

5. El conocimiento profesional del profesor: una construcción desde la integración/ transformación de referentes académicos y experienciales. El caso de un futuro profesor de biología²⁸

Guillermo Fonseca Amaya²⁹

Carmen Alicia Martínez Rivera³⁰

5.1 Introducción

Comprender el conocimiento profesional del profesor de ciencias se ha constituido en una línea de investigación en la didáctica de las ciencias; así, se reporta en este capítulo los hallazgos de una investigación a través de un estudio de caso articulando los principios de Investigación-Acción, del proceso de construcción del conocimiento profesional de un profesor en formación inicial. Se deriva de la investigación El Conocimiento Profesional del Profesor de Biología (CPPB), que es producto de la integración/transformación entre los conocimientos: experiencial, historia de vida, contexto, conocimiento biológico y conocimiento didáctico de las ciencias-biología. Este conocimiento se construye a partir de la reflexión en y sobre la práctica pedagógica, permitiendo al estudiante elaborar explicaciones acerca de

28 Documento derivado de la tesis doctoral “El conocimiento profesional del profesor de biología sobre biodiversidad. Un estudio de caso en la formación inicial durante la práctica pedagógica en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas” (Fonseca, 2018), realizada en la Línea de Investigación “Conocimiento profesional del profesor de ciencias y conocimiento escolar”. Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias. Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

29 Docente investigador, Proyecto Curricular Licenciatura en Biología, Maestría en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. guifon20@yahoo.com

30 Docente investigadora, Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias. camartinezr@udistrital.edu.co

los fenómenos naturales de manera contextual y, desde allí, promover el cuidado de sí mismo y de las otras especies, y aportar en la comprensión y solución de los problemas socioambientales desde una perspectiva compleja.

La integración/transformación de los anteriores conocimientos dará lugar a la emergencia de cuatro conocimientos singulares del CPPB respecto a la enseñanza de la biodiversidad. El primero, Enseñanza de la biodiversidad y el cuidado del otro y de sí mismo como una oportunidad para “salir adelante”; el segundo, Enseñanza de la biodiversidad y el mantenimiento de la vida desde una perspectiva crítica; el tercero, Enseñanza de la biodiversidad y el mantenimiento de la vida desde la comprensión de las interacciones ecosistémicas; el cuarto, Enseñanza de la biodiversidad y la estructuración de una forma de conocer.

Es importante considerar que el CPPB se construye a través de un proceso de Investigación- Acción, en razón a que la espiral autorreflexiva problematiza la práctica en sí misma, a través de los ejes DOC (Dinamizador, Obstáculo y Cuestionamiento) como un dispositivo conceptual y metodológico que permiten comprender la construcción compleja del conocimiento profesional del profesor.

5.2 Diferentes perspectivas en la investigación del conocimiento profesional del profesor de ciencias

El conocimiento profesional del profesor se ha constituido en un objeto de investigación en el orden nacional e internacional, en virtud de la importancia en los procesos de formación inicial y continuada de profesores y sus implicaciones para la educación, entendida como una práctica cultural en donde el profesor cumple un papel fundamental como agente de transformación social. Así, la tradición investigativa local, nacional e internacional ha señalado la importancia de problematizar la constitución del conocimiento profesional de los docentes de biología como una condición de posibilidad que permita cualificar los procesos de formación de los futuros maestros de biología.

Las denominaciones acerca del conocimiento profesional del profesor en el nivel internacional son diversas: para el programa de Shulman (1986, 2015), Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK, por sus siglas en

inglés); Porlán y Rivero (1998), Conocimiento Profesional del Profesor (CPP), y el Conocimiento Práctico Profesional (CPP), y para Tardif (2004), los Saberes Docentes. A continuación, señalamos algunos aspectos centrales de dichas propuestas.

Respecto al PCK, se ha constituido en un programa de investigación que pretende aportar en la comprensión del conocimiento profesional del profesor. El propio Shulman (2015) señala: “El PCK es ahora un ciudadano de muchas naciones, viajando por el mundo con muchos pasaportes; he conocido PCK en China y en Alemania, en Noruega y los Países Bajos, en Australia, Brasil y en Israel, así como en California y Massachusetts” (p. 4).

En relación con el PCK, es importante situar dos momentos en su desarrollo: el primero corresponde a los trabajos de Shulman y sus colaboradores, inspirados en el artículo “Conocimiento y enseñanza—fundamentos de la nueva reforma” (1987), y el segundo, a los trabajos después de la cumbre sobre PCK efectuados en EE.UU. en 2012, donde el propio Shulman realiza algunas consideraciones de su idea original, además de otras observaciones propuestas por 22 investigadores de siete países, quienes han adelantado algunas ampliaciones acerca de este tipo de conocimiento. Todo esto se ha publicado en el texto *Re-Examining Pedagogical Content Knowledge In Science Education*, en 2015 (Berry, Friedrichsen y Loughran, 2015).

En el primer momento, ubicado a finales del siglo XX, es importante situar la conceptualización que sobre el PCK construyó Shulman, quien aporta en tres niveles de comprensión acerca del conocimiento profesional del profesor: el primero se refiere a la definición de cuáles son los conocimientos que hacen parte de la formación de un profesor; el segundo, respecto al señalamiento de las fuentes que hacen posible su configuración, y el tercero, en plantear un modelo de acción y razonamiento pedagógico, programa que se ha ampliado y reconstruido a partir de diversas investigaciones. Respecto al conocimiento profesional, Shulman (1987) reconoce que los profesores poseen un conocimiento profesional singular y la necesidad de investigar para comprender la naturaleza y dinámica de cada uno de estos y las interacciones que se pueden establecer entre los tipos de conocimiento. En este marco propuesto por Shulman, se resalta el aporte relacionado con la vinculación del conocimiento pedagógico del contenido, como un conocimiento que caracterizará el conocimiento profesional del profesor.

Tal conceptualización se constituye en un campo de investigaciones, dado que el conocimiento pedagógico de contenido permite comprender los

procesos de planificación y actuación del profesor. Al mismo tiempo, Shulman revela que existen por lo menos cuatro fuentes principales del conocimiento base para la enseñanza: formación académica en la disciplina a enseñar, los materiales y el contexto del proceso educativo institucionalizado, la investigación sobre la escolarización y la sabiduría que otorga la práctica misma. Transcurridos más de 20 años del planteamiento de Shulman, Abell (2008) señala que el PCK se está acercando al estatus de paradigma, que es compartido por toda la comunidad de investigación y que guía nuestro pensamiento sobre el aprendizaje del maestro.

El segundo momento del desarrollo del PCK corresponde a las actuales consideraciones, desarrolladas en la cumbre en donde fue objeto de problematización este conocimiento en ella, Shulman inauguró el encuentro de los investigadores señalando cinco debilidades en la idea original del PCK:

- 1) la ausencia de afecto, emoción, y motivación; 2) un *énfasis* excesivo en el pensamiento del profesor versus el rendimiento experto de un profesor en el aula; 3) la omisión del contexto; 4) la omisión de la visión y metas del profesor para la educación, y 5) la relación del PCK con los resultados de los estudiantes (Gess-Newsome, 2015, p. 29).

Además de las limitaciones planteadas en la cumbre, los investigadores propusieron un nuevo modelo de Conocimiento Profesional del Profesor incluyendo las habilidades de PCK y la influencia en el salón de clase y los desarrollos de los estudiantes. Gess-Newsome recoge los aportes de lo sucedido en la cumbre y elabora un capítulo titulado: A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: Results of the thinking from the PCK Summit (Gess-Newsome, 2015).

Durante la cumbre se evidenció la dispersión de ideas alrededor del PCK, además de las cinco limitaciones identificadas por el propio Shulman. Este proceso autocrítico permitió la construcción de un modelo de conocimiento y habilidad profesional de los maestros (TPK&S). Según Gess- Newsome (2015) “el modelo identifica el papel primordial del conocimiento profesional de los profesores y sitúa PCK dentro de ese modelo, incluyendo toda la complejidad de la enseñanza y el aprendizaje” (p. 30). Siendo así, es viable pensar que el modelo ofrece una potencia explicativa de las investigaciones existentes, proporciona una forma más robusta y predictiva para pensar en el conocimiento y la acción docente, y permite la investigación.

