



TÍTULO

¿CUÁL ES EL ESTADO DE LA CUESTIÓN ACTUAL DEL
CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO (CDC)?

=

WHICH IS THE STATE OF THE CURRENT QUESTION TO THE
PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (PCK)?

AUTOR

Alejandro Corrales Beltrán

	Esta edición electrónica ha sido realizada en 2022
Tutor	Dr. D. Bartolomé Vázquez Bernal
Instituciones	Universidad Internacional de Andalucía ; Universidad de Huelva
Curso	<i>Máster Oficial en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas (2020/21)</i>
©	Alejandro Corrales Beltrán
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2021



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>

¿Cuál es el estado de la cuestión actual del
Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)?

Which is the state of the current question to the
Pedagogical Content Knowledge (PCK)?

Trabajo fin de máster



Autor: Alejandro Corrales Beltrán

Tutor: Bartolomé Vázquez Bernal

Máster en Investigación de la Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias
Experimentales, Sociales y Matemáticas.

Curso 2020/2021

Agradecimientos

Como decía aquel: “todo esfuerzo tiene su recompensa” y hoy esa recompensa se ve reflejada en este trabajo, en sus horas dedicadas, en todos aquellos que me apoyaron en seguir y no desfallecer nunca. Quiero agradecer en primer lugar a mi familia, a mis padres y hermana, su confianza depositada en mí cuando les comenté realizar el Máster, por su cariño, su entrega y su lucha constante, de ser partícipes de todo mi proceso de aprendizaje desde mi temprana edad y estar ahí a pesar de todo. A mis amigos, por convertirse en luz cuando el camino estaba oscuro, en agua cuando tenía sed y en consuelo ante mi propia adversidad personal. A mi tutor, por apoyarme y acompañarme durante todo mi proceso de creación de este proyecto, por aun estando con dificultades médicas demostrar lo importante que es en tu vida el mundo del docente, porque lo tuyo es vocación Bartolomé Vázquez y eso se nota. Y, por último, quiero rendir un pequeño homenaje y dedicar este trabajo de tantos meses a mi querida abuela Teresa Barea que, seguramente estará muy orgullosa de mí, del docente en el que me he convertido y de mis ganas de cambiar el mundo. Le doy gracias a la vida por hacerme maestro, por hacerme sentir de esa manera y llevar a cabo mi vocación en todos los aspectos de mi vida.

¿Cuál es el estado de la cuestión actual del Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)?

Alejandro Corrales Beltrán; Bartolomé Vázquez-Bernal

Departamento de Didácticas Integradas. Universidad de Huelva. España.

corralesbeltranalejandro97@gmail.com; bartolome.vazquez@ddcc.uhu.es

[Recibido en junio de 2021, aceptado en _____]

Resumen: En esta revisión bibliográfica se pretende analizar, profundizar y dar respuesta a lo que los formadores entienden por Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) y cómo lo ponen en práctica en su aula. En este mismo sentido, se procurará indagar qué se conoce hasta ahora sobre él y cuales han sido los últimos trabajos realizados, con la finalidad de mejorar su propio concepto y dar respuesta a todos aquellos que se sienten perdidos cuando se habla de una ramificación, poco tratada, dentro del plano educativo español. Por último, se realizará un análisis de los datos obtenidos con el objetivo de esclarecer y ofrecer al futuro, una mejor perspectiva de éste, potenciando su valor y su necesidad en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

Palabras claves: Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), Educación Primaria, Concepciones, Propuestas Didácticas, Ciencias Experimentales.

Abstract: This bibliographic review intends to analyze, deepen and respond to what teachers in service understand by Pedagogical Content Knowledge (PCK) and how they put it into practice in their classroom. In this sense, this research attempts to find out what is known about this matter and what the latest work has been done, in order to improve its own concept and respond to all those who lack understanding when talking about a branch, little studied, within the Spanish educational plan. Finally, an analysis of the data obtained will be carried out in order to clarify and offer a better perspective of it for the future, enhancing its value and its necessity in the Teaching-Learning process.

Keywords: Pedagogical Content Knowledge (PCK), Primary Education, Conceptions, Didactic Proposals, Experimental Sciences.

Para citar este artículo: Corrales, A. y Vázquez-Bernal, B. (2021). ¿Cuál es el estado de la cuestión actual del Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* xx(x), xxxx. doi:

1. Introducción

Los severos procesos de transformación que está sufriendo la enseñanza y el plano educativo en todas sus etapas en nuestro País, supone la renovación de métodos que, hasta hace poco tiempo, se centraba en el aprendizaje y no en la adquisición de los contenidos disciplinares. Dicha renovación anima a los docentes a cambiar su estrategia, centrada ahora en la adquisición de conocimientos desde un enfoque multidisciplinar y transversal, generando en los alumnos competencias y habilidades que potencien su pensamiento crítico-reflexivo. Según Hattie (2008) el aprendizaje incidido en el alumnado tiene la finalidad de influir en la manera en que éstos componen su propio conocimiento.

La educación debe renovarse conforme a las circunstancias que la rodean, y debe asumir el reto de integrar perspectivas enfocadas desde diferentes ángulos y naturalezas. El hecho de investigar e innovar en educación supone renovar las prácticas escolares actuales, con el objetivo de generar un cambio en el profesorado en cuanto a su didáctica.

El CDC lleva siendo investigado más de 3 décadas y es un constructo que sigue estando vigente actualmente, por lo que, al igual que la visión de Astolfi (1999), el objetivo de esta revisión más que intentar eliminarlo, es identificarlo y encuadrarlo. En este mismo sentido, conforme a las últimas investigaciones analizadas sobre dicha temática, se clarifica como lo hace Kirschner *et al.* (2016), que el Conocimiento Didáctico del Contenido es un conocimiento distinto al pedagógico y al contenido del conocimiento profesional, diferente entre el conocimiento que tienen los profesionales en activo y en formación (Brines, Solaz y Sanjosé 2016), siendo la reflexión, según Rivero *et al.* (2017) la que juega un papel fundamental y principal en el proceso de construcción del conocimiento docente.

La finalidad de esta investigación y revisión bibliográfica no es otra que la de centrar su atención en el profesorado de Educación Primaria, cómo éstos manipulan cuál es el contenido dado y cuáles son las mejores opciones para conseguir que ese Conocimiento Didáctico del Contenido cale en el alumnado para la consecución de un aprendizaje significativo y multidisciplinar.

Por tanto, y como cierre a este primer punto, dicha revisión se embauca en un proceso de saber y conocer mediante la revisión de diferentes artículos, cómo se ofrece ese Conocimiento Didáctico del Contenido, intentando así dar respuesta a muchas cuestiones sin resolver que atañen al plano educativo actual.

2. Marco teórico

A lo largo de la redacción de este punto, como ya se ha anunciado y pincelado en la introducción, se acometerá un solo camino a seguir: buscar qué se sabe sobre el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) y lo que se ha investigado hasta ahora sobre él, creando y generando una nueva perspectiva actual del mismo.

Hasta hace relativamente pocas décadas, el concepto de Conocimiento Didáctico del Contenido se concebía de manera confusa, enturbiada, pero gracias a la terminología de Shulman, este enfoque cambió, y se comenzó a moldear hasta convertirse en lo que es ahora. Su origen data a raíz de una conferencia que el propio Shulman dio en la Universidad de Texas, en Austin, durante la ponencia de su trabajo titulado “El paradigma perdido en la investigación sobre la enseñanza”. Este paradigma resultó ser: “el pensamiento del profesor sobre el contenido del tema objeto de estudio y su interacción con la didáctica” (Loughran y Van Driel 2008, Garritz, 2006, Garritz y Trinidad-Velasco, 2004). Según Abell (2007), Cochran-Smith y Lytle (1990) y Porlán y Rivero (1998) lo que Shulman quería conseguir era reunir la atención de su estudio en el pensamiento docente a cerca de la enseñanza del contenido, teniendo en cuenta que éste cuenta con el apoyo de una serie de concepciones y creencias que ya están generadas en el pensamiento del docente, orientando así sus ideas del conocimiento y de cómo construir su enseñanza y su aprendizaje.

