se aborda la segunda intencionalidad de la investigación; es decir contrastar las directrices teóricas de líneas de investigación sobre el conocimiento profesional docente en ciencias naturales (tal como se

indica en la tabla 5). Para ello se realizó una codificación abierta, como se indicó en el apartado metodológico, a partir de la descripción de los diferentes contextos de acción que se indicaron anteriormente; tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Directrices teóricas sobre el conocimiento profesional docentes abordadas en los contextos de acción revisados

Contexto de acción	Directrices teóricas	Codificación
Español	- Epistemología del profesor	Ep
	- Práctica reflexiva	Pr
	- Construcción del conocimiento profesional	Ccp
Argentino	- Epistemología del profesor	Ep
	- Práctica reflexiva	Pr
	- Investigación didáctica en la formación	Idf
Brasilero	- Práctica reflexiva asociada a investigación	Pri
	- Revisión de procesos formativos	Rpf
Colombiano	- Epistemología del profesor	Ep
	- Construcción del conocimiento profesional	Ccp
	- Práctica reflexiva	Pr
Chileno	- Renovación curricular para la transformación del conocimiento profesional	Rctc
	- Práctica reflexiva	Pr
Mexicano	- Práctica reflexiva	Pr
Venezolano	- Construcción del conocimiento profesional	CCp
	- Práctica reflexiva	Pr

A partir de la identificación de las directrices teóricas presentadas en la tabla 5, se construyó una matriz para contrastar los aspectos que cada país ha trabajado, esto permitió apreciar los puntos de encuentro entre ellos y también para indicar aquellos elementos que lucen situados en contextos particulares. En la tabla 6 se muestran las directrices teóricas develadas a partir de la revisión de los contextos de acción en los que se ha investigado sobre el conocimiento profesional docente:

Tabla 6. Contraste de las directrices teóricas abordadas en los contextos de acción investigados

Contextos de acción	[Pr] / [Pri]	[Ep]	[Ccp]	[Rctc]	[Idf]	[Rpf]
Español	■	■	■			
Argentino	■	■			■	
Brasilero		■				■
Colombiano	■	■	■			
Chileno	■			■		
Mexicano	■					
Venezolano	■		■			

Las directrices marcadas con azul claro son comunes entre diferentes contextos de acción; las de azul oscuro, son trabajadas sólo por el país que se indica.

A partir de las directrices señaladas en la tabla 6, se hace notorio como existen líneas que coinciden; en primera instancia resalta la práctica reflexiva [Pr], puesto que resulta común en todos los contextos de acción incluidos en esta investigación; cabe acotar que, para el caso de Brasil, existe una consideración de la reflexión sobre la práctica, pero asociada a procesos de investigación [Pri] sobre lo que ocurre en el aula. Resulta entonces de gran interés por investigadores del área seguir la línea de Schön (1992) sobre conocimiento profesional y la reflexión sobre la práctica.

A lo anterior se suma la epistemología del profesor [Ep] como un nudo crítico entre los grupos académicos, ésta tiene un auge especial en España, Argentina y Colombia. Su principal fundamento deriva de la propuesta de Shulman (1987) sobre modelo de acción y razonamiento pedagógico para la construcción de un conocimiento de base para la profesión docente. Aunado a la visión epistemológica, aparece la construcción del conocimiento profesional [Ccp] como una línea de interés en el contexto español que es coincidente con algunos trabajos del contexto colombiano y del venezolano. En este caso los elementos que la cimientan derivan de la identidad profesional (Marcelo, 2009) pues integra la formación académica, la experiencia y las visiones epistemológica.

Otras directrices teóricas evidenciadas son específicas de un solo contexto (azul oscuro), tal es el caso de Chile, donde aparece una línea vinculada a la renovación curricular para la transformación del conocimiento profesional [Rctc]; en Argentina, otra que guarda relación con la investigación didáctica en la formación [Idf] y en Brasil una ocupada de revisar los procesos de formación [Rpf]. Sobre éstas se debe decir que, si bien no son comunes, convergen para completar las que son tendencias en investigación. El tema curricular es el fundamento conceptual para la formación docente, en la que la perspectiva de investigación direcciona una forma de análisis para las prácticas. Se hace evidente entonces como las tendencias teóricas sobre el conocimiento profesional docente en ciencias naturales, se encuentran asociadas a la reflexión sobre la práctica, a la epistemología del profesor y a la forma en que construye su conocimiento profesional.

