

PANORAMA

PANORAMA  
ISSN: 1909-7433  
ISSN: 2145-308X  
ednorman@poligran.edu.co  
Politécnico Grancolombiano  
Colombia

# CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (CPC) EN PROFESORES DE BÁSICA PRIMARIA: CLAVES PARA SU DESARROLLO

**Soto Bocanegra, Raúl Alberto; Ortega Iglesias, Jorge Mario**

CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (CPC) EN PROFESORES DE BÁSICA PRIMARIA:  
CLAVES PARA SU DESARROLLO

PANORAMA, vol. 16, núm. 31, 2022

Politécnico Grancolombiano, Colombia

**Disponible en:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343971615012>

**DOI:** [https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i2\(31\).3506](https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i2(31).3506)



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

# CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (CPC) EN PROFESORES DE BÁSICA PRIMARIA: CLAVES PARA SU DESARROLLO

Pedagogical content knowledge (CPC) in elementary  
education teachers: keys to its development

Conhecimento pedagógico do conteúdo (CPC) em  
professores do ensino fundamental: chaves para seu  
desenvolvimento

Raúl Alberto Soto Bocanegra [profesorraulso@gmail.com](mailto:profesorraulso@gmail.com)  
Docente de ciencias naturales IE John F. Kennedy-Soledad, Atlántico.,  
Colombia

Jorge Mario Ortega Iglesias [jortegai@unimagdalena.edu.co](mailto:jortegai@unimagdalena.edu.co)  
Universidad del Magdalena, Colombia

PANORAMA, vol. 16, núm. 31, 2022

Politécnico Grancolombiano, Colombia

Recepción: 15 Octubre 2015  
Aprobación: 15 Junio 2022

DOI: [https://doi.org/10.15765/  
pnrm.v16i2\(31\).3506](https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i2(31).3506)

Redalyc: [https://www.redalyc.org/  
articulo.oa?id=343971615012](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343971615012)

**Resumen:** *Este artículo es una reflexión de la práctica pedagógica que emerge de la experiencia del aula e incluyen categorías centrales de la investigación doctoral que trata del desarrollo del conocimiento pedagógico del contenido (CPC) sobre ecosistema en docentes de básica primaria. Se presenta un análisis de este concepto y su importancia en la escuela primaria desde la multiplicidad de áreas que componen la educación primaria en Colombia, así como aspectos destacables para la formación y desarrollo profesional de estos maestros que generen un impacto directo en el aprendizaje de sus estudiantes. Conjuntamente, esta reflexión propone ampliar la discusión en el marco del programa internacional de investigación sobre el conocimiento del profesorado. De ahí que la práctica pedagógica deba estar atenta a nuevos paradigmas que sugieren cambios, reflexiones, sistematización de experiencias e investigaciones. Se realizó a partir de la revisión documental y los criterios de la teoría fundamentada en los datos, que permite la comprensión de las claves del desarrollo del conocimiento pedagógico del contenido en profesores de básica primaria, construidas desde interacciones que emergen en el interior de la institución educativa. Es así como la motivación del profesor de básica primaria para mejorar su desempeño académico, el trabajo colaborativo y la reflexión colectiva, la relación intrínseca con el desarrollo profesional docente y la aplicación del conocimiento pedagógico del contenido (CPC) en cualquier contenido de enseñanza, se constituyen en claves para desarrollo en la educación básica primaria.*

**Palabras clave:** conocimiento pedagógico del contenido (CPC), educación básica primaria, enseñanza, desarrollo profesional, formación docente.

**Abstract:** *This article is a reflection of the pedagogical practice that emerges from the classroom experience and includes central categories of doctoral research that deals with the development of pedagogical content knowledge (CPC) on the ecosystem in elementary education teachers. An analysis of this concept and its importance in primary school is presented from the multiplicity of areas that make up elementary education in Colombia, as well as notable aspects for the training and professional development of these teachers that generate a direct impact on the learning of their students. Together, this reflection proposes to broaden the discussion within the framework of the international research program on*

*teacher knowledge. Hence, pedagogical practice must be attentive to new paradigms that suggest changes, reflections, systematization of experiences and research. It was carried out from the documentary review and the criteria of the theory based on the data, which allows the understanding of the keys to the development of pedagogical knowledge of the content in elementary education teachers, built from interactions that emerge within the institution educational. This is how the motivation of the elementary education teacher to improve their academic performance, collaborative work and collective reflection, the intrinsic relationship with teacher professional development and the application of pedagogical content knowledge (CPC) in any teaching content, is they constitute keys for development in elementary education.*

**Keywords:** pedagogical content knowledge (CPC), elementary education, teaching, professional development, teacher training.

**Resumo:** Este artigo é uma reflexão da prática pedagógica que emerge da vivência em sala de aula e inclui categorias centrais da pesquisa de doutorado que trata do desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo (CPC) sobre o ecossistema em professores do ensino fundamental. Apresenta-se uma análise desse conceito e de sua importância na escola primária a partir da multiplicidade de áreas que compõem a educação primária na Colômbia, bem como aspectos marcantes para a formação e desenvolvimento profissional desses professores que geram um impacto direto na aprendizagem de seus alunos. Em conjunto, esta reflexão se propõe a ampliar a discussão no âmbito do programa internacional de pesquisa sobre o conhecimento do professor. Assim, a prática pedagógica deve estar atenta a novos paradigmas que proponham mudanças, reflexões, sistematização de experiências e pesquisas. Foi realizada a partir da revisão documental e dos critérios da teoria fundamentada nos dados, que permite a compreensão das chaves para o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo em professores do ensino fundamental, construído a partir das interações que emergem no interior da instituição educacional. É assim que a motivação do professor do ensino fundamental para melhorar seu desempenho acadêmico, o trabalho colaborativo e a reflexão coletiva, a relação intrínseca com o desenvolvimento profissional do professor e a aplicação do conhecimento pedagógico do conteúdo (CPC) em qualquer conteúdo pedagógico, constituem chaves para o desenvolvimento no primário básico.

**Palavras-chave:** conhecimento pedagógico do conteúdo (CPC), educação primária básica, ensino, desenvolvimento profissional, formação de professores.