Aunque el punto de vista de Shulman provenga del “profesionalismo docente”, éste abre un nuevo camino hacia un campo de investigación enfocado en la didáctica de las enseñanzas, tanto específicas como generales, dándole una nueva identidad epistemológica.

El concepto de CDC se ha difundido y ha sido objeto de estudio no sólo en el habla o zona hispana, sino también en la anglosajona, abarcando gran parte del territorio mundial, aunque más enfocado en aquellas investigaciones pertenecientes a la etapa de Educación Secundaria (Appleton 2003; Barnett y Hodson, 2001; Berry, Loughran y Van Driel, 2008; De Jong, Van Driel y Verloop, 2005; Drechsler y Van Driel, 2007; García-Franco y Garritz, 2006; Loughran, Mulhall y Berry, 200; Veal y Kubasko, 2003).

Grossman (1989: p. 25) se cuestionaba en su momento “*si el conocimiento didáctico del contenido es un importante componente del conocimiento base de la enseñanza en la formación del profesorado y si transmite*”. A dicha afirmación, Shulman (1987: p. 15) le había respondido previamente “*el CDC es la capacidad de un profesor para transformar su conocimiento del contenido en formas que sean*

didácticamente poderosas y aun así adaptadas a la variedad que presentan sus alumnos en cuanto a habilidades y bagajes". Quizás, la siguiente afirmación sea más completa (Shulman 1986: p. 9): *"Dentro de la categoría del conocimiento didáctico del contenido incluyo, los tópicos que se enseñan de forma más regular en un área, las formas más útiles de representación de estas ideas, las más poderosas analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones; en una palabra, las formas de representar y formular la materia para hacerla comprensible a otros... También incluyo la comprensión de lo que hace fácil o difícil el aprendizaje de tópicos específicos: las concepciones y preconcepciones que tienen los estudiantes de diferentes edades y antecedentes"*.

Este constructo del CDC ya había sido propuesto y dado a luz por Shulman en 1983, que, aunque actualmente se pueda entender como el alcance que tiene un docente para buscar, encontrar y diseñar el contenido desde un enfoque pedagógico, dicho autor hacía referencia a que existen distinciones entre el conocimiento que se tiene de la materia en cuanto a su enseñanza y el saber de la materia per se. Shulman, junto con su equipo en el año 1989 pretendía analizar el desarrollo del conocimiento de los profesionales tanto sus bases teóricas como prácticas y cómo eran éstos capaces de transformar el contenido en unidades didácticas representativas para el alumnado.

Shulman propone su «Modelo de Razonamiento Pedagógico y Acción». Según dicho modelo, los docentes transforman el contenido en algo cercano al alumno. Una vez definido el contenido a enseñar, éstos lo transmutan eligiendo los materiales que usan, involucrando una comprensión del contenido en todo su ámbito, no solo de forma técnica o reflexiva, sino, mezclando todo lo anterior de forma pedagógica (Shulman, 1986). En otras palabras, según Gess-Newsome (1999) este conocimiento se construye mediante una síntesis idiosincrásica entre el conocimiento de la materia, el conocimiento pedagógico general y el conocimiento de los alumnos. Además, también se ve afectado por la biografía personal del profesor.

Si se continúa con esta profundización de definiciones se encuentran cómo la describen otros autores como Gudmundsdóttir (1991), Bolívar (1993 y Mulhall, Berry y Loughran (2003) aquel conocimiento específico que poseen los docentes acerca de cómo enseñar un contenido concreto a un grupo de estudiantes para promover la comprensión y adquisición de competencias.

Para Reynolds (1991) es la confluencia del conocimiento cultural general, de las bases del proceso de Enseñanza/Aprendizaje y del conocer el contenido de la materia específica, es decir, es la unión del conocimiento pedagógico general y el conocimiento de la materia.

Marks (1990) determinó cuatro factores importantes en el CDC: cómo enseñar la materia, su comprensión, los medios para su instrucción y sus procesos instruccionales.

Junto al conocimiento general tanto del contenido como de su propia pedagogía, se hace relevante señalar el conocimiento específico, es decir, cómo enseñar una materia de forma específica desde dicho enfoque. Por ello, Gudmundsdottir (1990: p. 6) comenta que: *“es la parte más importante del conocimiento base de la enseñanza y distingue al profesor veterano del novel, y al buen profesor del erudito”. Es fruto de un largo proceso y algunos autores lo sitúan como propio de los docentes expertos”*.

Shulman y col. (Shulman, 1993; Wilson y otros, 1987) diferencian tres rasgos del CDC:

- ✚ Es la manera de conocimiento que tienen los profesores, diferenciando éste de la materia que poseen los expertos. Es el conocimiento diseñado personalmente en la práctica educativa.
- ✚ Es una fracción del conocimiento básico para la enseñanza que se adquiere de forma práctica, difundiéndose al docente de manera individual, creando una mezcla de conocimientos, habilidades y disposiciones que hacen que la enseñanza sea una profesión, hallándose en textos, revistas...
- ✚ Es la manera de razonamiento pedagógico distribuido en 5 fases que se alternan de forma cíclica: conocimiento comprensivo, transformación, instrucción, evaluación, reflexión y nuevo conocimiento comprensivo.

Schön (1992) inició una propuesta acerca de la relevancia de la reflexión propia de los docentes sobre su formación. Marcelo (1993) subraya la relevancia de la etapa de transformación, indicando la poca atención que se le da a la investigación educativa. Las aportaciones dadas anteriormente son de gran relevancia para colocar y encuadrar el propio significado del Conocimiento Didáctico del Contenido.

La mayor parte de los estudios revisados sobre el CDC clarifican el gran inconveniente coexistente al crear vínculos entre la práctica y el conocimiento docente. Es por ello que actualmente, no se concibe que los docentes centren su práctica en solo transmitir conocimientos y dejar a un lado la praxis.

Según Chanock (2007) estos autores comparten y tienen en común procedimientos innovadores de enseñanza, pero aún les falta realizar una reflexión sobre su propia pedagogía.

Como bien hace referencia Mulhall et al., (2003), el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) es un arma imprescindible en la escuela y dentro del aula, pero es cierto que existen pocos ejemplos que clarifiquen esta vertiente en las aulas de formadores. A pesar de que se ha hecho referencia anteriormente, el CDC se puede enfocar desde cualquier área cognitiva, pero se observa una clara tendencia al área científica, ya que, a partir de ésta, se puede derivar al resto de áreas implantadas en el aula. En este mismo sentido, se aclara por tanto que se conoce dicho constructo, pero no se pone en práctica en la universidad, por tanto, y como relación directamente proporcional, es lógico que los docentes de la etapa de Primaria no sean capaces de experimentarlo a lo largo de su trayectoria profesional, puesto que no adquieren los conocimientos adecuados para su puesta pedagógica.

A grandes rasgos, según el planteamiento de Loughran et al. (2006) el CDC ha unido las últimas investigaciones que indagan sobre la relación entre el aprendizaje, la enseñanza y el contenido, consiguiendo que adquiriera un nuevo sentido, añadiendo la práctica profesional en las aulas, con el fin de identificar los conocimientos y herramientas que usan los docentes al enseñar.

Para García-Díaz (1998), Porlán y Rivero (1998) y Martín del Pozo y Rivero (2001) el CDC es un constructo práctico del contenido y del proceso de Enseñanza-Aprendizaje, contextualizándose de forma disciplinar en las didácticas específicas. Sin embargo, para García-Díaz (1998), Porlán y Rivero (1998) y Gess-Newsome (1999), no es un proceso de transformación, sino de integración de las diferentes disciplinas pedagógicas.