En este capítulo, la autora plantea que, desde una visión general, el modelo de TPK&S, se origina en las bases de conocimiento profesional docente genérico (TPKB). Este es el conocimiento profesional general que resulta de la investigación y las mejores prácticas (Conocimiento de la evaluación, conocimiento pedagógico, conocimiento del contenido, conocimiento de los estudiantes, conocimiento curricular).

Así, Gess-Newsome (2015) señala que el conocimiento de la TPKB (Conocimiento profesional docente de base o genérico) informa y es informado por los conocimientos profesionales relacionados con un tema o tópico específico (TSPK). Esta nueva categoría de conocimiento, según la autora, contribuye en varios aspectos:

(1) Se hace explícito que el contenido de la enseñanza se produce a nivel tópico (es decir, fuerza y movimiento) y no en el nivel de disciplina (es decir, la física o de la ciencia); (2) este conocimiento mezcla la materia, la pedagogía, y el contexto, y (3) se reconoce como conocimiento público, o el conocimiento en manos de la profesión, lo que le permite asumir un papel normativo diferente que el resto del modelo. El TPKB y el TSPK, las dos bases de conocimiento son libres de contexto (p. 30).

Por otra parte, la autora señala que, reconociendo la necesidad de vincular las dificultades de Shulman, acerca del PCK, en el modelo de TPK&S, el afecto del profesor es reconocido como una contribución al conocimiento de los maestros, la habilidad y práctica, “estas creencias y orientaciones actúan como amplificadores o filtros para el aprendizaje docente y median las acciones del profesor” (p. 30).

Respecto a los componentes del PCK, en este modelo, el *Conocimiento de evaluación* podría contener el diseño y uso de evaluaciones formativas y acumulativas y las formas de utilizar los resultados a partir de estas evaluaciones para diseñar o modificar la instrucción. El *Conocimiento pedagógico* podría envolver estrategias para el manejo de la clase y la participación de los estudiantes. El *conocimiento del contenido* es el relacionado con disciplina a enseñar. Este conocimiento debe incluir prácticas de ciencia e ingeniería que se utilizan para generar conocimiento, las ideas centrales disciplinarias, y el conocimiento de los estudiantes vincula los procesos cognitivos de los estudiantes y el desarrollo físico, entre otros.

En los desarrollos internacionales, en el campo del Conocimiento Profesional es relevante los aportes del grupo de investigación español, IRES, quienes aporta tres niveles en la comprensión del Conocimiento profesional del profesor: el primero guarda relación con la demarcación de las fuentes del conocimiento; el segundo, con los tipos de saberes que integran el conocimiento profesional deseable; y, el tercero con los procesos de su construcción.

En relación con las fuentes del Conocimiento Profesional del Profesor, Porlán y Rivero (1998) y Ballenilla (2003) y Rivero (2003), señalan que el conocimiento profesional deseable, presenta como fuentes: los saberes metadisciplinarios, los saberes disciplinares básicos y los saberes experienciales. Situar este programa en estas fuentes amplía entre otros asuntos, la perspectiva del énfasis en los contenidos como fin último de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la escuela, y en consecuencia reconocer en la educación y en el propio maestro la oportunidad de aportar en los procesos de transformación social que permitan consolidar una sociedad más justa y equitativa (Porlán y Rivero, 1998; Ballenilla, 2003).

Porlán y Rivero (1998), aportan una nueva comprensión acerca del Conocimiento profesional del Profesor Deseable. En este lugar, de lo deseable, los autores plantean que el conocimiento profesional de los profesores, al igual que otros conocimientos como el de los médicos o el de los jueces, es un tipo de conocimiento práctico. Así, es importante situar la práctica como ámbito epistemológico específico. La práctica en sentido estricto, y particularmente la práctica profesionalizada, es intervención en lo cotidiano, pero no es la mera acción. La práctica en ámbitos sociales, es intencional y, como tal, busca la consecución adecuada y rigurosa de determinados fines previstos.

Porlán y Rivero (1998), argumentan que el conocimiento práctico profesional que consideran deseable es, por tanto, la resultante de un complejo proceso de interacciones e integraciones de diferente nivel y naturaleza, organizado en torno a los problemas de la práctica profesional. Los saberes metadisciplinarios, los saberes procedentes de las didácticas específicas y los saberes curriculares constituyen ya por sí mismos integraciones parciales.

Del mismo modo, Porlán, Rivero y Martín del Pozo (1998), anotan que el conocimiento profesional del profesor se caracteriza por ser: un conocimiento práctico; no es un conocimiento académico, aunque toma en consideración los aportes de las diversas disciplinas; un conocimiento integrador y profesionalizado. No se organiza atendiendo a una lógica disciplinar y tampoco

es el resultado de la mera acumulación de experiencia; un conocimiento complejo, en el sentido de que no es un conjunto de técnicas didácticas, pretendidamente rigurosas, que tratan de regular y orientar situaciones escolares más o menos estandarizadas, o un conjunto de reglas artesanales elaboradas con base a la experiencia; un conocimiento tentativo, evolutivo y procesual. (Porlán y Rivero, 1998).

De tal manera, estos autores justifican y proponen una epistemología de la práctica en la necesidad de construir un proceso complejo de interacción relativa, gradual y parcial de aspectos científicos, ideológicos y cotidianos para la resolución de problemas que le son propios a los profesores, teniendo como referencia tanto el conocimiento dominante del profesor, así como un conocimiento deseable.

Los saberes disciplinares pueden actuar como categorías organizadoras en distintos ámbitos “relacionándolos con el saber profesional: como organizadores del mismo conocimiento profesional, en la medida en que también él es un sistema –en este caso, un sistema de ideas– en la caracterización del currículum, en la caracterización del medio escolar, etc.” (Porlán y Rivero, 1998, pp. 70-71). Por otro lado, también hay que considerar a las ideologías como una fuente esencial del conocimiento profesional. Los autores consideran que “La educación no es una actividad neutra y aséptica. (...) El profesor no puede eludir, por tanto, el debate ideológico escudándose en que solo se ocupa del “saber”, porque ningún saber es independiente de unas determinadas relaciones de poder” (p. 71).

Por tanto, el profesor no puede construir sus conocimientos basándose únicamente en los saberes académicos tradicionales o en los saberes que aporta la experiencia, sino que necesita realizar también una reflexión sobre los aspectos ideológicos implicados para, en interacción con los anteriores, generar un conocimiento no solo informado, sino también crítico y ético.

En el marco del conocimiento profesional deseable, respecto al saber académico, Porlán y Rivero, (1998) registran la existencia de diversas disciplinas que aportan significados relevantes para el conocimiento profesional: las disciplinas relacionadas con las áreas curriculares (biología, química, física); las relacionadas con la enseñanza (pedagogía, teoría del currículum, historia de la educación, didácticas específicas etc.); las relacionadas con el aprendizaje (psicología) y las relacionadas con el estudio de los sistemas educativos (sociología de la educación, política educativa, economía educativa).

En el saber experiencial explícito, el maestro debe conocer la existencia de ideas alternativas en los alumnos, así como su utilización didáctica, cómo se formula, organiza y secuencia el conocimiento escolar, como se diseña un programa de actividades válido para el tratamiento de problemas interesantes y con potencialidad para el aprendizaje, cómo dirigir el proceso de aprendizaje del alumno, cómo y que evaluar. Se trata de un saber más ilustrado que el hegemónico, y recurre con frecuencia al apoyo de autores y estudiosos de la educación de reconocido prestigio (Ballenilla, 2003).