## Introducción

La transformación de la práctica pedagógica en contextos escolares implica la configuración de escenarios de desarrollo profesional del profesorado que generen procesos de reflexión y colaboración in situ, tendientes al cambio y mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La investigación asociada al programa internacional sobre el conocimiento profesional del profesorado de la cual se destacan los trabajos de Abell, (2008); Bolívar, (2005); Friedrichsen, Van Driel, y Abell (2011); Gess-Newsome, (2015); Kind, (2009); Loughran, Berry y Mulhall, (2012); Magnusson, Krajcik y Borko (1999); Park y Oliver, (2008); Rollnick Bennett; Rhemtula; Dharsey; y Ndlovu (2008); Shulman, (1986) nos han brindado pistas importantes para pensar en la organización de rutas diversas para su desarrollo. La formación de los profesores ha merecido un espacio de discusión cuya amplitud ha pasado los límites del alma máter, trasladándose a los contextos de las instituciones educativas, desde allí ha cobrado relevancia tanto su voz como la de sus estudiantes, especialmente cuando se piensa en el cuerpo

de conocimientos configurativos y vinculantes de la praxis pedagógica en profesores de básica primaria. En este sentido, este artículo tiene como propósito reflexionar y analizar aspectos claves para el desarrollo del conocimiento pedagógico del contenido (CPC) en profesores de educación básica primaria, dada las implicaciones metodológicas y disciplinares a las cuales este profesor se enfrenta en su cotidianidad escolar, y que, entendemos lo ubica necesariamente en el marco de los cuerpos disciplinares escolares especializados que merece ser trabajado y desarrollado por parte de los maestros que ejercen en la educación básica.

Shulman (1987) planteó una base de conocimientos para la enseñanza, al igual que un modelo de acción y razonamiento pedagógico para potenciar estos conocimientos. Dicha propuesta, entre otros alcances buscaba aportar el cuerpo de conocimientos necesarios para la labor docente, otorgando, identidad y distinción profesional al maestro. De esta base de conocimientos presentada por Shulman (1987), destacó con gran alcance e impacto para la comunidad internacional, el conocimiento pedagógico de contenido (CPC), definido como la forma de representar y formular la materia que sea comprensible para los demás, es decir, el conjunto de conocimientos que emplea el profesor para hacer que la enseñanza de un tema específico, sea algo fácil de comprender por parte de su estudiante. La propuesta seminal del Shulman generó un importante espectro de reflexiones y aportaciones investigativas a nivel mundial, las cuales, constituyen una plataforma teórica y epistemológica en numerosas propuestas de formación y desarrollo profesional del profesorado.

Autores como Grossman (1990) y Magnusson *et al.* (1999) señalan que el CPC es un sistema complejo y constituido de conocimientos que transforman la enseñanza de un contenido. El aporte que hacen Magnusson *et al.* (1999) está en el conjunto de conocimientos que componen el CPC: las orientaciones hacia la enseñanza de las ciencias, conocimiento del currículum, la comprensión del estudiante, el conocimiento sobre evaluación y el conocimiento sobre estrategias instruccionales. Por su parte, Ball, Thames y Phelps (2008) lo plantea como la influencia del conocimiento del docente en su desempeño y el aprendizaje. Otros autores como Friedrichsen *et al.* (2009); Gess-Newsome, (2015); Halim y Meerah, (2002); Lange, Kleickmann y Möller (2012); Olfos, Goldrine y Estrella (2014) conciben el CPC como la multiplicidad de conocimientos en docentes experimentados, se percibe en sus aportes la relación taxativa entre la experiencia del docente y su toma de decisiones.

Para Van Driel, Verloop y De Vos (1998) el CPC se refiere a la forma específica de conocimiento empírico, es decir, el conocimiento integrado que representa la sabiduría acumulada de los docentes en su práctica académica. La identificación de este cuerpo de conocimiento presenta una íntima relación con el desarrollo profesional docente, dado que este conocimiento está influenciado por factores personales y el contexto en el que se trabaja, incluyendo conocimientos relacionados con la pedagogía, los estudiantes, el contenido específico, y el currículum.

Por su parte, Hashweh (2017) considera que es el repertorio de contenidos personales y privados y construcciones pedagógicas que el profesor desarrolla, comprometiéndolo en dos campos, la reflexión de su práctica y el compromiso personal que tiene de la misma. Se trata de un aporte determinante que presenta al CPC como un desarrollo desde el pensar sobre lo que comúnmente se realiza en el contexto escolar. Esta definición prevalece lo singular en el profesor, aspecto de especial preocupación en contextos como la Básica Primaria donde el trabajo colaborativo es esencial.

Una de las definiciones sobre CPC que le da al docente estatus de especialidad es la que aportan Friedrichsen *et al.* (2011), quienes adoptan el CPC como una base de conocimiento especializada para la enseñanza. Ellos afirman que este conocimiento es único para los maestros y difiere en fondo y forma al conocimiento de expertos en el tema. La manera de desarrollar el CPC pasa concretamente por la enseñanza y la reflexión, aunque también puede desarrollarse mediante cursos pedagógicos y el desarrollo profesional. Uno de los aportes más concluyentes que hacen estos autores es ver el CPC como el conocimiento individual de un docente, pero también caracterizado como un desarrollo colectivo al nivel de comunidades profesionales de aprendizaje. Las ideas de Berry, Friedrichsen y Loughran (2015) se refieren al conocimiento o habilidad que los docentes desarrollan sobre cómo enseñar temas particulares para llevar al estudiante a una mejor comprensión. Esta definición confirma la especificidad que existe entre el contenido, la persona y el contexto, no obstante, advierten que elementos del CPC se comparten.

La complejidad que sugieren estos autores se encuentra justamente en la forma como se da su comprensión y emergen sus modelos, sin embargo, también consideran un conjunto de beneficios que presenta para ellos el desarrollo del CPC, particularmente uno de mucha aplicación se encuentra en la perspectiva de Kind (2009), quien considera que el CPC es un concepto que representa el conocimiento que los maestros desarrollan durante el proceso de enseñanza. Kind, plantea que el proceso de enseñanza está matizado por desafíos en donde el CPC tiene un papel destacado en la solución de los mismos. Cada definición nos muestra la importancia que tiene el CPC en la formación del profesor, particularmente aquel que labora en la básica primaria quien presenta realidades formativas particulares que a continuación se muestran.

El CPC está consolidado bajo un modelo que integra sus componentes, así ocupa un lugar importante en la mejora de las prácticas de enseñanza en la básica primaria, las cuales presentan un componente subjetivo que toma relevancia en momentos históricos que han interpelado nuestra vida profesional como lo ha hecho la pandemia del Covid-19. Para Joao Ponte (2012) estas prácticas de enseñanza precisan una apuesta de gran importancia que no debe ser descuidada y afirma que estos aspectos deben ser más frecuentes en el interior de la institución educativa respecto a aquellos que se dan desde el exterior de la misma, siendo esta subjetividad pilar del desarrollo profesional del profesor y toma fuerza a partir de la atención a los procesos educativos que son propios a la