Por lo tanto, se afirma que el Conocimiento Didáctico del Contenido, no se entiende como un conocimiento adicional, sino como la composición de un sistema integrado, teniendo en cuenta que los docentes deben prestar suma atención a la integración del conocimiento más que a su contenido, potenciando de manera absoluta la pedagogía docente, más que el propio conocimiento.

Feiman-Nemser (2008) hace un paralelismo e incide en la escasez de estudios relacionados con el CDC y los relacionados con el aprendizaje del profesorado, resaltando su importancia a lo largo de su carrera docente. En semejanza, se indagó en las distintas concepciones e ideas que algunos autores tenían y tiene actualmente sobre el Conocimiento Didáctico del Contenido. Para Depaepe, Verschaffel y Ketchtermans (2013), el concepto es diferente en relación a la metodología empleada; Hashweh (2013) resalta la necesidad de crear modelos específicos en relación a la materia impartida; y Nilsson (2014), destacó la importancia del papel discente en cuanto al aprendizaje del profesorado.

Para Bada (2015), el docente es un sujeto activo que no solo adquiere conocimientos durante su formación, sino también a raíz de la interacción que éste tenga con sus discentes y el entorno que los rodea.

Este constructo lleva siendo estudiado más de tres décadas, y actualmente, su debate continúa valedero. Según el enfoque de Kirschner et al (2016), Brines, Solaz y Sanjosé (2016), y Rivero et al (2017), el CDC es un conocimiento distinto al pedagógico y al del contenido en la formación profesional docente, diferenciando entre la cualificación del docente experto y novel, siendo la reflexión la que incide de forma extensiva en el procedimiento de asimilación y creación del conocimiento profesional.

Para Vázquez-Bernal y otros (2021), el sustrato teórico del conocimiento del profesorado se ha ido remodelando con el paso del tiempo, existiendo, en la actualidad, un enfoque más integrador que sitúa las Bases del Conocimiento Profesional del Profesorado BCPP como sustentación del CDC y que describe las complejas capas de conocimiento y experiencia que dan forma e informan la práctica científica del profesorado a lo largo de sus carreras profesionales (acción, personal y colectivo) y que, a su vez, miden los resultados de aprendizajes de los estudiantes (Carlson & Daehler, 2019). El BCPP estaría integrado por los 5 componentes clásicos de Magnusson, Krajcik y Borko (1999).

3. Preguntas del esbozo bibliográfico

Una vez realizada la fundamentación de qué es y cómo se lleva a cabo el CDC en las aulas a niveles nacionales e internacionales durante la lectura de artículos, revistas y tesis, se plasmarán los objetivos de dicha revisión bibliográfica, pero esta vez de una manera distinta, no como un objetivo en infinitivo, sino a modo de una pregunta, de las cuales, del nacimiento de una pregunta general, surgen subpreguntas secundarias que abrazan todo el plano investigativo. Éstas son:

🚦 Problemática inicial:

¿Qué tendencias se abordan acerca del concepto del CDC en la bibliografía en castellano de la Didáctica de las Ciencias Experimentales?

🚦 Problemáticas secundarias:

¿Es importante el contexto o resulta indiferente? (P1)

¿Qué obstáculos impiden el desarrollo del Conocimiento Didáctico del Contenido? (P2)

¿Es útil el CDC para el profesorado de las diferentes etapas educativas? (P3)

4. Método

Como el objetivo de dicha revisión es conocer qué tendencias se abordan acerca del constructo CDC en la bibliografía en castellano de la Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE), la metodología que se llevará a cabo será de carácter mixto, abordando tanto la parte cualitativa como cuantitativa de todos los artículos y revistas analizados, con la finalidad de conocer cómo se abordan ambas perspectivas encuadradas dentro de un paradigma interpretativo (Buendía, Colás y Hernández, 1998).

Dicho paradigma, no descarta la generalización del todo, pero se centrará más en el manejo de la subjetividad y en el enfoque que le dan cada uno de los autores, en su influencia dentro del plano educativo, y en el diseño que se ha seguido en cada uno de ellos para ver qué se ha investigado y a qué conclusiones se han llegado.

5. Procedimiento

Una vez identificada la metodología a seguir en esta revisión bibliográfica, se va a comentar el procedimiento que se ha llevado a cabo para encuadrar dicha investigación. Éste ha sido costoso, ya que pocos autores hacen referencia al constructo de Conocimiento Didáctico del Contenido, en comparación con otras temáticas más abordables. En este sentido, se ha realizado una búsqueda exhaustiva en dos grandes bases: Dialnet y Google Académico (Google Scholar) para recabar el máximo número de artículos y revistas posibles relacionadas con dicha temática. Para la búsqueda, se ha realizado una indagación y un tratamiento de la información mediante el establecimiento de palabras claves referidas en el resumen tanto en castellano (Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), Educación Primaria, concepciones, propuestas didácticas, ciencias experimentales) como en inglés (Pedagogical Content Knowledge (CDC), Primary Education, Conceptions, Didactic Proposals, Experimental Sciences), y una vez salían todos los documentos (artículos, revistas, libros y tesis), se ha ido afinando con los filtros que te ofrece Dialnet, todo ello contando con el registro como usuario en activo (tipo de documento, texto completo, materias, rango de años, editores, título de revista, idioma...). En total un número de 15 artículos. Una vez descrito el procedimiento de recogida de artículos, a continuación, se plasmará una tabla (Tabla I) o Ficha inicial de recogida de información que recoja cada uno de ellos en forma de muestra. Los resultados completos se muestran en el Anexo I. La relación existente entre ambas tablas encontradas en anexos es, primero, clasificar todos los artículos de forma ordenada por autor, fecha, título y revista publicada; una vez clasificados sin entrar en más detalles, se ha desarrollado una segunda tabla que además de recoger

estos datos iniciales, ha permitido profundizar en los aspectos más importantes que para dicha investigación son los más relevantes.

Tabla 1: Ficha inicial de recogida de información.

AUTOR	AÑO PUBLICADO	TÍTULO	REVISTA
...

6. Instrumentos

Una vez recogidos los documentos a través de los cuales se va a llevar a cabo dicha revisión, es necesario comentar qué instrumento se usará para el análisis de cada uno de los artículos nombrados. Éste será un sistema de categorías, una tabla compuesta por subcategorías que afinan la información de cada uno de los artículos (tabla 2). Para su redacción, se cree conveniente catalogar cada una de esas subcategorías que serán un total de cuatro: título, autor y fecha; resumen, método y conclusiones a rasgos generales, abarcando de esta manera lo importante de cada uno de ellos y sacar al fin, conclusiones claras que permitan en un futuro, dar sentido y cobrar de vida a este constructo tan desconocido.

Tabla 2: Tabla de categorías para la revisión bibliográfica.

Título; Autor; Fecha	Resumen	Método	Conclusiones
...

7. Resultados y Discusión

Partiendo de la base de que nuestro principal objetivo es conocer cuáles son las tendencias que se abordan acerca del concepto del CDC en la bibliografía española de la Didáctica de las Ciencias Experimentales, se destaca la gran influencia de la ciencia y de su propia naturaleza dentro del abordaje de dicho constructo. En este mismo sentido, en cuanto al total de artículos leídos y analizados, se ha encontrado un punto de unión en todos, la ciencia, en sus diferentes manifestaciones (NdC, química, física, experimentales...) afirmando que el CDC, parte de un área concreta hacia otro ámbito más generalizado, de lo particular a lo general. El objetivo general se centra sólo en España, pero al leer y revisar artículos en castellano e inglés, se valora la unión de temática en gran parte del territorio mundial. A continuación, y con los resultados recabados en esta investigación, se darán respuesta a las preguntas del esbozo bibliográfico.