Rutinas y guiones: se diferencian del saber hegemónico en el sentido de que al utilizarlas reiteradamente en el aula faciliten que los alumnos/as se acerquen de una determinada forma al conocimiento, además de llevar a poner en práctica determinados procedimientos y a potenciar una serie de actividades y valores que rompan con su pasividad y les hagan ser protagonistas de su propio aprendizaje favoreciendo su autonomía, estimulando a la autoevaluación y la autocrítica.

Teorías implícitas: “Se trata de un saber del que el propio sujeto no es consciente, pero que resulta evidente tras un análisis hermenéutico para el observador externo ilustrado. (..) En muchos casos el desarrollo profesional de un profesor/a está ligado a una toma de conciencia de las teorías implícitas que se derivan de sus creencias y acciones, es decir, del paso de estas desde el plano tácito al racional, para así someterlas a análisis y de ahí derivar consecuencias y principios de cambio y evolución” (Ballenilla, 2003, p. 119).

Otro de los referentes internacionales corresponde a los planteamientos del canadiense Maurice Tardif (2004), quien, en su libro *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*, aporta a la discusión de la naturaleza y componentes del saber profesional docente.

El aporte de Maurice Tardif (2004), consiste en la ubicación del saber de los maestros en su propio ámbito de actuación, es decir en la escuela misma, en la práctica profesional. “Esto significa que las relaciones de los docentes con los saberes no son nunca unas relaciones estrictamente cognitivas son relaciones mediadas por el trabajo que les proporciona unos principios para afrontar y solucionar situaciones cotidianas” (p. 14).

En tanto que el saber se construye y se desenvuelve en el aula, es decir en un saber hacer, su construcción es producto de diversos saberes. El saber docente es plural, compuesto, heterogéneo, porque envuelve, en el propio

ejercicio del trabajo, conocimientos y un saber hacer bastante diversos, provenientes de fuentes variadas y, probablemente, de naturaleza diferentes. Estos saberes son los saberes disciplinarios, curriculares, profesionales (incluyendo los de las ciencias de la educación y de la pedagogía) y experienciales.

Asimismo, describe los saberes de la formación profesional (de las ciencias de la educación y de la ideología pedagógica), en los que el profesor y la enseñanza son objeto de saber:

Esos conocimientos se transforman en saberes destinados a la formación científica o erudita de los profesores, y en caso de que sean incorporados a la práctica docente, ésta puede transformarse en práctica científica, por ejemplo, en tecnología de aprendizaje (Tardif, 2004, p. 29).

No obstante, para Tardif, la práctica docente es más que un objeto de saber de las ciencias de la educación, es también una actividad que moviliza diversos saberes pedagógicos; estos se presentan como doctrinas o concepciones provenientes de reflexiones racionales y normativas que conducen a sistemas más o menos coherentes de representación y de orientación de la actividad educativa.

Por otra parte, en cuanto a los saberes disciplinarios, en la práctica docente incorporan también unos saberes sociales definidos y seleccionados por la institución universitaria. Estos saberes se integran igualmente en la práctica docente a través de la formación (inicial y continua) de los maestros de distintas disciplinas ofrecidas por la universidad. Los saberes de las disciplinas surgen de la tradición cultural y de los grupos sociales productores de saber.

Los saberes curriculares se corresponden con los discursos, objetivos, contenidos y métodos a partir de los cuales la institución escolar categoriza y presenta los saberes sociales que ella misma define y selecciona como modelos de la cultura erudita y de formación para esa cultura. Se presenta en forma de programas escolares (objetivos, contenidos, métodos) que los profesores deben aprender a aplicar.

Los saberes experienciales se corresponden al saber del propio maestro, él, en el ejercicio de sus funciones y en la práctica de su profesión, desarrolla saberes específicos, basados en su trabajo cotidiano y en el conocimiento de su medio "Estos saberes brotan de la experiencia, que se encarga de validarlos. Se incorporan a la experiencia individual y colectiva en forma de

hábitos y de habilidades, de saber hacer y saber ser. Podemos llamarlos saberes experienciales o prácticos” (Tardif, 2004, p. 31).

Los saberes procedentes de la experiencia cotidiana de trabajo parecen constituir el fundamento de la práctica y de la competencia profesional, pues esa experiencia es la condición para la adquisición y la producción de sus propios saberes. Tardif sostiene que:

Enseñar es movilizar una amplia variedad de saberes, reutilizándolos para adaptarlos y transformarlos por y para el trabajo. Por tanto, la experiencia laboral es un espacio en el que el maestro aplica saberes, siendo ella misma saber del trabajo sobre saberes, en suma: reflexividad, recuperación, reproducción, reiteración de los que se sabe hacer, a fin de producir su propia práctica profesional. (p. 17).

Los saberes experienciales están enraizados en el siguiente hecho más general: la enseñanza se desenvuelve en un contexto de múltiples interacciones que presentan condicionamientos diversos para la actuación del profesor. Estos condicionamientos no son problemas abstractos, los condicionantes parecen relacionados con situaciones concretas que no permiten definiciones acabadas y que exigen improvisación y habilidad personal, así como la capacidad de afrontar situaciones más menos transitorias y variables. Ahora bien, el hecho de afrontar condicionantes y situaciones es formador. Solo eso permite al docente desarrollar los hábitos (es decir determinadas disposiciones adquiridas en y por la práctica real) que le permitirán precisamente afrontar los condicionantes imponderables de la profesión (Tardif, 2004); los hábitos pueden transformarse en un estilo de enseñanza, en recursos ingeniosos de la profesión e, incluso, en rasgos de la personalidad profesional. Se manifiestan, por tanto, a través de un saber ser y de un saber hacer personales y profesionales validados por el trabajo cotidiano.

En este sentido, Tardif plantea que, si los saberes de los docentes poseen una cierta coherencia, no se trata de una coherencia teórica, ni conceptual, sino pragmática y biográfica. Los saberes docentes obedecen, por tanto, a una jerarquía: su valor depende de las dificultades que se presentan en relación con la práctica. En el discurso docente, las relaciones con los alumnos componen el espacio en el que se validan, en última instancia, su competencia y sus saberes. El aula y la interacción cotidiana con los grupos constituyen, en cierto modo, una prueba tanto al “yo profesional” como a los saberes mediados y transmitidos por el docente.

Tardif (2004) señala que en realidad los fundamentos de la enseñanza son, al mismo tiempo, existenciales, sociales y pragmáticos. Son *existenciales* en el sentido de que “un maestro, no piensa solo con la cabeza, sino con la vida, con lo que ha sido, con lo que ha vivido, con lo que ha acumulado en términos de experiencia vital, en términos de bagaje de certezas” (p.75). Así, labora no solo desde su intelectualidad, sino a partir de lo que el autor denomina su “historia vital”. Son *sociales* porque los saberes profesionales son plurales, provienen de fuentes sociales diversas (familia, escuela, universidad). Y, finalmente, son *pragmáticos*, pues los saberes que sirven de base a la enseñanza están al servicio de la acción.

Es importante considerar la dimensión argumentativa y social del saber de los docentes, proponiendo que se considere como la expresión de una razón práctica, que pertenece mucho más al campo de la argumentación y del juicio que al campo de la cognición y de la información. Así, se propone que se deje de ver a los docentes profesionales como objeto de investigación y que pasen a considerarse como sujetos de conocimiento.

En este orden de ideas, Tardif (2004) propone la “Epistemología de la práctica profesional al estudio del conjunto de los saberes utilizados realmente por los profesionales en su espacio de trabajo cotidiano, para desempeñar todas sus tareas” (p. 18). Su finalidad será revelar estos saberes, comprender cómo se integran en concreto en las tareas de los profesionales y cómo estos los incorporan, producen, utilizan, aplican y transforman en función de los límites y de los recursos inherentes a sus actividades de trabajo. En otras palabras, la práctica profesional ya no se considera simplemente como objeto o campo de investigación sino un espacio de producción de la competencia profesional a cargo de los profesores: desde ese punto de vista, “la producción de conocimientos no es solo un problema de los investigadores, sino también de los docentes” (p. 125).