escuela y desde luego su realidad, en la reflexión sobre la praxis del profesor y su sentir respecto al proceso de enseñanza, en su aprendizaje y la experiencia vivencial. Ahora bien, este conjunto de subjetividades va llevando a perfilar el CPC y se puede analizar en investigaciones que han abordado el CPC como un conjunto de componentes integrados, que en realidad son conocimientos que asisten la práctica del profesor según los planteamientos que hacen Daehler y Heller, (2012); Park, Jang, Chen y Jung, (2011); Smith y Banilower, (2015). Por su parte, Kind (2009) asevera que el CPC es un conocimiento tácito que se desarrolla a través de la experiencia y la reflexión, se compone de tres factores muy interesantes que se combinan para su producción y desarrollo: el conocimiento del tema, experiencia en el aula y atributos emocionales positivos. El último factor que propone Kind es tema de preocupación actualmente por Shulman y otros autores ya que incorpora realidades irreductibles como la colaboración entre docentes y la reflexión continua. Esta definición en cierto modo revoluciona la forma de comprender la enseñanza pues humaniza el CPC a través de la preocupación relacionada con esas emociones que poco suelen ser contempladas en las producciones investigativas asociadas a esta categoría. Por otro lado, la visión de un modelo de consenso refinado del CPC que plantean Carlson y Daehler (2019), que retoma todo lo que se ha dicho de este concepto y pone la atención en el desarrollo de un CPC basado en el desarrollo de un CPC personal, que luego pasa a un CPC promulgado y finalmente llega a un CPC colectivo, esta nueva forma de considerar el CPC nos pone de manifiesto la importancia de su aplicación en básica primaria donde lo colectivo toma cada vez más fuerza entre los profesores.

Por su parte, el CPC en Colombia se ha hecho notorio en profesores de instituciones de educación superior o básica secundaria, aunque este concepto se presenta con un alto rigor científico, aún no se destacan nuevas concepciones y modelos propios en el contexto colombiano, sin embargo se muestran trabajos como Agudelo, Flórez, Figueroa y Ravanal (2021); Fonseca, (2017); Melo, (2015), que le han dado prelación a este concepto en el conocimiento de actuales y futuros profesores colombianos, además autores como Candela y Viafara (2017) han aportado mucho en la forma de desarrollar el CPC desde su metodología. La frecuencia con la que se decide trabajar el CPC en profesores de básica secundaria contrasta con el número de investigaciones para la básica primaria dejando evidencia de vacíos en este nivel de enseñanza. Finalmente, se resaltan importantes interpretaciones al CPC como las de Fonseca (2017) quien considera que el CPC se ha venido constituyendo en un programa de investigación que aporta a los procesos de formación de profesores, esta idea concuerda con los aportes que hacen Mora y Parga (2014), para ellas el CPC debe afrontar cuestionamientos relacionados con su subjetividad, evaluación y singularidad. Este último es relevante sobre todo en la educación básica primaria que requiere de elementos metodológicos que faciliten el trabajo colaborativo entre sus profesores, estas autoras afirman además que el CPC es una hibridación de conocimientos irrepetible.

De lo anterior se puede plantear la pregunta, ¿cuáles son las claves que permiten el desarrollo del conocimiento pedagógico del contenido (CPC) en profesores de básica primaria?, su abordaje permite reflexionar sobre los aspectos que facilitan la construcción, consolidación y valoración del CPC, además de su intrínseca relación con la formación del profesor de básica primaria, el cual se considera clave en su desarrollo profesional y que se aborda a continuación.

La reflexión expuesta en este artículo pretende generar algunas pistas al debate vigente sobre los retos que los escenarios actuales, han traído consigo para los procesos de formación y desarrollo profesional de profesores de manera local y contextualizada, principalmente en la comunidad de profesores de básica primaria, quienes afrontan múltiples variables, tensiones y retos en su cotidianidad escolar.

## Método

Esta reflexión parte de la revisión documental del CPC y se ha configurado considerando algunos principios metodológicos de la teoría fundamentada; entre ellos los aportes que hicieron Glaser y Strauss (1967) inicialmente y los trabajos posteriores de Strauss y Corbin (2002) y Charmaz (2000). El propósito principal es reflexionar y analizar aspectos claves para el desarrollo del conocimiento pedagógico del contenido (CPC) en profesores de educación básica primaria. Inicialmente, se procedió a la revisión documental de diversas fuentes de datos, entre ellas, artículos resultados de investigación sobre el CPC, manuales de investigación (Handbooks), revisión en bases de datos electrónicas (Scopus, Web of Science, Dialnet y Scielo), revisión de tesis de maestría y doctorado, documentos institucionales (actas de reunión de profesores, planes de área, planeaciones y el PEI). Seguidamente, se aplicaron entrevistas, observaciones de clases y el desarrollo del proceso de codificación y categorización de los datos permitiendo la identificación de dos elementos: el primero de ellos es *la formación del profesor de educación básica primaria*, cuyos profesionales permitan que se consolide la formación inicial de manera organizada y sistemática de un educando que tenga las competencias suficientes para permitir su continuidad hacia los grados superiores donde tendrá que superar retos que puede sortear con convicción, pues ya provee en su formación personal requisitos para afrontarlos, sea en la educación formal o no formal. El segundo es el *conocimiento pedagógico del contenido (CPC)*, como parte de un conjunto de conocimientos propios del profesor y al tiempo, integrador de los mismos, que permitan reflexionar sobre la práctica educativa y nuevas formas de enseñar un contenido cualquiera bajo la premisa de la colaboración y el trabajo en equipo.

El proceso de diseño de la reflexión ha contemplado fases partiendo del muestreo teórico y la comparación constante, Charmaz (2000). Inicialmente, se realizó la recolección de los datos, seguidamente una codificación de los mismos donde se van obteniendo aspectos o conceptos importantes para desarrollar la reflexión y, por tanto, acercarnos a las

claves del desarrollo del CPC en profesores de básica primaria. La repetición del ciclo se hace hasta llegar a la saturación teórica en la cual no hay lugar a nuevas reflexiones pues los datos que se analizan no dan pistas de nuevos conocimientos.

Los criterios de inclusión de los documentos de revisión fueron realizadas bajo las premisas del CPC y la enseñanza de la básica primaria, así: artículos tipología, resultados de investigación o revisión que incorporen en su estructura título, resumen o palabras clave, estudios en el contexto de la educación básica primaria y CPC, que den cuenta de procesos institucionales de formación de maestros, artículos en revista arbitradas, en línea y texto completo, artículos publicados entre 2016 y 2020, artículos escritos en español e inglés, artículos que explicitan en su título los términos CPC y formación de maestros de básica primaria.

Además, se tuvo en cuenta el contexto de emergencia de la reflexión surgida de investigaciones cuyos objetos de estudio son el CPC y la enseñanza en la básica primaria, esto constituye una deliberación permanente de la práctica educativa y la construcción de nuevas oportunidades de mejora diseñadas desde la entraña de instituciones educativas oficiales, en este caso, del municipio de Soledad en el Departamento del Atlántico.