4.3. Una mirada interpretativa de las tendencias teóricas sobre el conocimiento profesional docente en ciencias naturales

Las tendencias teóricas sobre el conocimiento profesional docente en ciencias naturales, no son elementos conceptuales que se encuentran aislados, puesto que constituyen un sistema potencial sobre el que se pueden articular los procesos de investigación. Ahora bien, ¿qué significados envuelven las tendencias teóricas aquí develadas?, ¿qué puntos de enlace o conexiones existen entre ellas?

En primer lugar, se tiene que las prácticas reflexivas o la reflexión sobre la práctica representan un elemento que modela el conocimiento profesional, pues se vincula a la dinámica de contextos escolares particulares, como lo propuso Schön (1992), lo que condiciona la actuación del docente, más allá de sus principios de formación académica. Cuando se trata de reflexionar sobre la práctica se apuesta por el principio de evaluación, no en términos meramente cuantitativos, más bien en términos de revisar las oportunidades,

los obstáculos encontradas en el quehacer. Es por ello que el docente es considerado como un profesional práctico reflexivo (Marcelo, 2009), pues su quehacer se encuentra, en gran medida, determinado por la experiencia que desarrolla. Pero, ¿qué implicaciones tiene esto? un docente que tenga el hábito de reflexionar sobre su práctica o la de otros, es un potencial investigador, lo que puede sobrepasar las barreras de una formación para la enseñanza (Díaz, 2006); para pasar a una formación auténtica de docentes que revisan, reflexionan y procuran transformar intencionalmente su práctica.

En segundo lugar, la epistemología docente tiene que ver con las posiciones asumidas sobre la naturaleza del conocimiento de ciencias naturales, con el conocimiento sobre lo que significa enseñar y lo que significa aprender (Hernández y Maquilón, 2011). Aunque se considere que la epistemología de la práctica docente radica en su carácter de profesionalización (Tardif, 2004), en ella las creencias y concepciones ocupan cierto estatus (Arteaga, 2008) pues los conocimientos profesionales también se dinamizan a partir de las visiones personales que los profesores sostienen al respecto para desarrollar actividades y tareas en las que se integran (Tardif, 2004).

Por último, la construcción del conocimiento profesional es un proceso complejo en el que, sin duda, intervienen fuentes de tipo académico, pero condicionadas por las fuentes de tipo experiencial; esto da pie a pensar que el contexto práctico moldea el conocimiento profesional y por tanto amalgama lo que los profesores piensan y hacen; en otras palabras se pone de manifiesto el modelo de acción y razonamiento pedagógico (Shulman, 1987) que cada docente construye para comprender, evaluar, transformar y aplicar en la enseñanza.

Al considerar las diferentes categorías que integran el conocimiento profesional docente, la pregunta para esta tendencia sería ¿cómo es su construcción? Para Bolívar (2005) estas representan construcciones didácticas del profesor, al mismo tiempo se reconoce como una construcción social (Shulman, 1989) lo que para Mercado (2002) se ancla en el carácter dialógico que las dimensiones sociológicas sustentan, además significa que este conocimiento profesional también adquiere una diferenciación epistemológica que deriva de la acción práctica y las teorías formales, según los proponen Martín y Rivero (2001).

Estas tres tendencias tienen un alto grado de sinergia, al punto que representa un sistema de investigación sobre el conocimiento profesional. El conocimiento profesional docente representa un elemento de construcción en el que convergen las creencias y concepciones propias de cada docente y las actividades académicas de formación en las que se ha participado. Estos elementos no resultan en una simple integración, como una suma de conocimientos, al contrario, es compleja la composición y requiere de la dimensión práctica, pues en ella los saberes se producen, utilizan, aplican, se ponen en acción a través de tareas concretas que van moldeando la identidad profesional a la que se refiere (Marcelo, 2009). Es menester destacar que en el ámbito de la práctica y, concretamente de la reflexión sobre esta, el contexto va condicionando los conocimientos y la forma en que se manifiestan, pues adquieren un carácter histórico, plural, polisémico y situado que los hace funcional (Tardif, 2004). Esta dinámica constituye una ocasión para develar, en los

escenarios profesionales, cuáles son las oportunidades y los obstáculos que se presentan en el quehacer, al tiempo que debela la necesidad de revisar y regular la actuación docente.