5.2.1 En el nivel nacional (Colombia)

Los investigadores del país elaboran sus trabajos acudiendo a los referentes internacionales adaptándolos, reconstruyéndolos o mezclándolos y generando sus propias elaboraciones. Es importante destacar los trabajos de Jiménez y otros (2013), Bonilla (2014), Valbuena (2007), Parga y Mora (2014), Martínez (2000, 2005, 2013, 2016), Tamayo y Orrego (2005), Perafán (2015),

entre otros, quienes han aportado en la comprensión del conocimiento profesional del profesor (CPP) y en consecuencia al campo de la didáctica de las ciencias.

En este sentido, los investigadores del país, han elaborado sus trabajos acudiendo a estos referentes, pero con orientaciones diversas, como parte de la propia consolidación del CPP como un campo de conocimiento en construcción. Por ejemplo, los trabajos de Jiménez (2013) y Bonilla (2014), enmarcan sus trabajos en la idea del PCK. Sin embargo, Jiménez acude al modelo de Magnusson y otros (1999), mientras que Bonilla desarrolla su trabajo desde los planteamientos de Park y Oliver (2008). Por otra parte, Valbuena (2007), articula tanto algunos elementos del CDC y el programa del CPP de Porlán y Rivero (1998), y de los planteamientos de Tardif (2004). Mora (2014), también articula los planteamientos del CDC de manera explícita, y de manera implícita los trabajos de Porlán y Rivero (1998); Martínez (2000, 2005, 2013, 2016), desarrolla sus investigaciones desde los planteamientos de Porlán y Rivero (1998) y los de García (1998), en relación con el conocimiento profesional del profesor y el conocimiento escolar; Tamayo y Orrego (2005), recurren al planteamiento del PCK de Shulman (1986); Perafán (2015) asume una actitud crítica al programa de Shulman; reconoce los planteamientos de Porlán y Rivero, pero resignifica los planteamientos de estos autores en clave de la transposición didáctica como estatuto epistémico de los saberes académicos.

Es necesario avanzar en el referente epistemológico del CPP para trascender la idea de caracterizarlo como epistemológicamente diferenciado. En este sentido, el trabajo de Mora y Parga (2014), Perafán (2015), Valbuena (2007), Martínez (2000, 2013, 2016), aunque desde lugares distintos aportan en su construcción. Así, Perafán (2004 citado por Perafán, 2013), partiendo de la síntesis propuesta por Porlán y Rivero, ha planteado la necesidad de comprender la categoría conocimiento profesional docente como un sistema de ideas integradas que asocia a cada uno de los saberes (X, Y, Z) un estatuto epistemológico fundante particular. Con ello, junto a los cuatro saberes mencionados y reconocidos como constituyentes del CPD, se integran cuatro estatutos epistemológicos fundantes de esos saberes: la transposición didáctica, la práctica profesional, la historia de vida y la cultura institucional escolar.

A su vez, Mora y Parga (2014), aportan a la configuración epistémica del CDC en clave de la perspectiva de complejidad: “la perspectiva de la complejidad (..) tiene un gran potencial que podría contribuir a entender la relación

sistémica que presentan las categorías de conocimientos que constituyen un CDC, en una situación determinada de enseñanza de los contenidos". (p. 113). Amplían los investigadores que, aplicado a la construcción del CDC como sistema complejo, criterios como la no linealidad, la autoorganización, la emergencia, la inestabilidad, las fluctuaciones, la evolución y en general, los cambios súbitos irreversibles y sorpresivos son buena base para su interpretación.

Martínez (2000, 2013, 2016), aporta en esta construcción epistémica del CPP, al problematizar el propio conocimiento que circula o se produce en la escuela, planteando que dicho CPP, en relación con el conocimiento escolar, se construye a través de integración/transformación de diversos conocimientos, asunto que deriva en la constitución de nuevas formas de validación, de referentes y fuentes de conocimiento que aportan en la comprensión de este conocimiento y, por ende, del CPP. En este mismo sentido, Valbuena (2007), al referir la idea de biología escolar, señala la diferenciación entre la biología de la comunidad de biólogos y la biología escolar que correspondería a los profesores de biología, en razón de su propia naturaleza en su construcción y finalidades para la escuela y la sociedad.

5.2.2 Respecto a las fuentes y componentes del conocimiento profesional del profesor

Existen acuerdos en reconocer que corresponden a las de orden académico, de la experiencia y contextual, contribuyen en la construcción del conocimiento profesional del profesor. La diferencia se sitúa en relación con el nivel en donde se piensa el conocimiento profesional del profesor o en conocimiento didáctico del contenido.

En el ejercicio de lectura y comprensión acerca del campo de conocimiento acerca del conocimiento profesional (CPP – PCK – CDC – CDE – CDCB, etc.) es importante reconocer el trabajo que se ha adelantado en Colombia por los grupos de investigación de Carmen Alicia Martínez, Edgar Valbuena y Andrés Perafán, quienes desde lugares distintos de comprensión acerca del conocimiento profesional, tienen una preocupación común, el reconocimiento de un conocimiento profesional que produce el maestro en su devenir de ser profesional, que trasciende el lugar del cómo de la enseñanza, para aportar la idea de un conocimiento que se produce y que se valida en la escuela.

El país tiene la oportunidad de comprender de otro modo el conocimiento profesional del profesor y los propios procesos de formación. Sin embargo, en tanto que las investigaciones no trasciendan la idea del conocimiento didáctico del contenido como el fin último de la enseñanza, el cómo “perfeccionamos” los cómo y no consideramos que el conocimiento en la escuela se construye como una forma legítima y válida para comprender y transformar las propias realidades de los niños y jóvenes, continuaremos trabajando en lo adjetivo de la didáctica y no en lo sustantivo, en palabras de Astolfi (1997).

Situados en el marco anterior, la investigación abordó el siguiente problema de investigación ¿Qué caracteriza el conocimiento profesional del profesor de biología en relación con la enseñanza de la Biodiversidad, en un estudio de caso –de un profesor en formación inicial– en el espacio académico Práctica Pedagógica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas? Esta pregunta fundamental transita por diferentes preguntas orientadoras, una de ellas, motivo de este escrito: ¿Qué conocimientos se integran en la construcción del CPPB de un profesor en formación en relación con la enseñanza de la biodiversidad, en el espacio académico de la práctica pedagógica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas?, cuyos resultados presentamos de manera sucinta a continuación.

5.3 Metodología

Fonseca (2018), planteó la metodología del proceso de investigación a través de los principios de la investigación de orden interpretativa desde los principios de Vasilachis (2006), acudiendo a los planteamientos del estudio de caso, posibilitando la comprensión en profundidad acerca de la construcción del conocimiento profesional de profesor de biología entendido como un proceso de construcción y no como un objeto predefinido (Martínez, 2000). Se articulan los planteamientos de Ragin (1992), Stake (1999), Yin (1994), Páramo (2011), Neiman y Quaranta (2006), Perecman-Curran (2006), para construir la arquitectura del conocimiento profesional que este profesor en formación configura. En este sentido, se acude a la propuesta epistemológica a la que se refiere Vasilachis (2006), del sujeto conocido, como un lugar de reconocer al otro como parte del propio proceso del proyecto. Por otra parte, en coherencia con el desarrollo de los objetivos de la investigación y las consideraciones acerca de la necesidad de trascender una mirada interpretativa como lo plantean Mora y Parga (2014), Abell (2008), se articula a

la investigación los principios de la I-A autores como Carr (1989), Kemmis y McTaggart (1988, 2013), Kemmis *et al.* (2014), a través del desarrollo de los bucles de la espiral autorreflexiva.