## Resultados

Como producto del análisis de los datos y elementos iniciales emergen tres categorías conceptuales que permiten comprender las claves del desarrollo del conocimiento pedagógico del contenido (CPC); *la relación intrínseca entre el CPC y el desarrollo profesional docente de básica primaria, la integración de conocimientos del CPC y la actualidad del CPC.*

La formación del profesor de Educación Básica Primaria y el desarrollo del conocimiento pedagógico del contenido (CPC): una relación intrínseca

La investigación sobre la formación del profesor presenta matices importantes como las planteadas por Marcelo y Vaillant (2015) quienes afirman que ésta no es estática y se desarrolla en tres momentos históricos concretos; la formación inicial en la universidad, los primeros años de experiencia y aquella que se genera en educadores considerados expertos, hace que la formación del profesor sea un proceso perdurable e inacabado. En estos momentos se van consolidando escenarios y pensamientos que el profesor los emplea para desarrollar estilos propios de enseñanza que se robustece con los años. Para Díaz (2006) la formación docente se trata de un proceso permanente, en el cual se hace necesario el ejercicio del aprendizaje colaborativo y cooperativo. Resulta importante considerar que la Resolución 18583 de 2017 del Ministerio de Educación Nacional (MEN) regula las características de los programas de formación de licenciaturas que se enmarca en la calidad y pertinencia de los procesos educativos con sentido democrático, la cual vincula el conocimiento disciplinar y pedagógico para orientar procesos de enseñanza y aprendizaje además de formar estudiantes en la

investigación, la resolución de conflictos, el uso pedagógico de tecnologías y la conciencia de cuidar su medio ambiente inmediato. Es importante reconocer en los profesores de básica primaria estos esfuerzos, pues las características promovidas desde su formación inicial en las facultades de educación, paulatinamente fortalezcan el sistema educativo colombiano una vez se integra a él en calidad de educador. De tal manera que, se va revelando la importancia de incluir en la formación del profesor aspectos que mejoran su intervención en el aula como el programa todos a aprender (PTA) y el CPC quedando expuesta su relación intrínseca.

La ley 30 de 1992 establece la autonomía en las instituciones de educación superior que les permiten reconsiderar pénsums académicos y realizar procesos de acreditación de programas de licenciatura. No se contempla aún la importancia de considerar dentro de la formación inicial del profesor provocaciones académicas relacionadas estrechamente con el desarrollo del CPC para la enseñanza de tópicos específicos, a pesar de la cantidad de investigaciones que lo han propuesto; además, muestran la importancia de elevar esta concepción a los planos curriculares universitarios en la formación del docente.

Otro aspecto importante que destaca la investigación de la formación docente y su relación con el CPC está en la particularidad que representa cada nivel de enseñanza y las necesidades de formación del profesor que son sustanciales allí. El profesor de básica primaria tiene en cuenta el contexto educativo donde realiza su labor desde el cual existen exigencias, consideraciones y diversos estereotipos como enseñar todos los contenidos de varias áreas del conocimiento, aspecto que les crea la necesidad de trabajar colaborativamente con otros para mejorar las competencias en ciertos contenidos en los que puede presentar inconvenientes en la enseñanza.

Es claro que el abordaje de la educación básica primaria, necesita del empleo de estrategias de enseñanza como el CPC, que también puede ser el campo de acción de los profesores y por ende su desarrollo profesional, ya que es dinámico y es un conjunto de varios conocimientos que permiten hacer reflexiones sobre la forma de enseñar un tema, esto redundando en aspectos que se encuentran en coincidencia con lo planteado en el sistema educativo colombiano. Finalmente, la forma como el profesor descubre el CPC sigue siendo producto de aspectos incidentales y posteriores a su paso por la universidad, no a través de un ejercicio planificado, curricular o metodológico; es resultado de necesidades investigativas que emergen en cualquier momento de su desarrollo profesional. Se observa que su capacidad de integrar los conocimientos que lo conforman nos conduce a una idea mucho más holística sobre la enseñanza.

Del análisis de los datos obtenidos se comprende que la formación del profesorado de básica primaria y su relación con el desarrollo del CPC es intrínseca porque en este nivel de educación es muy frecuente la presunción de la multidisciplinariedad del profesor, asumir la enseñanza de asignaturas distintas a las que fue formado y desde luego la atención a las didácticas específicas, aspectos curriculares, evaluativos y metodológicos

que exigen esas asignaturas. Esto implica para el desarrollo del CPC en profesores de básica primaria escenarios de formación donde prime el trabajo colaborativo y la reflexión colectiva de la práctica pedagógica. Esta relación implica también la necesidad de incluir este concepto para una mejor comprensión del desarrollo profesional del profesor. Ahora bien, la realización de este desarrollo es posible si se tiene en cuenta que el CPC es una integración de conocimientos propios del profesor, esto constituye una clave muy importante a tener en cuenta para poder realizar el CPC y se desarrollará a continuación.

Conocimiento pedagógico del contenido: una integración de conocimientos

El análisis desarrollado mostró que la mayor parte de la investigación sobre CPC toma como base el modelo de Magnusson *et al.* (1999). En la experiencia docente, estos conocimientos que conforman el CPC presentan diversas movilizaciones en la enseñanza, sobre todo en la básica primaria. Estudios de Fernandez y Fernandes de Goes (2014) además de Solaz, San José y Verdugo (2017) han demostrado la necesidad de relacionar los componentes del CPC, aunque demuestran la importancia que tiene las orientaciones para la enseñanza de las ciencias y el conocimiento de los estudiantes como pilares determinantes para relacionar los demás conocimientos, sin embargo, en la básica primaria que se destaca por tener docentes que enseñan varias disciplinas sin ser profesionales en todas ellas las relaciones de los componentes del CPC en su integridad es determinante, así Park y Oliver (2008) en su modelo proponen el CPC como una comprensión y representación de las formas en que a través de la enseñanza se podría ayudar a los estudiantes a entender cuestiones específicas de un tema en el marco de un contexto particular. Al ser un modelo hexagonal que integra y relaciona los conocimientos del modelo de Magnusson *et al.* (1999) con un nuevo componente que ellos han denominado la efectividad del profesor, el cual incentiva objetivos profesionales y en disposición de experimentar nuevas estrategias de enseñanza y conocimientos (Park y Oliver, 2008). En esta perspectiva, se argumenta sobre el abordaje hacia la comprensión de los estudiantes, un hecho de especial atención en los modelos que se han propuesto sobre CPC, la representación de esa comprensión como un acto de materialización, y el papel que estos autores le otorgan a las estrategias instruccionales y el contexto sociocultural donde se llevan a cabo todo lo anterior. Este modelo de CPC no se queda en aspectos subjetivos del docente, invita a considerar todo lo que se desarrolla dentro de la institución educativa.