¿Es importante el contexto o resulta indiferente? (P1)

Un rasgo significativo y relevante, es el contexto en el que se desarrollan los procesos de Enseñanza-Aprendizaje. Para un total de 8 artículos, es decir, el 53,3%, la mayoría, al igual y en el mismo porcentaje que la cuestión de los obstáculos que impiden el desarrollo del CDC, el contexto es de vital importancia y relevante para que sucedan o no los diferentes procesos de enseñanza dentro de un aula. En este mismo sentido, el aula, el contexto grupo-clase, es el entorno que, dependiendo en el que se encuentre tantos los docentes como los discentes, podrán crear un buen o no tan buen clima de trabajo. La dependencia de éste, depende de diversos factores a parte del contexto, como son la formación del profesorado, la motivación que éstos transitan y la necesidad o querencia que tengan los alumnos predispuestos a aprender y a dejarse llevar por el mundo del conocimiento.

¿Qué obstáculos impiden el desarrollo del Conocimiento Didáctico del Contenido? (P2)

En cuanto a las limitaciones y obstáculos que se generan en el desarrollo del Conocimiento Didáctico del Contenido, se potencia la necesidad de cambio que necesita el Sistema Educativo actual, su necesidad de cambio en la metodología y didáctica docente y en su primacía indagatoria. No se puede obviar el poco interés que tiene el cuerpo docente, a grandes rasgos, en cuanto a dicho constructo, ni la necesidad de éste de actualizarse, incidir y hacerse vivo en el currículum. Se podría hacer una comparativa en este mismo ámbito en relación al Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), a las diversas metodologías activas que parten de un problema o pregunta de cualquier tipo relacionada con el temario, diseñado por el propio alumnado y que sigue un hilo conductor que le da solución a la problemática inicial de cualquier unidad didáctica. No es conveniente el acostumbrarse, por decirlo de alguna manera, a la pasividad ni a la comodidad, porque como bien se esclarece en todas las investigaciones, el sistema educativo es un ser vivo que debe superarse, mejorar y prosperar día a día, sometándose a cambios que mejoren su puesta en práctica. Por lo tanto, sí que existen dificultades para poner en acción dicho conocimiento, partiendo desde el profesorado universitario, hasta los docentes de los centros educativos, por su falta de actualización, cambio y ganas de prosperidad, perjudicando al aprendizaje significativo, la simbiosis y la conciencia crítica de todos y cada uno de los discentes, indiferentemente de la etapa educativa en la que se encuentren. Al igual que es una limitación la poca indagación y la necesidad de cambio, también se convierte en obstáculo importante la no necesidad de trabajar e investigar sobre dicho constructo (CDC), ya que, tanto a esta investigación como a muchas otras, el no encontrar suficientes artículos relacionados con este ámbito dificulta el poder revisar y hacer un esbozo aún más profundo que éste, sobre él. Si se quieren dar respuestas, se debe investigar, revisar y darle importancia, porque al igual que el ABP, el

CDC es un conocimiento capaz de integrar gran parte del contenido de diversas áreas en una misma pedagogía, haciendo de él mismo, un sistema actualizado y creativo que regenere el plano educativo actual.

¿Es útil el CDC para el profesorado de las diferentes etapas educativas? (P3)

En referencia al resumen de cada uno de los artículos y revistas elegidos, la gran mayoría pretende dar respuesta y analizar el fundamento teórico del programa de L. Shulman, las limitaciones que tiene y qué salidas al ámbito educativo propone. Otros, también en su mayor rango, destacan cómo dicho constructo debe incidir en la pedagogía y en la didáctica del conocimiento profesional de los docentes universitarios, cómo lo transmiten en sus aulas a los futuros docentes noveles y cuál es la mejor forma de abordarlo, partiendo del papel que juega la Universidad en todo proceso de Enseñanza-Aprendizaje. La Universidad es el centro de formación de formadores más importante en todos los sentidos, forma a sus alumnos para que, en el futuro, éstos formen a sus discentes en las diferentes etapas educativas (infantil, primaria, secundaria); por tanto, se destaca la necesidad de trabajar con este tipo de conocimiento integrador, dotándolo como herramienta fundamental y prioritaria. El defecto viene cuando el cuerpo de docentes universitarios no lo usa, no lo manipula, quedando ese vacío cognitivo observado a lo largo de la lectura de todos y cada uno de los documentos analizados.

Una vez respondidas las tres preguntas principales de nuestra revisión bibliográfica, se tienen en cuenta otros aspectos como la metodología y las conclusiones a las que los diferentes autores han llegado en sus investigaciones. Al igual que esta investigación parte de una metodología mixta, para abarcar toda la información posible desde un ámbito tanto cualitativo como cuantitativo, se esclarece tras la lectura de éstos, que un 66,7% de los artículos y revistas, siguen el mismo método, un total de 10; el 26,7%, lo hace desde un enfoque interpretativo mediante una metodología cualitativa, un total de 4; y finalmente, tan solo el 6,7%, sólo 1, lo hace desde un enfoque cuantitativo. Para esclarecer dichos datos, se plasmará a continuación un diagrama de sectores (diagrama circular) en el que se comprueben de forma gráfica, dichos resultado (figura 1):

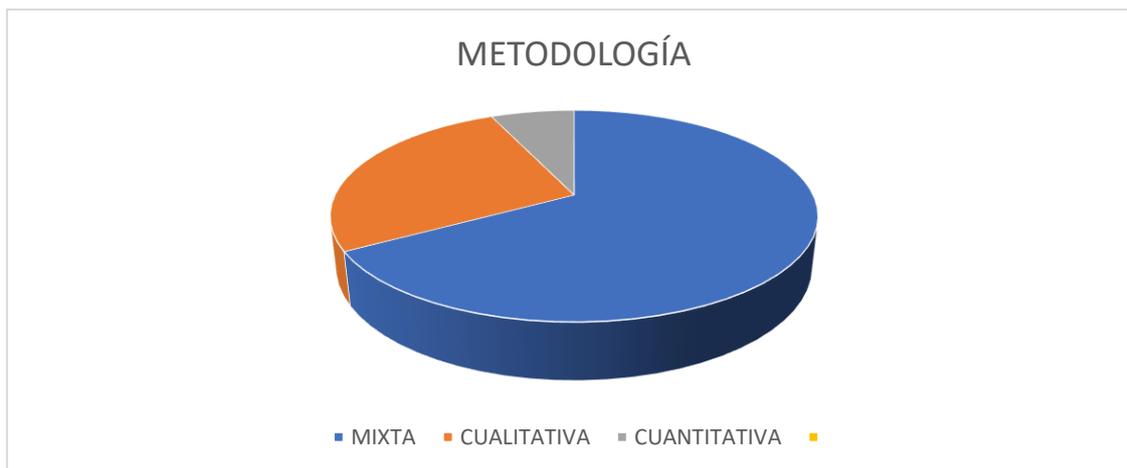


Figura 1: Resultados de los Tipos de metodología.

Una vez analizadas las metodologías llevadas a cabo, analizaremos a qué conclusiones han llegado cada uno de los autores, resaltando las más importantes y las que dan respuesta a nuestras preguntas de investigación.

Por último, y como broche final a los resultados analizados, se debe cuestionar si el CDC es útil para el profesorado. Según Loughran (2000), es difícil de encuadrar, ya que el cuerpo docente no siempre especifica la finalidad que quiere conseguir o la organización que va a llevar a cabo.

Loughran, Mulhall y Berry (2004) crearon dos instrumentos con el objeto de identificar el CDC en los docentes de ciencia. El primero, catalogado como CoRe (Representaciones del Contenido), consigue testificar la imagen central de su enseñanza, conceptos y alternativas de los discentes, así como los inconvenientes del aprendizaje entre otros. El segundo instrumento diseñado fue el denominado Pap-eRs (Pedagogical and Professional experience Repertoires). Por tanto, representar el contenido es ventajoso y sirve de provecho para el desarrollo del CDC en todo cuerpo docente, tanto en expertos como en noveles, ya que tienen la obligación de entender los procesos de Enseñanza-Aprendizaje que suceden en los diferentes contextos.