El proceso de la investigación se desarrolló en el espacio de práctica pedagógica, del proyecto curricular Licenciatura en Biología (PCLB) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en donde el estudiante en formación (caso Yonier) participó en la I-A, a través de dos bucles de la espiral autorreflexiva (planeación, acción-observación y reflexión); en el proceso se adoptaron, diseñaron e implementaron técnicas e instrumentos para la recolección de información, unos realizados por el investigador y diligenciados por el profesor en formación (Entrevistas semiestructuradas, ReCo, asesorías individuales y grupales, observación, filmación y transcripción de quince clases), y unos elaborados por este último (Unidad didáctica, diario de campo) (Figura 5.1). Los datos se organizaron en la estructura del software cualitativo NVivo 10/11, que facilitó los procesos de interpretación y de construcción de conocimiento el cual se validó a través de la triangulación de técnicas e instrumentos, además de la transformación del discurso y del propio sujeto que hace parte del estudio de caso.

Figura 5.1. Síntesis del proceso metodológico.

FASE 1		FASE 2		FASE 3
		FASE 2 - A	FASE 2 - B	
CONTEXTUALIZACIÓN <ul style="list-style-type: none"> Selección de Sujeto. Sesiones de trabajo formativo. Caracterización Institucional. Caracterización grupo 903 (dificultades comportamentales y baja responsabilidad en los compromisos escolares) 		PARTICIPACIÓN DE LA I-A <ul style="list-style-type: none"> Sesiones de tutorías. Sesiones de Intervención en el Aula. Problemización, Transformación y Formación. 		SISTEMATIZACIÓN <ul style="list-style-type: none"> Procesamiento de la información en vivo. Interpretación de Primer y Segundo Nivel. Triangulación.
INST.	P	Planeaciones de Clase. Unidad Didáctica. ReCo	A	R
			Filmación y transcripción de Clase. Entrevista semiestructurada antes y posterior a la clase. Observación participante.	Entrevista semiestructurada antes y posterior a la clase. Grupo focal. Diario del profesor.
P. V.		Validación de Expertos	Triangulación Metodológica	Participación de Yonier en el proceso de interpretación y validación.

Fuente: Fonseca (2018).

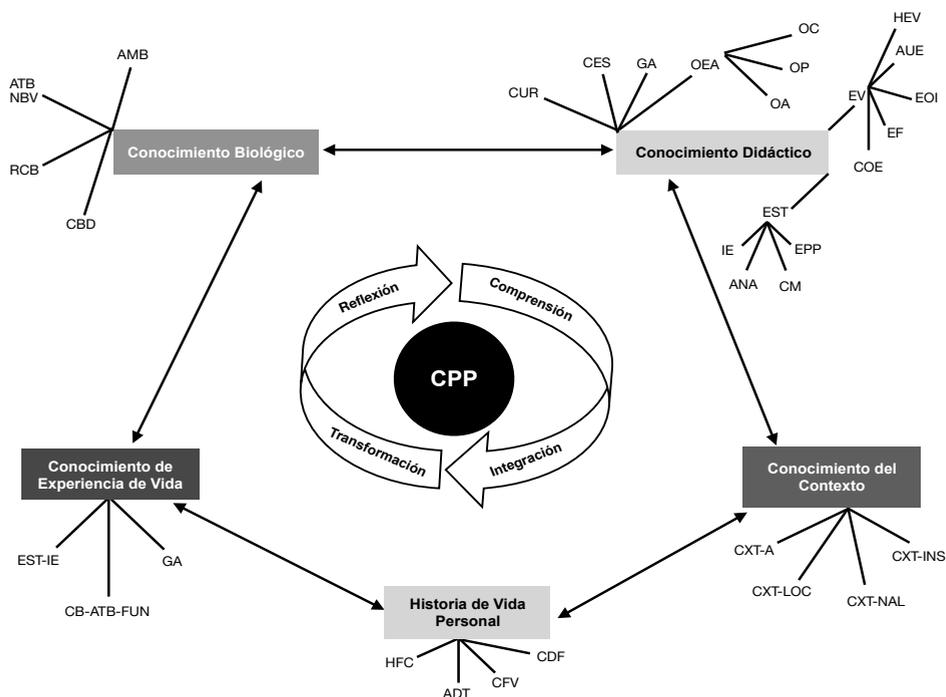
5.4 Resultados y análisis

El caso Yonier se constituye en una oportunidad de contribuir en dos vías: la primera en aportar en la propia transformación de los discursos y de prácticas del profesor en formación (Yonier) y del profesor e investigador. El caso no solo desarrolla un proceso de interpretación de los datos, sino que se compromete con la propia transformación de los sujetos a través de la articulación de la Investigación-Acción en el desarrollo del proyecto, aportando una ruta metodológica a la línea de investigación del conocimiento profesional del profesor de ciencias y conocimiento escolar, en coherencia con sus propios principios vinculados a la teoría crítica al conocimiento profesional del profesor, en donde el profesor se asume como un intelectual y en consecuencia un sujeto de conocimiento. La segunda vía corresponde en contribuir a la pregunta: ¿cuáles son las características del conocimiento profesional de los profesores de las diferentes áreas del conocimiento? (Martínez, 2009, p. 70), interrogante que es objeto de investigación en la línea de investigación con el propósito de contribuir en los procesos de formación de los profesores en formación y en ejercicio.

5.4.1 ¿Qué conocimientos se integran en la construcción del CPPB en relación con la enseñanza de la biodiversidad?

El conocimiento profesional del profesor de biología (CPPB) se construye a través de la integración de diversos conocimientos, es decir, es un conocimiento cuya naturaleza ontológica, le corresponde en sí mismo la propiedad de integración/transformación, entre conocimiento experiencial (historia de vida, contexto, experiencia como interprete ambiental) y el conocimiento académico (conocimiento biológico y conocimiento didáctico de las ciencias) (Fonseca, 2018) (Figura 5.2). En consecuencia, de tal naturaleza se configura una epistemología particular, que se ubica en el lugar de la práctica misma.

Figura 5.2. Modelo pentagonal de integración/transformación del CPPB (sobre la enseñanza de la biodiversidad)³¹



Fuente: Fonseca (2018).

El hallazgo de la presente investigación cuestiona lo planteado por Fischer, Borowski y Tepner (citados por Fraser, Tobin y McRobbie, 2012), quienes mencionan que la mayor parte de la investigación sobre la CK y PCK, que son las facetas más importantes de conocimiento profesional sobre la educación científica, ya que, a diferencia de ello, en el estudio de caso se muestra que no existe una jerarquía de importancia entre los conocimientos que interactúan. Puede verse una relevancia en el conocimiento sobre la historia de vida de Yonier, no considerándolo como más importante, sino como eje articulador entre los demás conocimientos.

³¹ Conocimiento biológico AMB, Ámbitos de explicación de la biodiversidad (evolutivo, ecológico, cultural); ATB, atributos de biodiversidad (estructura, composición y función); NBV, niveles de biodiversidad (genético, especie y ecosistémico); CBD, conocimiento general de biodiversidad; RCB, reflexión sobre el propio contenido de biodiversidad; GA, gestión de aula; CBATB, conocimiento biodiversidad atributo de función; ADT, autodeterminación; CFV, condiciones favorables; CDF, condiciones desfavorables; CXT-A, contexto del aula; CXT-LOC, contexto local; CXT-NAL, contexto nacional; CXT-INS, contexto institucional; EV, Evaluación; EST, estrategias; OEA, objetivos de enseñanza y de aprendizaje; CUR, currículo; CES, conocimiento del estudiante.

En este sentido, diversos investigadores han señalado el carácter integrativo del CPP. Porlán y Rivero (1998) señalan que el conocimiento práctico profesional deseable es, por tanto, el resultante de un complejo proceso de interacciones e integraciones de diferente nivel y naturaleza, organizado en torno a los problemas de la práctica profesional. “Esta integración no es una mera yuxtaposición de contenidos procedentes de diferentes fuentes, sino que implica una profunda tarea de reelaboración y transformación epistemológica y didáctica que puede realizarse en varios niveles” (Martin del Pozo, 1994 citado por Porlán y Rivero, 1998, p. 87). Desde el programa de Tardif (2004), también se considera la idea de integración de saberes en la práctica del profesor “Su práctica integra estos saberes, entonces, el saber docente como un saber plural, formado por una amalgama, más o menos coherente, de saberes procedentes de la formación profesional y disciplinarios, curriculares y experienciales” (p. 29).