El modelo desarrollado por Smith y Banilower (2015) presentan el CPC como el conocimiento necesario para desarrollar la comprensión de los estudiantes de los conceptos científicos. Como se puede percibir, es una definición que le da prelación a la enseñanza de las ciencias naturales, así, se asume CPC como una forma distinta de conocimiento que proviene de la transformación del conocimiento del tema enseñado o contenido, el conocimiento pedagógico y el conocimiento del alumno. Hay varias perspectivas del CPC para estos autores: el conocimiento

de patrones sobresalientes en el pensamiento de los estudiantes sobre conceptos científicos, el conocimiento de cómo secuenciar ideas, el conocimiento de estrategias de contenido específicas y finalmente el conocimiento de los métodos de evaluación del aprendizaje de las ciencias, aspecto que se trató en la cumbre sobre conocimiento pedagógico del contenido o PCK Summit, en 2012. De tal manera que todo este cuerpo de conocimientos permitió proponer una definición integradora sobre CPC como aquel conocimiento, razonamiento y planificación para enseñar un tema de una manera y propósito particulares, construido sobre un modelo de consenso, Gess-Newsome (2015) y posteriormente un consenso refinado, Carlson y Daehler (2019). Ésta se circunscribe como una definición general, diplomática, taxativa para fines de integración y que conlleva a universalizar las acepciones que se tienen sobre este concepto, sin embargo, las proposiciones que cada integrante aportó son en realidad producciones derivadas de líneas de investigación que por años han trabajado este concepto y el universo de contextos y caracterizaciones que se pueden plantear, más que consolidar definiciones, se determinaron posturas epistemológicas. Finalmente, la colaboración suscitada entre profesores de básica primaria y su desarrollo individual y colectivo, pueden contribuir a desarrollar el CPC en cualquier área del conocimiento. Los anteriores, son aspectos que nos permiten consolidar un modelo de CPC que busque integrar sus componentes o conocimientos, dados los aportes del modelo de consenso refinado del CPC. Así, se requiere darle una mirada actual a este concepto.

#### *Una mirada actual del Conocimiento pedagógico del contenido*

En la actualidad el CPC presenta reconsideraciones sobre sus alcances, principalmente a partir de la cumbre del CPC, de la cual Gess-Newsome (2015), en su obra: *A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: Results of the thinking from the PCK Summit*. Presenta una propuesta interesante sobre el CPC, dilucidada como una base de conocimientos para la planificación de un tema en un contexto particular y también como una habilidad cuando se inmiscuye en la enseñanza. Para Gess-Newsome (2015), el modelo de consenso debe incluir la idea de conocimiento y habilidad del contenido pedagógico.

Durante la cumbre, Shulman siendo invitado especial, en su presentación expresó limitaciones producto de las circunstancias históricas en la que se ha desarrollado y orientado la investigación relacionada con esta categoría, Berry *et al.* (2015). La primera limitante se trata de la desmotivación a construir nuevas prácticas como el CPC, sumado a la poca atención en relación al carácter moral de la enseñanza y la reducida comprensión del papel del docente en la construcción de ciudadanía. La motivación es un aspecto sustantivo en la enseñanza de la básica primaria, donde se requiere el empleo de muchas formas para enseñar los contenidos, además de variables para hacer la enseñanza cada vez más integral con otros conocimientos, pues determina la suficiencia del concepto y la relevancia que predomina en el profesional que la desarrolla, en Kunter, (2013) se encuentra la relación entre el CPC y la motivación de los estudiantes, los resultados dejan ver la efectividad

del CPC del educador, las habilidades de autorregulación, además la implicación que tiene la calidad instruccional del docente que presentó avances en el desempeño académico de los estudiantes. Este tipo de trabajos demuestran la injerencia de mantenerse motivado y sentirse parte central del aprendizaje.

La segunda limitante que presenta Shulman hace referencia a la comprensión de este conocimiento con énfasis en el orden intelectual, con una preocupación más centrada en el conocimiento en sí y el razonamiento pedagógico que en la práctica misma, profundizando el desarrollo del concepto de CPC a partir de procesos mentales del profesorado. Existen algunos trabajos como, por ejemplo, Etkina (2010) que describe las prácticas pedagógicas de un programa de preparación de profesores de física, el cual pretende visualizar el crecimiento y medición del CPC, además de mejorar los conocimientos de los componentes del modelo de Magnusson, *et. al.* (1999). Hume y Berry (2013) y los trabajos de Candela y Viafara (2017) han propuesto formas en las que instrumentos especializados como la representación del contenido o CoRe y los repertorios de experiencias profesionales y pedagógicas conocidas como PaP-eRs pueden convertirse en potentes herramientas que ayuden a mejorar los conocimientos en los profesores noveles y facilitar su aplicación conjunto a la colaboración de docentes más experimentados que les permitan analizar su práctica en el aula. Esto podría facilitar el desarrollo de un CPC propicio para la docencia. Ahora bien, hace falta consolidar lo anterior y llevarlo progresivamente de la teoría a la práctica para convertirlo en provocación que generen cambios sucesivos en la básica primaria.

La tercera limitante concierne a la poca atención sobre la influencia que tiene el contexto socio cultural en la práctica docente y, por tanto, el CPC. Aquí, se deja entrever lo potente de la singularidad y el valor que toma la comprensión del lugar donde se desarrolla el CPC y su eventual transformación a partir de estos presupuestos, dicho de otro modo, no es suficiente asumir teóricamente el CPC desde una perspectiva generalizadora, pues la experiencia de un contexto contribuye en su particularidad.

La cuarta limitante establece el distanciamiento entre la comprensión del desarrollo de este tipo de conocimiento, con el aprendizaje de conceptos y emociones en los estudiantes, Gess-Newsome, (2015). Se trata de un suceso que acontece mucho en la básica primaria y de acuerdo con Halim y Meerah (2002), su distancia es inconveniente en lo que respecta a mejorar los conocimientos sobre las dificultades de aprendizaje del estudiante. Resulta evidente la relación entre el CPC y el aprendizaje de los estudiantes, es así como Lange *et al.* (2012), en un estudio con profesores de ciencias de primaria, muestran la relación existente entre el CPC y el rendimiento académico. Por su parte, los estudios de Gess-Newsome *et al.* (2010) afirman que el conocimiento académico que muestra un educador define en gran parte el buen desempeño de los estudiantes demostrando una vez más su correlación. De igual manera, Cross y Lepareur (2015) muestran certezas sobre la importancia que tiene

la relación entre el desarrollo del CPC, el aprendizaje de los estudiantes y su motivación.