8. CONCLUSIONES

Para cerrar el esbozo de investigación realizado mediante la lectura de los diferentes artículos relacionados con el concepto de Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), se resaltan las siguientes afirmaciones:

El constructo estudiado no ha surgido de la nada, sino que se ha creado por la necesidad de combinar varios conocimientos procedentes de diferente fuente (disciplinar, histórico epistemológico articulado, contextual, psicopedagógico) para mejorar la didáctica

implantada. En cuanto a esto, cabe destacar el papel que juega cada uno, ya que, dependiendo del contexto y del grupo clase, prevalecerán algunos más que otros.

Ha permitido cambiar la mentalidad del docente, mejorando el aprendizaje para sus alumnos y haciendo posible que el contenido se pueda implantar en las mentes de los discentes desde un enfoque multidisciplinar, ya que surge a partir de la propia experiencia docente. A ese cambio de mentalidad del profesorado se le suma la importancia de la indagación, pero más aún de la actualización, ya que, con ella, el plano educativo español actual, puede dar un cambio radical, mejorando el proceso de Enseñanza-Aprendizaje y con esto, la adquisición de conocimientos.

Gracias al CDC, se le ha dado un enfoque totalmente distinto a la pedagogía que, hasta ahora, centraba su objetivo en el contenido en sí, cambiando ese enfoque más bien por cómo se enseña ese contenido y qué factores influyen sobre él, consiguiendo como objeto cambiar dicha perspectiva y centrarla en la enseñanza del contenido en sí.

Para Vázquez-Bernal y otros (2021), el sustrato teórico del conocimiento del profesorado se ha ido remodelando con el paso del tiempo, existiendo, en la actualidad, un enfoque más integrador que sitúa las Bases del Conocimiento Profesional del Profesorado BCPP como sustentación del CDC y que describe las complejas capas de conocimiento y experiencia que dan forma e informan la práctica científica del profesorado a lo largo de sus carreras profesionales (acción, personal y colectivo) y que, a su vez, miden los resultados de aprendizajes de los estudiantes (Carlson y Daehler, 2019).

9. BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, J. A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): el marco teórico. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 21-46.

Acevedo, J. A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (II): una perspectiva. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 164-169.

Appleton, K. (2003). How do Beginning Primary School Teachers Cope with Science? Toward an Understanding of Science Teaching Practice. *Research in Science Education*, 33, 1-25.

Astolfi, J.-P. (1999). El tratamiento didáctico de los obstáculos epistemológicos. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. XI, 25, 151-171.

Bada, S. O. (2015). Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning. *Journal of Research & Method in Education*, 5(6), 66-70.

Barnett, J. y Hodson, D. (2001). Pedagogical Context Knowledge: toward a Fuller Understanding of What Good Science Teachers Know. *Science Education*, 85(4), 426-453.

- Bernal, B. V., Pérez, R. J., & Jiménez, V. M. (2019). El conocimiento didáctico del contenido (CDC) de una profesora de ciencias: reflexión y acción como facilitadores del aprendizaje. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 37(1), 25-53.
- Berry, A., Loughran, J. y Van Driel, J. H. (2008). Revisiting the Roots of Pedagogical Content Knowledge. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1271-1279.
- Brines Brines, A., Solaz Portolés, J. J. y Sanjosé López, V. (2016). Estudio exploratorio comparativo del conocimiento didáctico del contenido sobre pilas galvánicas de profesores de secundaria en ejercicio y en formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(2), 107-127.
- Bolívar, A. (1993). Conocimiento didáctico del contenido y formación del profesorado: el programa de Lee Shulman. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16, 113-124.
- Bolívar, A. (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2), 1-39.
- Botia, A. B. (1993). "Conocimiento didáctico del contenido" y formación del profesorado: el programa de L. Shulman. *Revista Interuniversitaria de formación del Profesorado*, (16), 113-124.
- Buendía, L., Colás, P., y Hernández, F. (1998). *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*. Aravaca: Mc Graw Hill.
- Carlson, J. y Daehler, K. R. (2019). The Refined Consensus Model of Pedagogical Content Knowledge in Science Education. En A. Hume, R. Cooper & A. Borowski (eds.) *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science* (pp. 77-92). Singapore: Springer Nature.
- Castro, A. L. (2014). El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC): una herramienta que contribuye en la configuración de la identidad profesional del profesor. *Magistro*, 8(15), 1.
- Chanock, K. (2007). What Academic Language and Learning Advisers Bring to the Scholarship of Teaching and Learning: Problems and Possibilities for Dialogue with the Disciplines. *Higher Education Research & Development*, 26(3), 269-280.
- De Jong, O., Van Driel, J. H. y Verloop, N. (2005). Preservice Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Using Particle Models in Teaching Chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(8), 947-964.
- Depaepe, F., Verschaffel, L. y Kelchtermans, G. (2013). Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. *Teaching and Teacher Education*, 34, 12-25.
- Dreschler, M. y Van Driel, J. H. (2007). *Experienced Swedish Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Teaching Acid-Base Chemistry*. European Science Education Research Association (esera). Malmö University, Malmö, Sweden, August 21st - August 25th.
- Feiman-Nemser, S. (2008). Teacher learning: How do teachers learn to teach? En: M. Cochran-Smith, S. Feiman-Nemser, D. J. McIntyre y K. Demers (eds.), *Handbook of Research on Teacher Education: Enduring Questions in Changing Contexts* (pp. 697-705). New York: Routledge.
- García-Díaz, J. E. (1998). *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Sevilla: Diada Editora.
- García Franco, A. y Garritz, A. (2006). Desarrollo de una unidad didáctica: el estudio del enlace químico en el Bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(1), 111-124.

Garriz, A., Nieto, E., Padilla, K., de María Reyes-Cárdenas, F., & Velasco, R. T. (2008). Conocimiento didáctico del contenido en química. Lo que todo profesor debería poseer. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 27(1), 153-177.

Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation. En J. Gess-Newsome y N. Lederman (1999), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 3-17). Países Bajos: Kluwer Academic Publishers.

Gess-Newsome J. (1999). Secondary Teachers' Knowledge and Beliefs about Subject Matter and their Impact on Instruction. En J. Gess-Newsome y N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge: the Construct and its Implications for Science Teaching* (pp. 51-94). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Grossman, P. (2005). Un estudio comparado: las fuentes del conocimiento didáctico del contenido en la enseñanza del inglés en Secundaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 9(2), 1-18.

Gudmundsdottir S. (1990). *Nancy: pedagogical content knowledge of an expert teacher*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Gudmundsdóttir, S. (1991). Ways of Seeing are Ways of Knowing. The Pedagogical Content Knowledge of an Expert English Teacher. *Journal of Curriculum Studies*, 23 (5), 409-421.

Hashweh, M. (2013). Pedagogical content knowledge: Twenty-five years later. En: C. J. Craig, P. C. Meijer y J. Broeckmans (eds.) *From Teacher Thinking to Teachers and Teaching: The Evolution of a Research Community (Advances in Research on Teaching, Volume 19)* (pp. 115-140). Bingley (UK): Emerald Group Publishing Limited.

Hattie, J. (2008). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Abingdon, Oxon (UK): Routledge.

Kirschner, S., Borowski, A., Fischer, H. E., Gess-Newsome, J. y von Aufschnaiter, C. (2016). Developing and evaluating a paper-and-pencil test to assess components of physics teachers' pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 38(8), 1343-1372.

Lorenzo, M. G., Farré, A. S., y Rossi, A. M. (2018). La formación del profesorado universitario de ciencias. El conocimiento didáctico y la investigación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3603-3603.

Loughran, J., Milroy, P., Berry, A., Gunstone, R., y Mulhall, P. (2001). Documenting science teachers' pedagogical content knowledge through PaPeRs. *Research in Science Education*, 31(2), 289-307.

Loughran, J., Mulhall, P. y Berry, A. (2008). Exploring Pedagogical Content Knowledge in Science Teacher Education. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1301-1320.

Loughran, J., Mulhall, P. y Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 370-391.

Loughran, J., Berry, A. y Mulhall, P. (2006). *Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge*. Rotterdam: Sense Publishers.

Lozano, D. L. P., & Penagos, W. M. M. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido histórico–epistemológicas con las tramas de contexto–aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (24).

- Machado, C. E., Teti, C., Haidar, A., y García, G. (2013). El uso de las representaciones del contenido (RECO) para desarrollar conocimiento didáctico del contenido (CDC) en la formación de docentes. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 2064-2069.
- Magnusson, S., Krajcik, J., y Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 95–132). Boston: Kluwer.
- Martín Gámez, C. (2020). Conocimiento didáctico de profesorado en formación inicial sobre argumentación en el aula de ciencias de primaria. *Revista de currículum y formación del profesorado*, Vol 24, nº 3.
- Martín del Pozo, R. y Rivero, A. (2001). Construyendo un conocimiento profesionalizado para enseñar ciencias en la educación secundaria: Los ámbitos de investigación profesional en la formación inicial del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 63-79.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 3-11.
- Mora, W. y Parga, D. (2005). De las investigaciones en preconcepciones sobre mol y cantidad de sustancia, hacia el diseño curricular en química. *Educación y Pedagogía*, 43(XVII), 164-175
- Mora, W. y Parga, D. (2007). Tramas histórico–epistemológicas en la evolución de la teoría estructural en química orgánica. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 21, 100-118.
- Moya, J. L. M., y Borrasca, B. J. (2013). Análisis del conocimiento didáctico del contenido de tres profesores universitarios Analysis of the Pedagogical Content Knowledge of Three University Lecturers. *Revista de educación*, 360, 600-623.
- Nieto, L. B., Jiménez, V. M., & Macías, C. R. (1995). Conocimiento didáctico del contenido en ciencias experimentales y matemáticas y formación de profesores. *Rubto de Educatodn*, 607, 427-446.
- Nilsson, P. (2014). When teaching makes a difference: Developing science teachers' pedagogical content knowledge through learning study. *International Journal of Science Education*, 36(1), 1794- 1814.
- Parga, D., Mora, W. M. y Martínez, L. (2007). El conocimiento didáctico del contenido como programa de investigación: un contexto para la enseñanza de la química. En *TED*, número extra, 2007. *Tercer congreso internacional sobre formación de profesores de ciencias*, número extra, pág. Comunicación, 97. Bogotá.
- Pinto Sosa, J. E., y González Astudillo, M. T. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿una cuestión ignorada? *Educación matemática*, 20(3), 83-100.
- Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla, España: Diada Editora.
- Reynolds, A. (1991). *Getting to the core of the apple: A teoretical view of the knowledge base of teaching*. A.E.R.A.
- Rivero, A., del Pozo, R. M., Solís, E., Azcárate, P. y Porlán, R. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 35(1), 29-52.

- Shulman, L. (1986). Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Suárez, C. J. M., Hernández, M. E. S., y Comezaquira, C. A. S. (2011). El desarrollo de conocimiento didáctico del contenido. *Revista Educación y Ciudad*, (20), 59-78.
- Vázquez-Bernal, B., Jiménez-Pérez, R., y Mellado Jiménez, V. (2019). El conocimiento didáctico del contenido (CDC) de una profesora de ciencias: reflexión y acción como facilitadores del aprendizaje. *Enseñanza de las ciencias*, 37(1), 25-53.
- Vázquez-Bernal, B., Retana, D. A., de las Heras, M. Á. Jiménez-Pérez, R. (2021). *Las bases del Conocimiento Profesional del Profesorado (BCPP) sobre los Estudiantes del alumnado del Máster de Profesorado de Secundaria Física y Química*. 11ª edición del Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias en Lisboa. Enseñanza de las Ciencias (*en prensa*).
- Veal, W. R. y Kubasko, D. S. (2003). Biology and Geology Teachers' Domain-Specific Pedagogical Content Knowledge Evolution. *Journal of Curriculum & Supervision*, 18(4), 334-352.
- Verdugo-Perona, J. J., Solaz-Portolés, J. J., y Sanjosé-López, V. (2017). El conocimiento didáctico del contenido en ciencias: estado de la cuestión. *Cadernos de pesquisa*, 47(164), 586-611.

Anexo I. Resultados de la búsqueda inicial bibliográfica.

AUTOR	AÑO PUBLICADO	TÍTULO	REVISTA
Antonio Bolívar Botia	1993	Conocimiento Didáctico del Contenido y Formación del Profesorado: el programa de L. Shulman.	Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado nº16, pp. 113-124
Lorenzo J. Blanco Nieto, Vicente Mellado Jiménez y Constantino Ruiz Macías.	1995	Conocimiento didáctico del contenido en ciencias y matemáticas y formación del profesorado.	Revista de Educación, 307. 427-446
Antonio Bolívar	2005	Conocimiento Didáctico del Contenido y didácticas específicas.	Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado, 9, 2
William Manuel Mora Penagos Diana Lineth Parga Lozano	2008	El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido histórico-epistemológicas con las tramas de contexto-aprendizaje.	Tecné, Episteme y Didaxis N.º 24, 2008
Jesús Enrique Pinto Sosa y María Teresa González Astudillo	2008	El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿una cuestión ignorada?	Educación Matemática, vol. 20, núm. 3, diciembre de 2008, pp. 83-100
Andoni Garriz Elizabeth Nieto Kira Padilla Flor de María Reyé Cárdenas Rufino Trinidad Velasco	2008	Conocimiento didáctico del contenido en química. Lo que todo profesor debería poseer.	Campo Abierto, vol. 27 nº1, pp. 153-177
José Antonio Acevedo Díaz	2009	Conocimiento Didáctico del Contenido para la Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia (I): el Marco Teórico.	Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien., 2009, 6(1), pp. 21-46
José Antonio Acevedo Díaz	2009	Conocimiento Didáctico del Contenido para la Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia (II): Una perspectiva.	Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien., 2009, 6(2), pp. 164-189
Carlos Javier Mosquera Suárez María Elvira Sánchez Hernández Carlos Andrés Solano Comezaquirá	2011	El desarrollo de conocimiento didáctico del contenido en profesores de ciencias, noveles y expertos, a partir de la inmersión en equipos.	Revista Educación y Cuidad, (20), 59-78
José Luis Medina Moya Beatriz Jarauta Borrasca	2013	Análisis del conocimiento didáctico del contenido de tres profesores universitarios.	Revista de Educación N.º 360, 600-623
Alejandro Leal Castro	2014	El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC): una herramienta que contribuye en la configuración de la identidad profesional del profesor.	Magistro, 8(15), pp. 89-110.
José Javier Verdugo-Perona Joan Josep Solaz-Portolés Vicent Sanjosé-López	2017	El Conocimiento Didáctico del Contenido en ciencias: estado de la cuestión.	Cadernos de pesquisas, 47(164), 586-611.
María Gabriela Lorenzo Andrea Soledad Farré Alejandra María Rossi	2018	La formación del profesorado universitario de ciencias. El conocimiento didáctico y la investigación científica.	Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 15 (3), 3603
Bartolomé Vázquez-Bernal, Roque Jiménez-Pérez Vicente Mellado Jiménez	2019	El conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) de una profesora de ciencias: reflexión y acción como facilitadores del aprendizaje.	Enseñanza de las Ciencias, 37-1 (2019), 25-5354 Investigaciones didácticas
Carolina Martín-Gámez	2020	Conocimiento didáctico de profesorado en formación inicial sobre argumentación en el aula de ciencias de primaria.	Revista de curriculum y formación del profesorado. Vol. 24, nº3

Anexo II. Resultados de la revisión bibliográfica.

Título; Autor; Fecha	Resumen	Método	Conclusiones
Conocimiento Didáctico del Contenido y formación del profesorado: el programa de L. Shulman (Bolívar, A., 1993)	El autor se centra en revisar el programa de Shulman sobre el CDC y la vinculación existente entre el “conocer de la materia” y el “conocimiento didáctico del contenido”, corroborando las implicaciones que tiene en la formación del profesorado.	Al tratarse de una revisión sobre el fundamento del CDC, la estrategia usada es un método de casos de índole cualitativa, a través de narraciones, comentarios, tipología de casos...	Se incide más en la materia y en el método que en la consecución propia del pensamiento de los discentes. Se pretende dar el valor que le corresponde al CDC, a través de las experiencias propias de los docentes. Se promueve el aprendizaje flexible de la materia basado en el análisis crítico.
Conocimiento Didáctico del Contenido en Ciencias Experimentales y Matemáticas y formación de profesores (Nieto, L.B., Jiménez, V.M., & Macías, C.R., 1995)	El objetivo de este artículo es señalar el conocimiento profesional de los profesores, los componentes que tienen el CDC en Ciencias y Matemáticas y la metodología más adecuada para su uso.	A lo largo de su lectura, se observa que sigue un guión claro, usando una metodología cualitativa, participativa y de indagación que dé cabida a una retroalimentación en un contexto más concreto.	La cantidad de variables existentes que enmarcan el conocimiento profesional docente. El cambio que exige el CDC en el ámbito profesional, en concreto, en centros de formación de formadores. Necesidad de crear nuevos recursos y materiales para mejorar el CDC.
Conocimiento Didáctico del Contenido y didácticas específicas (Bolívar, A., 2005)	Se centra en hacer una revisión actual del desarrollo del conocimiento de la enseñanza de Shulman, su utilidad y limitaciones correspondientes.	Se usa una metodología general, pertenecientes a una didáctica general, dependiente de teorías del aprendizaje.	La comunidad educativa en sus diferentes etapas debe actualizarse y reciclarse. Eliminación de la falsa relación entre enseñanza e investigación, afirmando que el profesor universitario se responsabiliza de enseñar académicamente. La importancia de la indagación en cualquier ámbito educativo. Búsqueda del encuadre de la Universidad en el plano educativo.
El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido histórico–epistemológicas con las tramas de contexto–aprendizaje (Lozano, D.L., & Penagos, W.M.M., 2008)	Su objetivo es, según Mora y Parga (2005), profesionalizar el currículum de química y construir tanto tramas histórico-epistemológicas (Mora y Parga, 2007), como un modelo investigativo sobre la formación del profesorado de química (Parga, Mora & Martínez, 2007). Dicho artículo se propone tres objetivos: mostrar las diferencias entre Shulman y sus seguidores sobre los fundamentos que definen el CDC; sintetizar las herramientas que lo definen junto con sus herramientas didácticas; y fundamentar cómo se elaboran tramas didácticas.	El método seguido se ha abordado de forma escéptica, construyendo conocimientos en el saber y utilizando criterios para validar el dominio de éstos. Se usa una metodología cualitativa, observándose los instrumentos de recogida de información presentados con preguntas abiertas y sin presencia de valores numéricos en todo el documento.	Se ha podido observar los procesos de cambio a los que puede estar sometido el no desarrollo en cuanto a la prevalencia del contenido sobre la disciplina, su conformación mediante la integración de otros conocimientos y las distintas formas existentes para identificarlo.
El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿una cuestión ignorada? (Pinto Sosa, J.E., & González Astudillo, M.T., 2008)	Se comprueba el auge del CDC en la investigación didáctica, viéndose como surge (significado...); cuáles son sus elementos; las revisiones de las investigaciones realizadas sobre dicho constructo a nivel internacional, incluyendo una búsqueda en el ámbito matemático en México, sacando como conclusión la escasez de investigaciones realizadas, haciéndole cambiar la perspectiva didáctica al profesorado especializado en dicha materia.	Según Marks (1990), se han utilizado diferentes metodologías para recoger los datos, siendo mixta usándose tanto un enfoque cuantitativo (porcentajes...) como cualitativo (contexto...)	El CDC facilita la indagación que el docente realiza en el contexto específico que instruye. Se pretende integrar, mediante el CDC, los conocimientos sobre el contenido específico con el fin de complementar el conocimiento docente en un área determinada. Se convierte en un nuevo instrumento de recogida de información. En México no existen suficientes investigaciones sobre el CDC, surgiendo la necesidad de que se aborden. Su investigación propiciará el seguir descubriendo nuevos aspectos desconocidos hasta ahora sobre él.
Conocimiento didáctico del contenido en química. Lo que todo profesor debería poseer (Garriz, A., Nieto, E., Padilla, k., de María Reyes-	Tiene el objetivo de mostrar el CDC de Shulman y cómo se puede aplicar al ámbito de la química.	Utiliza una metodología cuantitativa, representativa durante todo el artículo.	Conocer el propio conocimiento de los docentes. La importancia de las prácticas y la experiencia en el aula. La diferencia entre profesores

Cárdenas, F., & Velasco, R.T., 2008)			<p>expertos y nóveles.</p> <p>Importancia de la documentación y de la formación que el profesorado tiene sobre el CDC para transmitirlo a sus discentes.</p> <p>Garantiza el éxito.</p> <p>Son necesarios más estudios sobre el CDC.</p>
Conocimiento Didáctico del Contenido para la Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia (I): el Marco Teórico (Acevedo, J.A., 2009)	Se pretende el CDC como marco teórico para guiar la formación que tiene el profesorado de ciencias en la enseñanza de la NdC. Se plasma su significado general partiendo de las teorías de Shulman y otros, con la finalidad de poder aplicarlo a la didáctica de las ciencias.	El método e instrumentos usados para sacar y esclarecer el CDC de los docentes han sido de tipología mixta y múltiple, tratando y analizando la información mediante cuestionarios, tramas conceptuales, representaciones gráficas y evaluaciones.	<p>Gracias al CDC, se cambió el enfoque que existía hasta entonces sobre el conocimiento del profesorado.</p> <p>Por su importancia, se ha investigado e innovador en el plano educativo anterior y actual. Por la negación de algunos autores ante Shulman, se centra en aspectos académicos más que en la Didáctica en sí.</p> <p>El CDC aporta mejoras en la enseñanza en general, sobre todo en la planificación de la enseñanza y la práctica docente.</p>
Conocimiento Didáctico del Contenido para la Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia (II): Una perspectiva (Acevedo, J.A., 2009)	En este artículo se muestra una perspectiva del CDC por la enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia, los factores que dificultan su puesta en práctica y su interpretación.	<p>El método usado se realiza desde un enfoque explícito y reflexivo, para mejorar la comprensión que los docentes tienen sobre el CDC.</p> <p>Se han utilizado diversos instrumentos para la recogida de información como: procedimientos convergentes (cuestionarios), tramas conceptuales, y evaluaciones múltiples o mixtas.</p>	<p>No sólo es necesario un enfoque explícito-reflexivo, sino también un conocimiento didáctico específico para su mejor comprensión.</p> <p>Se observan pocos estudios interpretativos y explicativos desde la perspectiva del CDC.</p> <p>Se le dota mucha importancia al contexto y a la capacidad de los docentes para rebatir, cambiar y mejorar su didáctica.</p> <p>Los obstáculos presentados para abarcar de forma eficaz la implementación del CDC en la NdC (Naturaleza de la Ciencia).</p>
El desarrollo de conocimiento didáctico del contenido en profesores de ciencias, noveles y expertos, a partir de la inmersión en equipos (Suárez, C.J.M., Hernández, M.E.S., & Comezaquira, C.A.S., 2011)	Su finalidad es crear un nuevo enfoque para profesionalizar al cuerpo docente de ciencia en sus sistemas de formación, identificándose el CDC para su logro mediante un seguimiento, mejorando sus prácticas docentes.	Se ha llevado a cabo una metodología cualitativa, de enfoque interpretativo a través del estudio de casos en dos contextos; la formación inicial y continuada de los profesores expertos.	<p>Los docentes han pasado de un empirismo moderno a una visión constructivista.</p> <p>Renuevan su visión, actualizando y generando cambios en su didáctica.</p> <p>Comienzan a contar con las ideas previas de los discentes, convirtiéndose el proceso de Enseñanza-Aprendizaje en algo complejo.</p> <p>Se dota de importancia al clima del aula y al contexto en el que se lleva a cabo dicho aprendizaje cultural y social.</p>
Análisis del conocimiento didáctico del contenido de tres profesores universitarios (Moya, J.L.M., & Borrasca, B.J., 2013)	Su objeto es el estudio del CDC en profesores universitarios y cómo transforman su pedagogía, desarrollándose en dos fases: identificar una muestra de profesores a través de instrumentos de recogida de datos; y el análisis del CDC en su fase interactiva de la enseñanza en 3 docentes.	Se han usado la observación en el aula y las entrevistas (Van Driel y De Jong, 2001); el estudio de casos múltiples (Stake, 1998). En principio se encuestaron a 90 profesores experimentados, 11 noveles y 30 alumnos pertenecientes a la facultad de Física, Farmacia, Odontología, Filología, Ciencias Económicas y Empresariales, Psicología, Derecho y Empresariales de la Universidad de Barcelona. Se realizó una encuesta y, de forma triangular, resaltaron 22 profesores y de éstos, se eligieron a los 3 que presentaban la puntuación más alta. Metodología mixta.	<p>El CDC es de carácter práctico y secuenciador de conocimientos.</p> <p>Tiende a la transformación.</p> <p>Ayuda a los docentes a entender el contenido disciplinar desde la perspectiva del sujeto que aprende.</p>
El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC): una herramienta que contribuye	Se realiza una revisión y estudio del CPP (Conocimiento Profesional del Profesor) y de CDC a partir de Shulman,	Se usa una metodología mixta, relacionando el número de publicaciones realizadas en las últimas décadas con el valor o	<p>El CDC es de gran utilidad para los docentes y su didáctica.</p> <p>Se centra más en el conocimiento didáctico sin tener en cuenta otros</p>