Al igual que los anteriores autores, Valbuena (2007) plantea que el Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico se produce a partir del proceso de transformación, procesamiento, interrelación, e integración de diversos componentes. En este orden de ideas, Perafán (2015) señala la necesidad de comprender la categoría conocimiento profesional docente como un sistema de ideas integradas que asocia a cada uno de los saberes (saberes académicos, experienciales, rutinas y guiones, y teorías implícitas) un estatuto epistemológico fundante particular. En este mismo sentido, Martínez y Valbuena (2013), señalan la configuración y reconfiguración de diversos saberes y conocimientos en la práctica del profesorado, y a partir de diversas fuentes, “Así, los profesores constituyen sujetos de conocimiento y no simples ejecutores técnicos de los conocimientos producidos por otros” (pp. 24-25).

Respecto a la integración de los conocimientos, Park, Jang, Chen y Jung (2011), Abell (2008), refiriéndose al PCK, plantean la necesidad de pensar las componentes de manera integrada y de ampliar la comprensión de las relaciones que se suceden entre todas las componentes.

Es importante señalar que, en la presente investigación, se logra advertir la integración de los conocimientos en un profesor en formación, contrario a lo que plantea Ballenilla (2003), quien señala que esta integración es característica de los profesores con experiencia.

5.4.2 El CPPB y conocimiento biológico (CB) de la biodiversidad

El CB se integra al CPPB como un conocimiento que contribuye con el desarrollo de las finalidades del proceso de enseñanza y de aprendizaje, en los momentos de planeación-acción-reflexión. Se destaca que este conocimiento sufre transformaciones desde el momento de la planeación y acción hasta que se ‘estabiliza’ en el proceso de reflexión.

El conocimiento del contenido, de la materia, hace parte del CPP, como lo han planteado diversos investigadores en el campo de la formación de profesores, tales como Valbuena (2007), Vasco (1996), Shulman (1987), Tardif (2004), Mora y Parga (2014), Porlán y Rivero (1998), quienes reconocen que el saber disciplinar es un conocimiento articulado, flexible, plural, crítico e integrador, que incluye no solo saberes de las disciplinas, sino también sobre las disciplinas.

Sin embargo, es importante el planteamiento de Perafán (2015), quien señala que es preciso asumir una perspectiva crítica a la perspectiva según la cual “los conocimientos disciplinares son asumidos por los profesores como un asunto natural de su ejercicio profesional, sin reconocer que el mismo en la escuela produce un conocimiento diferenciado (p. 10). Y propone desde principios epistemológicos, antropológicos y posestructuralistas contemporáneos “la reivindicación del papel del profesorado como intelectual, trabajador de la cultura y productor de conocimiento disciplinar escolar.” (p. 10).

El CB, se constituye en un conocimiento que hace parte del conocimiento profesional del profesor de biología, y se evidencia en el marco de la I-A, en los ciclos I y II, en los momentos de planeación, acción y reflexión. Yonier recurre al conocimiento de la biología para fundamentar su práctica; destacando una “fidelidad” considerable a estos referentes disciplinares en la planeación del ciclo I, (aspecto que cambia en los momentos de acción en ciclo I y II) donde pretende tomar de forma literal estos presupuestos teóricos. Acude a diferentes fuentes de información para comprender los niveles de biodiversidad, los atributos y ámbitos de explicación tal como lo proponen Rozzi, Feinsinger, Massardo y Primack (2001), donde tienen en cuenta tres atributos: Composición, estructura y función.

Ahora bien, cabe señalar tres asuntos clave relacionados con la integración del conocimiento biológico en el CPP en el profesor en formación. El primero se refiere al momento de planeación en el cual el profesor acude de manera literal al conocimiento que se ha producido en la comunidad de biólogos de la conservación. Así, retoma el referente que se ha producido

en este campo con la intención que sus estudiantes lo comprendan con la mayor precisión. El segundo se refiere a la acción, este conocimiento sufre una transformación en relación con el nivel de profundidad y de privilegiar ciertos contenidos, y del uso de analogías como estrategia para la comprensión de los estudiantes. Existen contradicciones entre lo planificado por los futuros maestros y las prácticas cotidianas en las escuelas, aspecto que lejos de ser un obstáculo se transforma en un eje movilizador de la formación docente (Fonseca, 2009). El tercer asunto corresponde a la reflexión que hace el profesor en formación sobre su propia comprensión del contenido biológico que pretende que sus estudiantes aprendan.

En este sentido, es importante advertir, como la propia práctica pedagógica, contribuye a la construcción del conocimiento biológico de la biodiversidad, estableciendo una relación circular entre práctica y teoría. Es decir, no es suficiente una formación “conceptual” de la disciplina aislada de las propias dinámicas de aula, por ello es a través de la reflexión sistemática sobre los diversos conocimientos que se integran para constituir el CPPB, lo que permite una adecuada comprensión, que se traduce en un proceso de enseñanza y de aprendizaje coherente con las finalidades que pretende el profesor en formación.

5.4.3 El CPPB y el conocimiento didáctico (CD)

Respecto a las didácticas específicas, Porlán y Rivero (1998) utilizan y reinterpretan los conocimientos científicos y psicopedagógicos para explicar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de una materia escolar determinada, y para proponer pautas concretas de diseño y desarrollo curricular. Es decir, son un saber de síntesis de los diferentes tipos de conocimiento.

El profesor en formación (Caso Yonier) se caracteriza por un alto grado de fundamentación, que se expresa en la comprensión acerca de los principios del constructivismo articulado a la investigación escolar como estrategia de enseñanza y de aprendizaje, a los procesos de evaluación como parte del proceso de aprendizaje y al reconocimiento de las ideas de los estudiantes y los procesos de complejización como fin de la enseñanza de las ciencias. A diferencia de los planteado por Porlán y Rivero (1998), quienes señalan que estos tipos de saberes usualmente no se asumen con la rigurosidad que merecen “en general, los vinculados a las ciencias de la educación suelen tener una escasa influencia en la actividad profesional debido a su aprendizaje descontextualizado y fragmentario, y constituyen eso que muchos profesores rechazan, llamándolo despectivamente *la teoría*” (p. 60).

En este caso en particular, se encuentra una apropiación por parte del profesor en formación. Igual que en el conocimiento biológico, el profesor en formación en el momento de la planeación hace explícito un conocimiento fundamentado, el cual, en los momentos de la acción y reflexión, sufre modificaciones en razón del contexto aula, institución y localidad, nuevamente es posible señalar, la importancia de la fundamentación sobre este conocimiento, y las comprensiones acerca de las transformaciones que le suceden.

Es importante resaltar la comprensión que tiene Yonier acerca de la importancia de vincular al propio estudiante en el proceso de construcción del concepto de biodiversidad a través de la investigación escolar, estableciendo una relación entre sus propios saberes cotidianos y el referente biológico, con la finalidad de aplicar lo aprendido en el contexto. En este sentido, el profesor en formación acude a los referentes académicos de orden didáctico en el campo de la enseñanza de las ciencias.

5.4.4 El CPPB y el conocimiento de su historia de vida (CHV)

Tardif (2004) estima que, en el conocimiento de la historia de vida, los saberes de los docentes tienen una coherencia pragmática y biográfica, por tanto, este conocimiento se constituye en un elemento transversal en la configuración del CPPB, en el Caso Yonier, a diferencia de lo que plantea GessNewsome (2015), quien lo reconoce más en el orden de amplificadores y filtros que como un conocimiento en sí mismo.