Por su parte, trabajos como los de Lenhart (2010) y Waller (2012), mostraron la relación entre el CPC de docentes que laboran en básica primaria enseñando matemáticas y los resultados académicos de sus estudiantes; en ellos se demuestra la reciprocidad entre ambos. Olfos, *et. al.* (2014) estudiaron la relación entre la experiencia profesional de maestros con varios años de experiencia y el aumento del rendimiento académico de los estudiantes, ellos demostraron que un componente del CPC, como lo es el conocimiento de estrategias instruccionales y la experiencia profesional se encuentran relacionados con el desempeño académico. Autores como Parga y Mora (2014) cuestionan si el CPC es un conocimiento exclusivo del profesorado en ejercicio, o se puede aceptar como un conocimiento que está presente en quienes se forman para ser profesores pero que carecen de experiencia docente en las aulas. Además, cuestionan la posibilidad de que el CPC sea susceptible de ser evaluado, pues manifiestan su carácter implícito, contextualizado y complejo en su construcción. Otra preocupación estriba en la denominación de amalgama de conocimientos al CPC dada por Shulman (1987), como idea expuesta en su definición inicial.

La manera como se genera el CPC en realidad es difícil de describir iniciando por la razón que quizá sea la respuesta más cercana, la subjetividad y singularidad que lleva implícita. Muchos estudios se refieren al desarrollo como el concepto más determinante para referir la forma como se construye asumiendo para ello un compendio de pasos y procesos.

La producción investigativa del CPC ha tomado un rumbo taxativo en varias tendencias como: la experiencia que se tiene sobre la enseñanza, los cursos que existen relacionados con el CPC, el conocimiento disciplinar, la relación entre las experiencias pasadas y actuales, la cooperación de docentes, la reflexión de la práctica educativa, la singularidad o pluralidad de su comprensión, la íntima relación con otros conceptos, su intervención en las ciencias, la investigación en profesores que laboran en los niveles educativos media vocacional y superior y finalmente, la individualidad del proceso de desarrollo y captura del CPC como lo expresan Fernandez y Fernandes de Goes, (2014), Evens, Elens y Depaepe (2015); Shulman, (2005), Solaz *et al.* (2017). Las investigaciones relacionadas con estas tendencias han concluido que existen vacíos con respecto a la relación entre los componentes del CPC más citados propuestos por Magnusson *et al.* (1999) y la importancia del análisis de carácter metodológico con los instrumentos específicos usados para capturar y desarrollar el CPC, es decir, la CoRe y los PaP-eRs, se ha considerado su empleo pues su funcionalidad estriba en tener relatos narrativos de las experiencias del profesor con respecto al contenido de enseñanza determinado de manera subjetiva.

## Discusión y conclusión

Una idea general correspondiente a los resultados es que el Conocimiento pedagógico del contenido (CPC) es una integración de conocimientos propios del profesor que conducen a la relación intrínseca con su desarrollo profesional, aspecto permanente en su labor. Por eso, su desarrollo implica tener en cuenta un conjunto de claves de las cuales se fundamenta una importante discusión.

La comprensión del desarrollo profesional del profesor de básica primaria nos lleva a considerar enfoques en los cuales se ha concebido su formación, así, se encuentra que el conductismo; es decir, lo observable, cuantificable y medible, fundamentalmente prevalece la conducta incluyendo desde luego el lenguaje oral y escrito. Otro enfoque, trata del aprendizaje cognitivo que viene de la llamada revolución cognitiva a finales del S. XX con Brunner y Piaget, desde esta perspectiva se va creando la visión constructivista del aprendizaje, de la cual surge lo que actualmente se conoce como el desarrollo de habilidades o competencias.

En los últimos años se ha venido consolidando una visión que está basada en lo relacional, es decir, un construccionismo social, así, el enfoque relacional tiene como tendencia demostrar que el aprendizaje es un resultado de la forma como nos relacionamos actualmente a través de reflexiones, preguntas y cuestionamientos, aquí los resultados de aprendizaje tienen mucho que ver con las situaciones que vivimos en el día a día como profesionales de la educación.

El enfoque relacional al ser humanista nos invita a considerar el tipo de personas que se quiere formar, desde el niño hasta el profesional; en este sentido, el desarrollo de habilidades incluye por supuesto las competencias que necesita la humanidad en el mañana. Así, con casos tan complejos como la pandemia de Covid-19 que nos ha interpelado en todos los ámbitos, no se desbordaría en un eclecticismo mediático sino una rápida adaptabilidad de lo que se vive en este mundo que cambia permanentemente donde, entre otras cosas, la formación del profesor es fundamental. Lo anterior nos conmina a responder la pregunta ¿qué tipo de profesores se necesitan hoy?, la respuesta podría estar en la forma como el protagonismo que toma lo humano se encuentra inmerso en varias de las visiones citadas sobre el aprendizaje que son determinantes en el mundo. De igual manera, los avances que han impactado las ciencias de la educación sobre la forma como aprenden los profesores, da pautas en torno a la formación del profesor de básica primaria.

Desde luego, la preocupación sobre el conocimiento que se tiene del profesor, al igual que los planteamientos en torno a reivindicar la profesión del docente colombiano según De Zubiría (2015) nos permite considerar que aspectos como el desarrollo del CPC ocupan un lugar importante en la búsqueda de la mejora de las prácticas de enseñanza. Deliberar sobre ello, ayuda a comprender este concepto como una oportunidad de transformación del desempeño. Asimismo, se ha profundizado en pensar el CPC como un concepto más allá que una

suma de conocimientos, es decir, la integración de los mismos, lo cual ha despertado el interés en su comprensión y relación, los distintos modelos que se han propuesto así lo demuestran.

Así mismo, el acervo de investigaciones y las indicaciones sobre conceptos y modelos que se han realizado en cumbres internacionales han permitido integrar el CPC a las necesidades actuales que demanda la educación de calidad, lo que permite señalar nuevas formalidades en su conceptualización y generar otros campos de discusión sobre posicionamientos que históricamente se convirtieron en tendencia. Por tanto, las reconsideraciones que establece Shulman demuestran que en las instituciones educativas se hace necesario hacer CPC y que ello no constituye un proceso complejo en las instituciones educativas colombianas.

En la actualidad, la multiplicidad de saberes que emergen del desarrollo del CPC permiten abordar discusiones de temas como el conocimiento profesional del profesorado, Arteaga, Delgado y Méndez (2019); Melo, (2015); Ortega, (2016), también el desarrollo profesional docente, de la cual se destacan los trabajos de Imbernón, (2007; 2016); Marcelo y Vaillant, (2015); Perrenoud, (2011) y finalmente, se resaltan cuestiones que se derivan del desarrollo del CPC como el comportamiento de sus componentes y la forma como éste se desarrolla, es decir, si es una elaboración exclusivamente personal o por el contrario, puede ser una producción grupal y posible de ser compartido en escenarios distintos. Esta situación es relevante sobre todo en la educación básica primaria que requiere de elementos metodológicos que provean el trabajo colaborativo y, además, permitan demostrar que el CPC es aplicable a cualquier contenido de enseñanza de cualquier asignatura.