en la configuración de la identidad profesional del profesor (Castro, A.L., 2014)	destacándose su papel, su práctica, la versatilidad dentro del aula y su carácter crítico. En este mismo sentido, se incide en la diferenciación de tres tipologías de conocimiento que interactúan entre sí: disciplinar (se aborda la estructura sustantiva de la disciplina y la sintáctica o verificada dentro de la comunidad científica); contextual (versatilidad); y el didáctico (instrucciones para la enseñanza del tópico). Su interacción da lugar a modelos integradores y a su importancia en cuanto a la formación del profesorado.	cualidad de este constructo y su carácter integrador.	aspectos como el contexto.
El Conocimiento Didáctico del Contenido en ciencias: estado de la cuestión (Verdugo-Perona, J.J., Solaz-Portés, J.J., & San José-López, V., 2017)	Se trata de una revisión descriptiva del CDC en ciencias y saber qué se ha investigado sobre él, concluyendo que es de vital importancia para mejorar la calidad de la formación del profesorado.	La metodología llevada a cabo es diversa para aproximarse lo máximo al CDC. Mediante cuestionarios de lápiz y papel, entrevistas de observación y la combinación de los anteriores. Además se observa algún aspecto de índole cuantitativo, como fórmulas matemáticas, numéricas.	Se intenta encuadrar el concepto de CDC. Modelización del constructo. A través del CC, se reconstruye adecuadamente el CDC. Se dota de importancia al CDC en el trabajo profesional de los docentes, mejorando así las calificaciones del alumnado. Es una herramienta fundamental para el cuerpo de docentes, centrado más en el ámbito de las ciencias físicas que en las naturales.
La formación del profesorado universitario de ciencias. El conocimiento didáctico y la investigación científica (Lorenzo, M.G., Farré, A.S., & Rossi, A.M., 2018)	Tiene el objetivo de sugerir un método didáctico para contribuir con la formación que tiene el profesorado universitario del ámbito de la salud desde un enfoque de investigación-acción.	Se centra en la asignatura Didáctica y Epistemología de las Ciencias de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de una Universidad de Buenos Aires. Participaron 59 docentes graduados en ciencias de la salud (biólogos, médicos...) y fueron agrupados por equipos, usando diferentes instrumentos de recogida de información como cuestionarios ReCo, de forma cualitativa. Un total de 16 grupos de entre dos y seis participantes. Se observa una metodología mixta resultante de cuestionarios y preguntas abiertas para recabar la máxima información; y además, la plasmación de éstos resultados de forma numérica mediante diagramas.	Condicionamiento cultural. Importancia del trabajo en grupo. Pretende enfocar la metodología docente universitaria hacia el futuro, para reciclarse y darle un enfoque distinto con una nueva forma de enseñar.
El conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) de una profesora de ciencias: reflexión y acción como facilitadores del aprendizaje (Bernal, B.V., Pérez, R.J., & Jiménez, V.M., 2019)	Consiste en un estudio de caso de una docente de ESO de Ciencias Experimentales, centrándose el estudio en el aprendizaje escolar y en sus obstáculos durante el proceso de Enseñanza-Aprendizaje desarrollado en tres fases. Como resultado, se obtienen los conocimientos, limitaciones y la manera de indagación que éstos tienen sobre el CDC.	Se basa en la experiencia de una profesora de Biología-Geología, con 23 años de docencia. En este estudio de caso se diferencian tres fases: 1) Dos años en un área rural abundante de desempleo, impartiendo docencia a un 3º ESO, sobre las "divulgaciones"; 2) Programa de investigación acción a un 3º de la ESO sobre la formación del suelo; 3) Del curso 2011 hasta el 2017, realiza una lectura de los informes elaborados en las dos fases anteriores y se dedica a hacer reflexiones. Todo esto, mediante la redacción de un diario. Se observa el método mixto, abarcando respuestas cualitativas mediante cuestionarios semiabiertos y cuantitativos, debido a la presencia de porcentajes y valores numéricos en la redacción de los resultados.	Interacción entre el CDC y CDC-H. Cambiar de tópico en la enseñanza es determinante. Se tienen en cuenta los conocimientos previos y se incluyen en la investigación. Aprendizaje continuo e impacto social. Importancia de la formación inicial del profesorado para evitar los obstáculos hallados.
Conocimiento didáctico de profesorado en formación inicial sobre argumentación en el aula de	Su objetivo es identificar las estrategias y procesos que llevarán a cabo los docentes en el aula.	La metodología usada plantea que es cualitativa porque si que es cierto que se analizan los	Positividad de los nuevos docentes en formación y sus buenas perspectivas de futuro, aunque no

<p>ciencias de primaria (Martín Gámez, C., 2020)</p>	<p>Participan 65 profesores de Primaria, usando un cuestionario como instrumento de recogida de información, centrado en un enfoque o análisis cualitativo de los resultados obtenidos, consiguiendo la limitación de dichas estrategias.</p>	<p>resultados cualitativamente, pero a su vez, se observan resultados numéricos en porcentajes, por lo que se usa una metodología mixta. La muestra son 65 profesores de Educación Primaria en formación de la Universidad de Málaga, con una temporalización total de siete semanas repartidas en dos años.</p>	<p>conocen los procesos formativos de sus alumnos en el aula. Sus procesos están relacionados con la calidad de argumentos, presentando cierta dificultad en el fenómeno mental de carácter cognitivo. Influencia de los docentes sobre el alumnado, cambiando su didáctica para poder remediarlo. Necesidad de la práctica, en las diferentes etapas educativas. Importancia de los procesos argumentativos.</p>
--	---	--	---