Sin duda, su historia de vida permite que Yonier forje su autodeterminación hacia el progreso, le otorga una voluntad que lo impulsa a mejorar sus condiciones personales, familiares y de su contexto, consignas que se ven reflejadas en su práctica profesional en ejercicio de la enseñanza. Así, se confirma que la comprensión del CPP de Biología es existencial (Tardif, 2004). Existencial por cuanto “un maestro, no piensa solo con la cabeza, sino con la vida, con lo que ha sido, con lo que ha vivido, con lo que ha acumulado en términos de experiencia vital, en términos de bagaje de certezas” (p. 75). Así, labora no solo desde su intelectualidad, sino a partir de lo que el autor denomina su “historia vital”.

En consecuencia, la historia de vida se puede considerar como un conocimiento histórico que se materializa en el actuar del profesor en formación y le dan sentido a su acción práctica. De igual manera, Connelly y Clandinin (1988) expresa que el conocimiento práctico personal es un conocimiento

construido históricamente en el transcurso de la vida y se caracteriza por desarrollarse en situaciones sociales. Es un conocimiento que surge de la experiencia individual, pero que tiene una “naturaleza contextual”, en otras palabras, una naturaleza social e histórica. El conocimiento práctico personal se instala en la “mente y cuerpo” de las personas. Aunque este no es un conocimiento estático, es dinámico y se revive a través de los procesos de reflexión, exteriorizándose en las narraciones, al igual que en las acciones.

Complementan, Connelly y Clandinin (1988), que el conocimiento práctico personal por estar “tallado en la mente y cuerpo” de los profesores, no se puede desprender de su actuar, siempre está allí, por ser parte del pasado de los maestros, se encuentra vinculado o encadenado a su proceder, de tal manera que se reconstruye y revive a cada momento guiando su ser y hacer.

En efecto, el conocimiento construido durante la historia de vida por los profesores, se encuentra en constante movimiento, como lo señala Freire (1969), “los hombres son seres histórico-sociales, que pueden “tridimensionalizar el tiempo” (p. 84), dado que su reflexión y acción siempre está dialécticamente moviéndose entre el pasado, presente y futuro. Pero al mismo tiempo, es la historia de vida como conocimiento la que lo moviliza para querer cambiar su realidad, es el contenido histórico de ese conocimiento que lo “empuja”, como dice él, a comprender las condiciones desiguales como posibilidades u oportunidades para querer ser más.

5.4.5 El CPPB y el conocimiento derivado de la experiencia (CEX)

La experiencia como conocimiento en el caso Yonier se hace visible en dos niveles: el *primero*, referido al conocimiento derivado de la reflexión sobre la práctica misma en su actuación como profesor en formación y, el *segundo*, cuando él se refiere al conocimiento que ha construido como interprete ambiental en el Bioparque La Reserva (trabajo que desempeña los fines de semana). Ya que como lo menciona Martínez y Valbuena (2013), la práctica del profesorado constituye un ejercicio académico el cual se configura y reconfigura de diversos saberes y conocimientos a partir de diferentes fuentes (principalmente la experiencia y la académica).

Este conocimiento es reconocido por Shulman (1987) como “la sabiduría que otorga la práctica misma”, es decir, la práctica le permite construir un conocimiento que solo es posible luego del ejercicio de reflexión sobre

su acción, es un conocimiento de carácter práctico, temporal y contextual, que se sucede a través del ejercicio del pensar, de comprender lo sucedido, de sospechar, de ponerlo en suspensión, de objetivarlo, para comprenderlo.

De esta manera, este tipo de conocimiento se relaciona con lo que plantean Porlán y Rivero (1998), al referirse a los saberes experienciales como aquellos que “se refieren al conjunto de ideas conscientes que los profesores desarrollan durante el ejercicio de la profesión acerca de diferentes aspectos de los procesos de enseñanza y de aprendizaje” (p. 60) (el aprendizaje de los alumnos, la metodología, la naturaleza de los contenidos, el papel de la programación y la evaluación, los fines y los objetivos deseables, etc.). Tardif tiene un punto de vista similar.

Los saberes experienciales se producen a través de la reflexión de lo que sucede en la práctica misma, su origen es contextual, con un grupo particular, en relación con un aspecto singular, que puede instalarse como un principio de actuación en contexto similares.

Este conocimiento se constituye en una construcción ideológica en razón que pasa por el propio sujeto, le pasa algo al sujeto, se hace parte de sí. Al respecto, Tardif plantea: “Solo eso permite al docente desarrollar los hábitos (es decir determinadas disposiciones adquiridas en y por la práctica real) que le permitirán precisamente afrontar los condicionantes imponderables de la profesión” (2004, p. 38). Los hábitos pueden transformarse en un estilo de enseñanza, en recursos ingeniosos de la profesión e incluso, en rasgos de la personalidad profesional. Se manifiestan, por tanto, a través de un saber ser y de un saber hacer personales y profesionales validados por el trabajo cotidiano.

Por otra parte, es importante situar en el Conocimiento Profesional del Profesor, el conocimiento derivado de la experiencia de otros contextos en donde el maestro actúa, en razón que nutre su ejercicio profesional.

5.4.6 El CPPB y el conocimiento del contexto (CXT)

De acuerdo con lo aquí expuesto, se concluye que el conocimiento del contexto es una parte constituyente del Conocimiento Profesional del profesor (Valbuena, 2008; Mora y Parga, 2014; Shulman, 1987, 2015).

A partir del Caso Yonier se identificaron cuatro formas de comprender el contexto: la primera presenta al contexto como fuente de conocimiento;

la segunda lo muestra como objeto de conocimiento y de aplicación de lo aprendido en la escuela; la tercera comprende el contexto como un referente ineludible en el desarrollo de las clases, y la cuarta corresponde reconocer que existen situaciones del contexto adversas que afectan la práctica pedagógica.

De modo que esta tesis se distancia de los argumentos de GessNewsome (2015) quien considera que “el TPKB y el TSPK son dos bases de conocimiento libres de contexto” (p. 30).

5.5 A manera de cierre

Respecto al propósito de este capítulo de aportar en la comprensión de la pregunta ¿qué conocimientos se integran en la construcción del CPPB de un profesor en formación en relación con la enseñanza de la biodiversidad, en el espacio académico de la práctica pedagógica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas?, cabe señalar que, a través del estudio de caso de un estudiante en formación, vinculando los principios de la I-A, se concluye que “el CPP se construye a través de la integración/transformación de los conocimientos académico (biológico y didáctico), y los de orden experiencial (historia de vida, experiencial y de contexto)” (Fonseca, 2018, p. 69).

Comprender el CPP como el proceso de integración de estos conocimientos, implica por lo menos reflexionar sobre tres asuntos importantes en la formación del profesor de ciencias. El primero corresponde en la construcción de un marco epistemológico diferenciado para comprender la naturaleza del CPP, en razón a que este deviene de conocimientos de distinto orden, el de la academia y el de la vida y contexto de los propios sujetos; en este orden, la epistemología de la práctica planteada por Porlán y Tardif se constituye en un referente importante sobre el cual profundizar. El segundo asunto corresponde a replantear el propio proceso de formación de los profesores, en donde se privilegia el conocimiento académico y no se articula de manera rigurosa la comprensión del conocimiento implícito en la propia historia de vida, del contexto y de la experiencia del propio sujeto que se está formando como profesor. El tercer asunto se sitúa en las formas de proceder en la formación del profesor, en donde se privilegia el conocimiento teórico sobre la reflexión sistemática de los propios contextos escolares y, en consecuencia, sobre la propia práctica.

5.6 Bibliografía

Abell, S. (2008). Twenty Years Later. Does Pedagogical Content Knowledge remain a useful [Veinte años más tarde. ¿El conocimiento pedagógico del contenido sigue siendo una herramienta útil?]. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416.

Astolfi, J. P. (1997). *Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas*. Sevilla: Diada.

Ballenilla G., F. (2003). El practicum en la formación inicial del profesorado de ciencias de enseñanza secundaria. Estudio de Caso. Volumen I: Planteamiento teórico, diseño y conclusiones de la investigación (tesis doctoral). Universidad de Sevilla, España.