Lo anterior nos presenta aspectos que pueden suscitar cambios y nuevas discusiones sobre CPC, pues este conocimiento es pensado, planificado y organizado; es una producción que busca provocar el uso de los conocimientos del profesor. Finalmente, el estudio de la actualidad del CPC implica comprender que este concepto no es estático y su importancia además de estar constituido por conocimientos propios del profesor, se encuentra en la intervención directa al estudiante y permite la reflexión colectiva de la práctica educativa.

En conclusión, las investigaciones sobre el CPC manifiestan tendencias como su relación con la enseñanza de las ciencias naturales, intervenciones en la básica secundaria y su aplicación con docentes que se han especializado en la enseñanza de un cuerpo de conocimientos concreto. Sin embargo, el estudio de caso del cual emerge esta reflexión permitió conocer holísticamente un fenómeno como lo ha sido la enseñanza de un tema en básica primaria con profesores que enseñan varios cuerpos de conocimientos en grados distintos que se colaboran entre sí, y presentarle a la comunidad educativa las claves para el desarrollo del CPC como un aporte desde lo particular: la escuela, siendo un punto de inicio a la búsqueda de generalidades en este nivel de educación. Las claves para el desarrollo del CPC en profesores de básica primaria se construyen en el marco de un importante grupo de interacciones que ellos realizan y

espontáneamente emergen en el interior de la institución educativa, son procesos netamente contextuales. Teniendo en cuenta las acepciones que se han propuesto sobre CPC y las características de la básica primaria citadas aquí se pueden deducir 5 claves.

La primera clave es la motivación del profesor de básica primaria para mejorar su desempeño académico, considerar que la formación de los docentes no es un proceso que culmina en el pregrado, se tiene en cuenta que este es un desarrollo de la práctica educativa que trasciende los ámbitos académico y laboral, lo que requiere una permanente atención, es así como tiene relevancia el conocimiento que produce. En tal sentido, Mora y Parga (2014), precisan que “el CPC podría consistir en una hibridación de conocimientos, de manera puntual, específica e irrepetible para cada situación de enseñanza” (p.333).

La segunda clave está en la presentación de nuevas ideas ante las tradicionales formas de enseñanza de los contenidos. La importancia de la subjetividad del magisterio que impide la expropiación del discurso filosófico del profesor, lo que le permite reflexionar, criticar y enriquecer la teoría pedagógica y la discursividad pedagógica; pues hoy por hoy el discurso ha pasado a otros agentes o actores. Es decir, un docente al cual no se le promueva la producción de sus conocimientos, tiende a ser un aplicador tanto de notas como de leyes. Este proceso invita a hacer lo inusual, es decir, volver a teorizar, pues la importancia de la academia es no perder el campo de la teoría, la argumentación, la racionalidad y la reflexión pedagógica, aspectos que son determinantes en el desarrollo del CPC; lo cual se convierte en una permanente tarea, pues es cierto que la sistematización, investigación y escritura sobre la experiencia personal es poca.

La tercera clave es el trabajo colaborativo y la reflexión colectiva. Urge hacer explícita cada experiencia de desarrollo del CPC para los profesores que se incorporan recientemente al magisterio y construir colectivos de aprendizaje permanentes que fortalezcan la colaboración entre ellos y la articulación de intereses de enseñanza y aprendizaje, otros aspectos clave en el desarrollo del CPC en la Básica primaria. La sistematización de los referentes para el estudio, análisis y comprensión del CPC, particularmente en la educación básica primaria, contribuye a la formación profesional, entendida como el proceso permanente y continuo que puede desarrollarse colectivamente desde el puesto de trabajo y durante toda la vida.

La cuarta clave es tener una comprensión clara de la importancia que tiene el CPC y la relación intrínseca con el desarrollo profesional docente. En otras palabras, reconocer el valor que tiene el concepto del CPC, comprender las formas como se puede llegar a él tanto individual como colectivamente, los aportes que nos puede hacer en nuestra práctica pedagógica y por supuesto las transformaciones en el desarrollo profesional como categoría macro.

La quinta clave es reconocer que el CPC es contextual y se puede llevar a la práctica en cualquier contenido de enseñanza, no es un concepto abstracto pues es la integración de los conocimientos del profesional de la

educación. Es importante sustraer de la teoría el CPC y traerlo a la práctica a través del empleo de instrumentos específicos como la CoRe y los PaP-eRs descritos ampliamente en Candela y Viafara (2017); Loughran *et al.* (2012), además del empleo de estrategias como las comunidades de aprendizaje o las Lesson Study, cuya aplicación facilita la colaboración entre profesores dado el alto grado de reflexión sobre la práctica en contextos sociales particulares, potenciando desde luego, el desarrollo del Conocimiento pedagógico del contenido (CPC).

## Referencias bibliográficas

- Abell, S. (2008). Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30 (10), 1405-1416.
- Agudelo, K; Flórez, E.; Figueroa, R.; Ravanal, E. (2021). El conocimiento pedagógico del contenido (CPC) por el profesor universitario en el uso del método de resolución de problemas. *Revista boletín REDIPE*, 10 (1), 159-172.
- Arteaga, Y.; Delgado, M.; Méndez, E. (2019). Conocimiento profesional docente en ciencias naturales: tendencias teóricas”. *Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela*, 5 (10), 93-117.
- Ball, D.; Thames, M. y Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching. What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59 (5), 389-407.
- Berry, A.; Friedrichsen, P. y Loughran, J. (2015) *Re-examining Pedagogical Content Knowledge in Science Education*. Routledge.
- Bolívar, A (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9 (1).
- Candela, B. y Viafara, R. (2017). *Aprendiendo a enseñar química. La CoRe y los PaP-eRs como instrumentos para identificar y desarrollar el CPC*. Colección: Educación y Pedagogía. universidad del valle.
- Carlson, J. y Daehler, K. (2019). The PCK Summit: A process and structure for challenging current ideas, provoking future work, and considering new directions. In *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers’ Knowledge for Teaching Science*. New York. Routledge, 15–27.
- Charmaz, K. (2000). Grounded Theory: objectivist y constructivist methods. En Denzin y Lincoln (eds), *Handbook of Qualitative Research* Thousand Oaks, 509-535.
- Cross y Lepareur (2015). PCK at stake in teacher-student interaction in relation to students’ difficulties. In: GRANGEAT, M. (Ed.). *Understanding science teachers’ professional knowledge growth*. Sense Publisher.
- Daehler, K. y Heller, J. (2012). Efectos diferenciales de tres modelos de desarrollo profesional sobre el conocimiento de los docentes y el rendimiento de los estudiantes en ciencias de primaria. *Wiley Periodicals, Inc. J Res Sci Teach*. 49 (2), 333–362.
- De Zubiría, J. (2015). *La calidad de la educación bajo la lupa*.
- Díaz, V. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. *Revista Laurus*. 12 (1), 88 - 103.

- Etkina, E. (2010). Pedagogical content knowledge and preparation of high school physics teachers. *Physical Review Special Topics: Physics Education Research*, 6 (2),1-10.
- Evens, M.; Elens, J. y Depaepe, F. (2015). Desarrollo del Conocimiento Pedagógico de Contenido: Lecciones aprendidas de los estudios de intervención. *Revista internacional de educación*, 5 (3), 1-24.
- Fernandez, C. y Fernandes de Goes, L. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido; estado del arte en la enseñanza. Trabajo de investigación Universidad de Sao Paulo.
- Fonseca, G. (2017). El conocimiento pedagógico del contenido en profesores de biología: una revisión documental. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 10 (19), 21–40.
- Friedrichsen, Van Driel, y Abell, (2011). Taking a closer look at science teaching orientations. *Science Education*, 95 (2), 358-376.
- Friedrichsen (2009). Does Teaching Experience Matter? Examining Biology Teachers' Prior Knowledge for Teaching in an Alternative Certification Program. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (4), 357-383.
- Gess-Newsome, J. (2010). Impact of Educative Materials and Professional Development on Teachers' Professional Knowledge, Practice, and Student Achievement.
- Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK. In Berry, A., Friedrichsen, P., & Loughran, J. (Eds.). *Re-examining pedagogical content knowledge in science education*. Routledge, 1 (1), 28-42.
- Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *Qualitative Analysis for Social Scientists*. Cambridge University press.
- Grossman, P. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. Teachers College Press.
- Halim, L. y Meerah, S. (2002). Science Trainee Teachers' Pedagogical Content Knowledge and its Influence on Physics Teaching. *Research in Science & Technological Education*, 20 (2), 215-225.
- Hashweh, M. (2017). Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 11 (3), 273-292.
- Hume y Berry, A. (2013). Enhancing the Practicum Experience for Pre-service Chemistry Teachers Through Collaborative CoRe Design with Mentor Teachers. *Research in Science Education*, 43 (5), 2107-2136.
- Imbernón, F. (2007). 10 ideas clave de la formación permanente del profesorado. *Nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio*. Graó
- Imbernón, F. (2016). Los retos educativos del presente y del futuro. La sociedad cambia, ¿y el profesorado? *Revista Internacional de Formação de Professores*, 1 (1).
- Kind, V. (2009). Pedagogical content knowledge in science education: potential and perspectives for progress. *Studies in Science Education*, 45 (2), 169-204.
- Kunter, M. (2013). Professional competence of teachers: effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105 (3), 805-820.

- Lange, K.; Kleickmann, T. y Möller, K. (2012). Elementary teachers' pedagogical content knowledge and student achievement in science education. *Science learning and Citizenship*. Lyon, France: European Science Education Research Association, 2012 en: <http://www.esera.org/publications/esera-conference-proceedings/science-learning-andcitizenship/> [Consulta: 1 septiembre 2015.]
- The Effect of Teacher Pedagogical Content Knowledge and the Instruction of Middle School Geometry. Tesis (Doctorado. Liberty University.
- Loughran, J.; Berry, A. y Mulhall, P. (2012). *Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge* 2nd Edition. Sense Publishers.
- Magnusson, S.; Krajcik, L. y Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge. In: J. Gess-Newsome, J.; Lederman, N.; (Ed.). *Examining pedagogical content knowledge*. Kluwer.
- Marcelo, C. y Vaillant, D. (2015). *Desarrollo profesional docente: ¿cómo se aprende a enseñar?* Retrieved from <https://ebookcentral-proquest-com.biblioteca.unimagdalena.edu.co>.
- Melo, L. (2015). *Desarrollo del Conocimiento Didáctico del Contenido sobre el campo eléctrico en profesores de física colombianos de bachillerato, mediante un programa de intervención*. Tesis de Doctorado, Universidad de Extremadura.
- Mora P. y Parga 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*. Editorial Académica Española, 3 (5), 100-143.
- Olfos, R.; Goldrine, T. y Estrella, S. (2014). How Much Is Teachers' Pedagogical Content Knowledge Related to Students' Understanding of Fractions? *Revista Brasileira de Educação*, 9 (59), 913-944.
- Ortega, J. (2016). *El conocimiento profesional específico del profesorado de tecnología e informática, asociado al concepto de tecnología escolar*. Tesis de Doctorado, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.
- Ortega, J. y Perafán, G. (2019). *Conocimiento Pedagógico de Contenido (PCK) y Conocimiento Didáctico de Contenido (CDC): Puntos de encuentros y desencuentros entre las dos categorías*. Manuscrito presentado para su publicación.
- Park, S. y Chen, Y. (2012). Mapping out the integration of the components of Pedagogical Content Knowledge (PCK): Examples from high school biology classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 49 (7), 922-941.
- Park, S.; Jang, J.; Chen, Y.; y Jung, J. (2011). Is Pedagogical Content Knowledge (pck) necessary for reformed science teaching? Evidence from an empirical study. *Research in Science Education*, 41 (2), 245-260.
- Park, S. y Oliver, J. (2008). Revisiting the conceptualization of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38 (3), 261-284.
- Perrenoud, P. (2011). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Primera edición SEP/Editorial GRAÓ.
- Ponte, J. P. (2012). *Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas*. En N. Planas (Ed.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 83-98). Graó.

- Rollnick; Bennett; Rhemtula; Dharsey; y Ndlovu. (2008). The Place of Subject Matter Knowledge in Pedagogical Content Knowledge: A case study of South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*, 30 (10), 1365-1387.
- 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. (2005). *Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform*. Stanford University.
- Smith, S. y Banilower, E. (2015). Assessing PCK: A new application of the uncertainty principle. In Berry, A.; Friedrichsen, J. y Loughran, J. (Eds.), *Re-examining pedagogical content knowledge in science education*. New York: Routledge, 88–103.
- Solaz, J.; San José, V.; y Verdugo, J. (2017). El conocimiento didáctico del contenido en ciencias: Estado de la cuestión. *Cuadernos de pesquisa*, 47 (264).
- Strauss A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Editorial universidad de Antioquia.
- Vaillant, D. y Marcelo, C. (2015). El abc y d de la formación docente. Retrieved from <https://ebookcentral-proquest-com.biblioteca.unimagdalena.edu.co>
- Van Driel, J.; Verloop, N.; y De Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (6), 673-695.
- Math Intervention Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Student Achievement. Tesis (Doctorado) – Eastern Kentucky University.
- “Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.