Los matices que ofrece la reflexión crítica sobre la práctica posibilitan la introducción de cambios en la epistemología del profesor, puesto que tiene incidencia en sus creencias y concepciones, de manera que se deriva una retroacción continua y una redefinición de los conocimientos construidos (Mellado, 1998) para fortalecer su práctica a partir de situaciones problemas particulares a las que se enfrenta como lo plantea Díaz (2006). No obstante, los espacios de reflexión se encuentran ausentes (Zamudio, 2003) o es muy poco el tiempo dedicado a la valoración de la reflexión sobre la práctica, dadas las ocupaciones del profesorado, esto simboliza un tema crítico para la formación continua según la UNESCO (Beca y Cerri, 2014) coartando la posibilidad de desarrollar la condición de un docente investigador que reflexiona sobre lo que se hace en el aula y su justificación (Díaz, 2006; Acevedo, 2009).

El panorama anterior conduce a rescatar el eje de la epistemología del profesor, en el sentido de que su acción es en gran parte resultado de su pensamiento, y es en la construcción que realiza de su conocimiento donde tiene la oportunidad de erigir su identidad profesional (Marcelo, 2009), esta se mantiene en evolución en la medida que se crece en términos de experiencia. El cómo pensar, cómo actuar, cómo construir, cómo tomar decisiones sobre el propio conocimiento son, en suma, elementos centrales en esta discusión, pues prevalece la heterogeneidad determinada por el contexto en el que se enmarca la práctica que pone a prueba las visiones epistemológicas para llegar a los problemas relevantes para la práctica profesional, como lo indican Martín y Rivero (2001).

Lo anterior da cuenta de lo esencial que es mantener una visión epistemológica que lleve a reflexionar sobre los problemas profesionales demandados desde el ámbito práctico, pues en esa línea operativa el profesor puede analizar críticamente lo que hace; las evidencias permitirán servir de argumento para reflexionar y tomar decisiones que conlleven a la regulación (Méndez, 2016). Autorreflexionar y autorregular son procesos metacognitivos claves para desarrollar una praxis más consiente (Marroquín, 2012), con criterios epistemológicos de base para la construcción del conocimiento profesional y su mejora, este es un hilo conductor que permite integrar las tendencias teóricas aquí develadas.

5. CONCLUSIONES

El conocimiento profesional docente es una línea que ha sido abordada desde diferentes aristas, entre ellas predominan, como tendencia, la práctica reflexiva, la epistemología del profesor y la construcción de sus conocimientos profesionales. Estos tres grandes temas se visualizan en gran parte de los contextos de acción español y latinoamericanos, aquí señalados, constituyendo matices de interés que tienen como punto de encuentro la metacognición.

La reflexión sobre el quehacer amerita una visión de tipo epistemológica, para que el profesor revise su conocimiento profesional y la forma en que lo construye, es necesario pues, que se aborde su pensamiento y su acción como formas interactivas de revisar lo que

se hace, su intención, sus obstáculos y las oportunidades para introducir cambios que conduzcan a la transformación de las prácticas.

Para ello se considera que la metacognición como forma de revisar y regular las prácticas docentes, constituye una vía también para analizar los problemas inherentes a la práctica profesional y a la construcción del conocimiento. La interacción entre las diferentes fuentes que nutren el pensamiento docente, amerita el reconocimiento de que la acción profesional no es el simple resultado de la formación más los referentes del contexto. Al revisar los conocimientos de base y reconocer las fuentes que predominan, las reflexiones sobre los problemas profesionales y las formas en que se actúa ante ellos, permitirán regular la práctica, en suma, ser consciente de cómo se construye la identidad profesional permite introducir cambios en el quehacer referido a la enseñanza de las ciencias naturales.

REFERENCIAS

- Abbagnano, N. (1994). *Historia de la filosofía*. Barcelona, España: Editorial Hora, S.A.
- Acevedo, J. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (i): el marco teórico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6, (1), 21-46.
- Adúriz-Bravo, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Adúriz-Bravo, A. (2013). Características epistemológicas clave de los modelos científicos relevantes para la didáctica de las ciencias. Memorias del IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias. Congreso llevado a cabo en Girona, España.
- Altava, V. y Gallardo, I. (2003). Del Análisis de la Práctica a la Construcción del Conocimiento en la Formación de Maestros. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17 (1), 135-150.
- Álvarez, C. (2011). La relación teoría-práctica: una clave fundamental en la construcción del conocimiento profesional docente. Memorias del III Congreso Internacional de Nuevas Tendencias en la Formación Permanente del Profesorado. Congreso llevado a cabo en Barcelona, España.
- Arteaga, Y. (2008). Conocimiento y creencias de los docentes de ciencias naturales (Tesis doctoral). Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Arteaga, Y. y Delgado, M. (Comps.). (2016). Memorias del IX Simposio Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Naturales “Retos de la Educación Matemática y las Ciencias Naturales en la segunda década del siglo XXI”. Simposio llevado a cabo en Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia.
- Arteta, J., Fonseca, G., Ibáñez, S.; Chona, G. y Martínez, S. (2009). El conocimiento profesional del profesor y el desarrollo de competencias científicas investigativas. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra, VIII Congreso Internacional sobre

Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, 3230 - 3235. Disponible en <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3230-3235.pdf>

- Baena, M. (2000). Pensamiento y acción en la enseñanza de las ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), 217-226.
- Barrera, F. (2009). Desarrollo del profesorado: el saber pedagógico y la tradición del profesor como profesional reflexivo. *Revista Acción Pedagógica*, 18, enero-diciembre, 42- 51.
- Beca, C. y Cerri, M. (2014). *Políticas docentes como desafío de Educación Para Todos más allá del 2015. UNESCO, Apuntes Educación y Desarrollo Post-2015*, 2014, 1, pp. 1 – 15.
- Bernal, C., Amórtegui, E., Correa, M., Bandera, D., Pachón, S. y Valbuena E. (2008). Construcción del conocimiento profesional del profesor de biología, en el contexto de la investigación en la formación inicial. Memorias del V Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. Encuentro llevado a cabo en Colombia.
- Bolívar, A. (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9, (2), 1 – 39.
- Bromme, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 6 (1), 19 – 29.
- Clark, C. y Peterson, L. (1990). *Procesos de pensamiento de los docentes*. En: M. Wittrock. La investigación de la enseñanza (442-539). Barcelona, España: Paidós.
- Daboín, F., Villarreal, M., Gutiérrez, G., Díaz, J., Briceño, J., Lobo, H., Rosario, J., Terán, J., Márquez, Y., Rivero, D., Materán, I. (2015). IV Congreso Nacional sobre Didáctica de la Física y II Congreso Nacional sobre Didáctica Transdisciplinar de las Ciencias (Reseña). *Revista de Enseñanza de la Física*, 27 (2), 81.
- De la Fuente, G. (2010). El pensamiento epistemológico de los docentes de Ciencias Naturales de la Educación Secundaria Básica en la ciudad de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. *Revista de Educación en Biología*, 13 (1), 34 – 38.
- Demuth, P. (2011). Conocimiento profesional docente: conocimiento académico, saber experiencial, rutinas y saber tácito. *Revista del Instituto de Investigaciones en Educación*, 2 (2), 29 – 46.
- Díaz, V. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. *Revista Laurus*, 12, núm. ext., 88 - 103.
- Dulzaides, M. y Molina, A. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*, 12(2), 1. Recuperado en 30 de agosto de 2018, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200011&lng=es&tlng=es.
- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid, España. Ediciones Morata.
- Flores, M. (2015). Evaluación del conocimiento profesional del maestro mexicano. *Revista Kosmos Educativo*, 1 (1), 1- 25.

- Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la Formación del profesorado de ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), 188-199.
- Furió, C. y Gil, D. (1989). La Didáctica de las Ciencias en la Formación inicial del profesorado: Una orientación y un programa Teóricamente fundamentados. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3), 257-265.
- Hernández, F. y Maquilón, J. (2011). Las creencias y las concepciones. Perspectivas complementarias. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14 (1), 165-175.
- I Congreso Virtual Iberoamericano de Formación de Profesores de Matemáticas, Ciencias y Tecnologías (2018). Reseña disponible en <http://iconvibe-forpro2018.blogspot.com/?view=timeslide>
- Ibáñez, X., Fonseca, G., Martínez, S., Arteta, J. y Chona, G. (2009). El conocimiento profesional de profesores de ciencias, una revisión desde las prácticas pedagógicas. Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología. Congreso llevado a cabo en Colombia.
- Laudadio, J., Mazzitelli, C. y A. Guirado. (2015). Representaciones de docentes de ciencias naturales: punto de partida para la reflexión de la práctica. *Revista Actualidades de Investigación en Educación*, 15 (3), 1 – 23.
- Lima, M., Mohr, A. y Fernandes, M. (2012). *Temas de ensino e formação de professores de ciências*. Natal, Brasil: Editora EDUFERN, Natal, Brasil: Editora EDUFERN,
- Marcelo, C. (2005). *La investigación sobre el conocimiento de los profesores y el proceso de aprender a enseñar* En: G. Perafán y A. Adúriz– Bravo. (Coord.) Pensamiento y Conocimiento de los profesores. Debate y perspectivas internacionales (pp. 47- 61). Bogotá D.C., Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Marcelo, C. (2009). Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. Sísifo, *Revista de Ciências da Educação*, 08, 7-22. Consultado en [julio, 2017] disponible en <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Marín, S. (2012). Apropiación social del conocimiento: una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 35 (1), 55-62.
- Marroquín, M. (2012). Los procesos metacognitivos en la enseñanza: relación conceptual y realidad en el aula. *Revista Unimar*, 59 (1), 55-65.
- Martín, R. y Rivero, A. (2001). Construyendo un conocimiento profesionalizado para enseñar ciencias en la educación secundaria los ámbitos de investigación profesional en la formación inicial del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, abril, 63 – 90.
- Martínez, C. y Jirón, M. (2012). La investigación sobre el conocimiento profesional de los profesores de primaria en ciencias: una revisión. *Revista Educación, Ciencia y Tecnología*, 6, junio - diciembre, 68 – 87.
- Martínez, C. y Valbuena, E. (Compiladores). (2013). *Conocimiento profesional del profesor de ciencias de primaria y conocimiento escolar*. Caldas, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

- Medina, J., Lorenzo, N., González, J., Jarauta, B., Valdez, L. y Guzmán, C. (2007). Conocimiento Didáctico del Contenido en la Enseñanza Universitaria. Génesis e influencias mutuas de los saberes pedagógicos y disciplinares en los docentes universitarios expertos. Proyecto de Investigación del Programa de Recerca en Docència Universitària de la, España.
- Meinardi, E., Bonan, L., Adúriz-Bravo, A., Revel, A., González, L., Godoy, E., Iglesias, M., Rodríguez, I., Couló, A. y Morales, D. (2006). Investigación didáctica y formación del profesorado de Biología en la Universidad de Buenos Aires (Argentina). Memorias del Tercer Encuentro de Investigadores en Didáctica de la Biología. Encuentro llevado a cabo en Buenos Aires, Argentina.
- Mellado, V. (1998). *La investigación sobre la formación del profesorado de ciencias experimentales*. En Banet, E. y De Pro, A. (Eds.). Investigación e innovación en la enseñanza de las Ciencias. Tendencias actuales. Lleida: Poblgráficos, pp. 272-283.
- Méndez, E. (2016). Formación en docencia e investigación en ciencias naturales: un reto ecosistémico. Conferencia presentada en el IX Simposio Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Naturales Retos de la Educación Matemática y las Ciencias Naturales en la segunda década del siglo XXI. Simposio llevado a cabo en Maracaibo, Venezuela.
- Méndez, E. y Arteaga, Y. (2016). Transposición didáctica y conocimiento profesional de docentes de biología. Memorias del IX Simposio de Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Naturales. Simposio llevado a cabo en Maracaibo, Venezuela.
- Méndez, E. y Arteaga, Y. (2017). Conocimiento profesional docente en ciencias naturales: un análisis desde la planificación. Memorias del I Congreso de Enseñanza de las Ciencias Naturales. Congreso llevado a cabo en Cabimas, Venezuela.
- Mendoza, V. (2003). Hermenéutica Crítica. *Razón y Palabra* [Revista en Línea], 34. Disponible: <http://www.razonypalabra.org.mx> [Consultado en febrero 26 de 2017]
- Mercado, R. (2002). *Los saberes docentes como construcción social. La enseñanza centrada en los niños*. México D.F., México: Fondo de Cultura Económica.
- Nardi, R., Terrazzan, E. y Teodoro, S. (2011). *A relação teoria-prática na formação e no desenvolvimento profissional de professores de ciências. Projeto de Pesquisa*, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, Brasil.
- Nascimento, F., Laganá, H. y Melo, V. (2010). O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. *Revista HISTEDBR On-line*, 39, 225-249.
- Nava, J. (2007). *La comprensión hermenéutica en la investigación educativa*. [Documento en Línea]. Disponible en: <http://investigacioneducativa.idoneos.com/index.php/349683> [Consultado: el 24 de abril, 2017].
- Ortega, J. y Perafán, G. (2012). Algunas tendencias en la investigación sobre el conocimiento profesional docente: antecedentes y estado actual de la cuestión. *Revista Educación, Ciencia y Tecnología*, Vol. Extraordinario, diciembre, 1 – 16.

- Padrón, J. (2001). La estructura de los procesos de investigación. *Revista Educación y Ciencias Humanas*, 9, 17, julio-diciembre. Versión electrónica Disponible en: http://padron.entretemas.com/Estr_Proc_Inv.htm. [Consultado en junio 15 de 2017].
- Padrón, J. (2013). Epistemología Evolucionista, una Visión Integral. Caracas, Venezuela: Academia. Recuperado de https://www.academia.edu/2941269/epistemologia_evolucionista_una_visi%C3%93n_integral
- Padrón, J. (2016). Teoría de la investigación. Una visión evolucionista y cognitiva de la producción de investigaciones (1era ed). [DVD]. Maracaibo: Universidad del Zulia.
- Pavié, A. (2011). Formación docente: hacia una definición del concepto de competencia profesional docente. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14 (1), 67-80.
- Perafán, G. (2004). *La epistemología del profesor sobre su propio conocimiento profesional*. (Tesis Doctoral). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Perafán, G. (2005). Epistemologías del profesor de ciencias sobre su propio conocimiento profesional. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 2005. Numero extra, VII Congreso, 1- 4.
- Porlán, R. (1986). *El pensamiento científico y pedagógico de maestros en formación*. En: R. Porlán, J. García y P. Cañal. (Compiladores). Constructivismo y enseñanza de las ciencias (191-201). Sevilla, España: Díada Editora.
- Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 175-185
- Porlán, R., Azcárate, P., Martín, R., Martín, J. y Rivero, A. (1996). Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores: fundamentos y principios formativos. *Investigación en la Escuela*, 29, 23 – 38.
- Porlán, R., Rivero, A. y Martín, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 15 (2), 155 – 171.
- Porlán, R., Rivero, A. y Martín, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: Estudios empíricos y conclusiones. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 271-288.
- Quiceno, Y., Jiménez, M., Ramírez, N., Villegas, A. y Torres, A. (2017). Construyendo identidad profesional docente entre maestros de ciencias naturales. *Bio-grafía*, 10(19), 461-468. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7136>
- Quintanilla, M. y Merino, C. (Eds.). (2010). *Formando sujetos competentes en ciencias para los desafíos de un mundo en transformación*. Santiago de Chile, Chile: Ediciones G.R.E.C.I.A.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Madrid, España: Paidós-MEC.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.

- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1-22.
- Shulman, L. (1989). *Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea*. En M. Wittrock. (Ed.), *La investigación de la enseñanza, I. Enfoques, teorías y métodos* (pp. 9-91). Barcelona, España: Paidós/MEC.
- Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 9 (2) ,1-30.
- Strauss, A. y Corbin J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Antioquia, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.
- Tardif, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Madrid, España: Narcea.
- Universidad de Colima. (2012). Programa Institucional de Formación Docente. México D.F., México.
- Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita. (2017). Filho Grupo de Pesquisa em ensino de Ciências. Disponible en <http://www2.fc.unesp.br/gpec/index.php#>.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2015). Reseña III Congreso Nacional sobre Didáctica de la Física y I Congreso Nacional sobre Didáctica Transdisciplinar de las Ciencias. Disponible en <http://conenfis.es.tl/Rese%F1a-III-CNDF-y-I-CNDTC.htm>
- Valbuena, E. (2007). El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia) (Tesis doctoral) Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Valbuena, E. (2009). Línea de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias. *Revista Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 2 (1), 1 – 24.
- Zamudio, J. (2003). El Conocimiento Profesional del Profesor de ciencias sociales. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, Enero – Diciembre, 8, 87 – 104.
- Eduardo Méndez Méndez**. Lcdo. en Educación Biología (Universidad del Zulia); MSc. en Enseñanza de la Biología (Universidad del Zulia). Participante del Doctorado en Ciencias Humanas (Universidad del Zulia).
- Yannett Arteaga Quevedo**. Dra. en Ciencias Humanas (Universidad del Zulia). Magíster en Ciencias de la Educación (Universidad del Zulia). Lcda. en Educación mención Biología y Química (Universidad del Zulia). Profesora Titular (Universidad del Zulia).
- Mercedes Delgado**. Dra. en Ciencias Humanas (Universidad del Zulia). Magíster en Ciencias de la Educación (Universidad del Zulia). Lcda. en Educación mención Matemática y física (Universidad del Zulia). Profesora Titular (Universidad del Zulia).