Berry, A., Friedrichsen, P. y Loughran, J. (Eds.). (2015). *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* [Reexaminando el conocimiento pedagógico del contenido en la educación científica]. Routledge.

Bonilla López, O. A. (2014). Ampliando la conceptualización del conocimiento pedagógico del contenido, la perspectiva intercultural (tesis doctoral). Medellín: Universidad de Antioquia.

Carr, W. (1989). *Calidad de la enseñanza e investigación acción* (ed. revisada). Sevilla: Diada.

Connelly, F. M. y Clandinin, D. J. (1988). *Teachers as Curriculum Planners. Narratives of Experience*. Amsterdam: Teachers College Press.

Fonseca, G. (2009). La formación de profesores de biología a través del diseño, implementación y sistematización de unidades didácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, (Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias) Barcelona, pp. 2293-2296.

Fonseca, G. (2015). El conocimiento profesional del profesor de biología: configuración desde la investigación-acción. *Bio-grafías. Escritos sobre la biología y su enseñanza*. Edición Extraordinaria, pp. 930-946.

Fonseca, G. y Martínez, C. (2011). El conocimiento didáctico del contenido en la formación de profesores de biología: un estudio de caso. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis* (Extra) pp. 1694-1699.

Fonseca, G. (2018). Los ejes DOC: una estrategia conceptual y metodológica en la construcción del conocimiento profesional del profesor. En *Revista científica* [S.l.], 1(31), pp. 68-84. ISSN 2344-8350. Disponible en: <<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/12432>>. Fecha de acceso: 19 ago. 2018 doi: <https://doi.org/10.14483/23448350.12432>.

Fonseca, G. (2018). El conocimiento profesional del profesor de biología sobre biodiversidad. Un estudio de caso en la formación inicial durante la práctica pedagógica en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (tesis doctoral) Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Fischer, H. E., Borowski, A. y Tepner, O. (2012). Professional knowledge of science teachers. In *Second International Handbook of Science Education* (pp. 435-448). Springer, Netherlands.

Fraser, B., Tobin, K. y McRobbie, C. (Eds.). (2012). *Second International Handbook of Science Education*: Springer, Netherlands.

Freire, P. (1969). *La pedagogía como práctica de la libertad*. Madrid: Editorial Siglo XXI.

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

Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK. In Berry, A., Friedrichsen, P. y Loughran, J. (Eds.). *Re-examining pedagogical content knowledge in science education*. Routledge, pp. 28-42.

Jiménez N., Angulo, D.F. y Soto, L. (2013). La configuración del conocimiento profesional del profesor principiante: enseñar la célula, un estudio de caso. *Revista Bio-grafías*, 6(10). 29-41.

Kemmis, S. y McTaggart, R. (2013). *La investigación-acción participativa: La acción comunicativa y la esfera pública*. In *Manual de investigación cualitativa*. Vol. III, 361-439. Barcelona: Gedisa.

Kemmis, S. y MacTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Editorial Laertes.

Kemmis, S., McTaggart, R. y Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer Science & Business Media.

Magnusson, S., Krajcik, J. y Borko, H. (1999). Nature, Sources and Development of Pedagogical Content Knowledge [Naturaleza, las fuentes y el desarrollo del conocimiento pedagógico del contenido]. En: J. Gess-Newsome y N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Martínez, C. A (2000). *Las propuestas curriculares de los profesores sobre el conocimiento escolar: dos estudios de caso en el área de conocimiento del medio*. Universidad de Sevilla.

Martínez, C. A (2009). El conocimiento profesional de los (as) profesores (as) de ciencias: algunos aspectos centrales en el desarrollo de la línea de investigación. *Revista Científica*, (11).

Martínez, C. A. y Valbuena, E. O. (2013). *El conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar*. Bogotá: Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Martínez, C. A. (2005). De los contenidos al conocimiento escolar en las clases de ciencia. *Revista Educación y Pedagogía*, 17(43), 151-161.

Martínez, C. A. (2016). Capítulo 7. Una mirada a la complejidad del conocimiento de las profesoras y profesores en ciencias, desde la propuesta de ejes DOC: Dinamizadores, Obstáculo y Cuestionamiento. En: Perafán, G. A., Badillo, E. y Adúriz-Bravo, A. (2016). *Conocimiento y emociones del profesorado. Contribuciones para su desarrollo e implicaciones didáctica*. Editorial Aula de Humanidades.

Mora P., W. M. & Parga L., D. L. (2014). Capítulo 5. Aportes al CDC desde el pensamiento complejo. En: Garritz, A., Daza, S. y Lorenzo, M. (2014). *Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva iberoamericana*. (pp. 100-143). Alemania: Editorial Académica Española.

Neiman, G. y Quaranta, G. (2006). Los estudios de caso en la investigación sociológica. En Vasilachis, I. (Eds.) *Estrategias de investigación cualitativa*, 213-234, Barcelona: Editorial Gedisa S.A.

Páramo, P. (2011). *La investigación en ciencias sociales: Estrategias de investigación*. Bogotá.

Parga, L. y Mora, P. (2014) El PCK, un espacio de diversidad teórica: Conceptos y experiencias unificadoras en relación con la didáctica de los contenidos en química. *Educación química*, 25(3), 332-342.

Park, S. y Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals [Revisando la conceptualización del conocimiento pedagógico del contenido (PCK): PCK como herramienta conceptual para comprender los maestros como profesionales]. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.

Park, S., Jang, J.Y., Chen, Y.C. y Jung, J. (2011). Is pedagogical content knowledge (PCK) necessary for reformed science teaching? Evidence from an empirical study [¿El conocimiento pedagógico del contenido (PCK) es necesario para la reformar la enseñanza de las ciencias? evidencia de un estudio empírico]. *Research in Science Education*, 41(2), 245-260. doi: 10.1007/s11165-009-9163-8

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

Perafán, G. (2013). La transposición didáctica como estatuto epistemológico fundante de los saberes académicos del profesor. *Folios: revista de la Facultad de Humanidades*, (37), 83-93.

Perafán, G. (2015) *Conocimiento profesional docente y prácticas pedagógicas*. Editorial Aula Humanidades. Bogotá, Colombia.

Perecman, E. y Curran, S. R. (2006). *A handbook for social science field research: essays & bibliographic sources on research design and methods*. Sage Publications.

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

Porlán, R., Rivero, A. & Martín Del Pozo, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las ciencias*, 16(2), 271-278.

Ragin, Ch. y Becker, H. (1992). *What is a Case? Exploring the Foundations of Social Inquiry*. Cambridge: Cambridge University Press.

Rivero, A. (2003). Proyecto Docente. Dpto. de didáctica de las ciencias experimentales y sociales. Universidad de Sevilla.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching [Aquellos que entienden: el crecimiento del conocimiento en la enseñanza]. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform [El conocimiento y la enseñanza: Los fundamentos de la nueva reforma]. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

Shulman, L. S. (2005). Signature pedagogies in the professions. *Daedalus*, 134(3), 52-59.

Shulman, L. (2015). PCK: Its genesis and exodus. In Berry, A., Friedrichsen, P. y Loughran, J. (Eds.). *Re-examining pedagogical content knowledge in science education*. (pp. 3-13) Routledge.

Stake, R. (1999). Estudio de casos. En: Denzin, N. y Lincoln Y. (2011). *Handbook of Qualitative Research*. 236- 247, Londres: SAGE Publications.

Tamayo A., O. E. y Orrego C. M. (2005). Aportes a la naturaleza de la ciencia y del contenido pedagógico del conocimiento para el campo conceptual de la educación en ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, 17(43), 13-25.

Tardif, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.

Valbuena, E. (2007). *El conocimiento didáctico del contenido biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)*. Madrid: Universidad Complutense.

Vasco Montoya, E. (1996). *Maestros, alumnos y saberes. Investigación y docencia en el aula*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Vasillachis de Gialdino, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona: Editorial Gedisa S.A.

Yin, R.L. (1994). *Case Study Research*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA.