

CONTENIDO CURRICULAR Y EDUCACIÓN QUÍMICA

Autores. Diana L. Parga L.; Diana C. Carrión P. Universidad Pedagógica Nacional, dparga@pedagogica.edu.co; dccarriomp@pedagogica.edu.co

Tema. Eje temático 5.

Modalidad. 1. Nivel educativo universitario.

Resumen. La enseñanza de la química se ha centrado en el contenido disciplinar (conceptual, procedimental y actitudinal), sin embargo, en este, pareciera que las problemáticas actuales, reales y contextuales poco se abordan. A partir de esto, se define el proyecto de investigación CIUP-DQU-548-21 para comprender cómo los contenidos curriculares de la educación química en Colombia y de un programa de posgrado en enseñanza de la química, atienden demandas exigidas a la educación, en particular, la relacionada con la ambientalización del contenido. La investigación se abordará con enfoque cualitativo/interpretativo de documentos de política curricular nacional y del posgrado seleccionado, estableciendo categorías deductivas/inductivas. Así, es objeto de investigación, el contenido de enseñanza de la química para comprender su ambientalización, que se prevé, es incipiente en la política nacional y la formación posgradual.

Palabras claves. Ambientalización del contenido, educación química, formación posgradual.

Introducción

Por ser objeto de investigación el contenido curricular de un programa posgradual y el contenido del currículo de química en los documentos de política nacional colombiana, el proyecto está siendo abordado desde los desarrollos del conocimiento didáctico del contenido (CDC) de la química. Dentro de las investigaciones del CDC se ha analizado el proceso de enseñanza de contenidos como mol y cantidad de sustancia desde las teorías equivalentistas y atomistas, estructura en química orgánica desde las teorías dual y estructural, combustión a partir del flogisto y teoría del oxígeno, discontinuidad de la materia desde los precuánticos y cuánticos. Estos aportes han permitido proponer y argumentar uno de los modelos del conocimiento didáctico del contenido, el llamado CDC complejo (Mora y Parga, 2014, 2017) que aporta a los ya existentes en el mundo, y a realizar investigaciones para caracterizar el conocimiento didáctico del contenido en la enseñanza de otros conceptos.

De otro lado, se ha investigado sobre el CDC en los profesores de ciencias al diseñar unidades didácticas con enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA); tramas evolutivas de las líneas de investigación en didáctica de las ciencias experimentales, tendencias y perspectivas, implementación de una unidad didáctica basada en el concepto de discontinuidad: una propuesta para la complejidad del conocimiento en química; análisis de libros de texto de química desde la perspectiva del CDC; análisis del conocimiento del contexto escolar en el diseño curricular en química, por ser uno de los componentes del CDC; caracterización del conocimiento didáctico del contenido de licenciados en química y de profesionales químicos; contenidos curriculares de la química y su relación con las modalidades académicas; caracterización y propuesta de formulación de los contenidos curriculares en química del ciclo cuatro; caracterización de los contenidos curriculares contextualizados para la enseñanza de la química; y análisis de la naturaleza del CDC en profesores universitarios al enseñar temas relacionados con riesgo químico, asociados a la seguridad y salud en el trabajo.

Dado que estos análisis fueron más en la perspectiva de los conceptos de la química, se comenzó a analizar cómo responder a las demandas del contexto nacional y mundial de la enseñanza respecto a los problemas del contexto y del mundo, por lo

que fue necesario investigar en la perspectiva de la ambientalización curricular. En este aspecto, se han desarrollado trabajos relacionados con ambientalización curricular de los programas de enseñanza de la química en la educación, la dimensión ambiental en el programa de formación inicial de profesores de química y contenidos CTSA en libros de texto de química.

Y como articulación de estas dos perspectivas: el CDC y la ambientalización curricular, se ha trabajado sobre la relación educación en ciencias y educación ambiental, didáctica de la educación ambiental (Mora y Parga, 2019), el CDC ambientalizado (Parga 2019; Parga y Carvalho, 2019) como criterios de aportes para ir comprendiendo la ambientalización y el conocimiento didáctico del contenido ambientalizado en la formación inicial y continua (posgradual) del profesorado de química. Siendo entonces necesario, continuar la investigación para aportar en la transformación de los contenidos de enseñanza “disciplinarizados” hacia una ambientalización, es decir, considerando las exigencias sociales tal como lo establecen Parga y Mora (2017), esto es, para ir hacia la ambientalización del contenido.

Al analizar el contenido de enseñanza de un programa de posgrado y del contenido curricular en los documentos de política nacional (estándares básicos de competencia: EBC y derechos básicos de aprendizaje: DBA, se podrá responder a la pregunta sobre la manera como se da la ambientalización del contenido en un programa de posgrado y la influencia de la política curricular nacional. Por lo tanto, el objetivo del trabajo es analizar los niveles de ambientalización curricular de los contenidos de enseñanza de la educación química (EQ) en la política curricular nacional de educación en ciencias y en un programa de posgrado colombiano, a la luz de los desafíos actuales exigidas a la educación.

Conocimiento didáctico del contenido o CDC

Los aportes de la línea conocida como Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) en Iberoamérica, son la base conceptual de la línea “Didáctica de los contenidos curriculares”; que han permitido caracterizar y analizar la enseñanza de la química, reflexionar con el profesorado la enseñanza sobre y desde la práctica docente e identificar las dimensiones pedagógico - didácticas de lo que enseña.

En el ámbito inglés el CDC es el *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) o conocimiento pedagógico del contenido, referenciado por Shulman (2015); en tanto que, en las investigaciones y referentes latinoamericanas y españolas, fue reinterpretado como CDC, no sólo por la traducción literal, sino por las diferencias entre lo pedagógico y didáctico. El CDC es un referente para comprender y explicar el pensamiento del profesor y su acción en la práctica profesional porque le da identidad a su profesión. Esta identidad refiere un profesional que enseña contenidos de las disciplinas específicas, lo que, a su vez se evidencia en el diseño curricular para integrar lo que piensa, planea – diseña e implementa (acción en el aula); es decir, el CDC emerge de la interacción de sus componentes (Mora y Parga, 2014).

Como línea, el CDC investiga los conocimientos / creencias necesarias en la enseñanza de los contenidos y en procesos de evaluación de las competencias respecto a lo que significa la docencia; sobre las fuentes de conocimiento que utilizan, lo que sabe y como lo aprendió; las estrategias que utiliza y cómo adquieren nuevos conocimientos; las relaciones entre sus componentes, entre otros. Y tal como se plantea en la tabla 1, sigue evolucionando respecto a los desafíos que este tiene hoy en la investigación.

El CDC como conocimiento propio del docente, emerge en la interacción - hibridación de cuatro componentes según Mora y Parga (2014): el componente de los conocimientos - creencias de lo disciplinar del contenido, conformado por los conocimientos sintáctico y sustantivo: el conocimiento sintáctico o procedimental, los métodos, instrumentos, cánones de

evidencia que usa la disciplina para construir su conocimiento; y el conocimiento sustantivo o declarativo que son las teorías y conceptos de la química enseñados; el componente de los conocimientos - creencias de los metadisciplinar en el que está, entre otros, lo histórico - epistemológico de la disciplina (de la química) en la que se analizan los mecanismos de producción del conocimiento, el análisis de los obstáculos epistemológicos, las formas de vida de las comunidades científicas; el componente conocimientos - creencias de lo psicopedagógico centrado en aprender a analizar la enseñanza de la disciplina (la química) desde la perspectiva del estudiante (sus creencias, teorías personales, formas de organización de grupos, perspectivas curriculares, modelos didácticos, entre otros aspectos) y el componente de los conocimientos - creencias de lo contextual, que refiere el contexto de enseñanza (dónde y a quién enseñar), las normas de funcionamiento, las relaciones con lo macrocurricular y mesocurricular en interacción con lo microcurricular, los problemas del contexto, entre otros.

Tabla 1. Aportes y desafíos del CDC.

El CDC ...→ CRITERIO ↓	COMO REFERENTE	EN LA INVESTIGACIÓN	EN LA DOCENCIA
En la enseñanza de contenidos ...	Ayuda a entender por qué es problemática y compleja.	Es articulador de las investigaciones que examinan su relación con el aprendizaje	Abrió la docencia al escrutinio, para reconocer las capacidades / competencias y conocimientos / creencias
En la formación del profesorado ha promovido ...	La integración de dominios del conocimiento y promover visiones como la transformación e integración didáctica.	Comprenderla y es referente al evaluar el desempeño docente y el diseño curricular.	La reflexión en equipo y comprender su enseñanza, mejorar su desarrollo y práctica, al reflejarse en las experiencias de otros.
En las didácticas específicas ha permitido ...	Comprender que es un campo dedicado a la enseñanza de los contenidos.	Entender su compleja relación con el contenido	Saber que el CDC no es para universalizar al profesorado cuando enseña X contenido.
En la relación investigación, campo teórico y enseñanza ha permitido ...	Considerar contextos como el personal, social, cultural y disciplinar, para entender mejor el lugar de la enseñanza desde cada uno de estos y con sus componentes.	Ser un heurístico, que estimula la investigación de otras formas para reconocerlo y desarrollarlo, para mejorar la enseñanza y los procesos de formación docente.	Expresarse como una emergencia compleja al integrar sus componentes en proporciones variadas, según las necesidades contextuales y personales docentes al enseñar.
Frente a las exigencias sociales ...	Es un campo teórico para interpretar y explicar el conocimiento profesional del profesorado (CPP), cuya	Convocada a atender problemáticas sociales que demandan la formación de una cultura de la ciencia en diálogo	El profesorado debe hacer enseñables los contenidos al transformarlos o integrarlos, según la finalidad educativa de la



Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126. Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

El CDC ...→	COMO REFERENTE	EN LA INVESTIGACIÓN	EN LA DOCENCIA
CRITERIO ↓			
	naturaleza es compleja, práctica, individual y profesionalizante en torno a los contenidos a enseñar.	con otros saberes, para la sustentabilidad ambiental, la equidad y la justicia social.	química y sus contenidos, las intenciones, las estrategias, los problemas del contexto y el modelo didáctico.

Fuente. Parga y Mora (2017, p. 99-100)

En la concreción del CDC docente se analiza el significado del contenido, que, según este CDC, deja de ser sintáctico y sustantivo, al emerger un nuevo sentido, porque ahora interactúan componentes del CDC y, por lo tanto, el contenido deja de ser disciplinar para ser un contenido complejo y contextual. Este aspecto es fundamental para comprender en los documentos curriculares: EBC y DBA, el contenido y su significado: es decir, si es solo sintáctico, sustantivo o complejo y contextual.

Un contenido complejo y contextual puede favorecer un cambio social y educativo: cuando los dos interactúan desde el principio de recursividad, los productos son necesarios para la producción del proceso, es decir, el cambio educativo es propio de los cambios sociales, y a su vez, los cambios sociales son producto de los cambios educativos: es decir, el contenido surge del contexto y no de las disciplinas

En este sentido, la presente propuesta de investigación al indagar por las características del contenido químico en los documentos curriculares nacionales y del programa de MDQ evidenciarán aspectos conceptuales que el CDC establece desde sus componentes, y se determinará si este abordaje favorece las demandas actuales de la sociedad respecto a la educación química.

Ambientalización curricular

La ambientalización curricular (AC) en Brasil y España principalmente, se refiere a la línea que en el contexto colombiano se conoce como inclusión de la dimensión ambiental (IDA) y en contextos con el inglés se le llama currículos verdes (Parga, 2019).

La AC como lo argumentan Mora (2009), Barba (2011), Junyent, Bonil e Calafell (2011), Guerra et al. (2015); Ruscheinsky (2015); Parga (2019), se está constituyendo en campo provechoso de investigación; esto se ha evidenciado a través investigaciones, tesis y disertaciones, presentados en diversos eventos sobre el tema. Además, es evidente el crecimiento de publicaciones en la temática en los últimos diez años apareciendo revistas como *International Journal of Sustainability in Higher Education*; y las de educación en química como el *Journal of Chemical Education* que han desarrollado cantidad de artículos en el campo da AC del área de las ciencias. Estos hechos muestran que la AC en la educación superior hoy es importante. Esta producción muestra el interés de investigadores, lo que es fundamental, pero no suficiente, porque, aunque haya producción académica, es necesario determinar el impacto de esta producción en el currículo, en la política nacional curricular, en los programas de formación y en el profesorado. Como diría Ruscheinsky (2015), la ambientalización curricular es deseable en las prácticas de las universidades y porque no, de las políticas nacionales curriculares.

Según Mora (2012), la inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior es un imperativo; porque las universidades deben responder a lo que está sucediendo al implementar modelos de desarrollo sostenible (DS) y porque tienen un peso en la formación profesional, en la investigación y difusión de la cultura en la sociedad contemporánea y en esto tampoco se deben quedar atrás las políticas educativas nacionales pues deben dar las pautas para ello; por lo tanto, la universidad es un escenario privilegiado para construir modelos sociales y económicos favorables para todos; en este sentido, comenzó a ser integrado lo ambiental en los proyectos pedagógicos Institucionales, en las funciones de extensión / gestión, investigación y docencia, a partir de sus políticas.

Si bien hay distintos tipos de ambientalización, es en la ambientalización educativa de la educación superior, en sus pregrado y posgrados, en donde es necesario determinar el estado de sus contenidos. En el presente proyecto se asume la perspectiva de la AC en términos de lo propuesto por Parga (2019) en la que se considera que esta involucra los conocimientos, creencias, acciones y principios pedagógicos / didácticos y políticos necesarios para su inclusión. Siendo así, la ambientalización del currículo y del contenido es un conocimiento que emerge de la interacción de los componentes del conocimiento didáctico del contenido (CDC) con los principios de una educación para convivir en armonía en la que interactúan y se hibridan aspectos de lo social, económico, ecológico con lo cultural, político, ético y espiritual: aspectos que dialogan desde la complejidad y lo sistémico de los saberes que convergen en el aula (Parga, 2019).

Según Parga y Carvalho (2019) y Parga (2019), la AC como característica, está presente en algunos cursos de formación profesional, pero, en la formación de docentes de ciencias, es poco desarrollada en los procesos de enseñanza. Por ello, los desafíos de las universidades y de los programas de formación en el pregrado y posgrado demanda atender, por un lado, las reclamaciones sociales y, sobre todo, las problemáticas ambientales para tener profesores que enfrenten este reto de ambientalizar. Esta misma falencia está sucediendo en los contenidos curriculares de las políticas nacionales que destacan aspectos de lo disciplinar y de competencias relacionadas con la comprensión de estas disciplinas sin considerar competencias para la sustentabilidad ambiental, por ejemplo.

Metodología

El paradigma en el cual se ubica el proyecto de investigación es de naturaleza cualitativa (Ruíz, 2009; Guba y Lincoln (2012), interpretativo (Tojar - Hurtado, 2006) porque se busca comprender a través del análisis de los contenidos curriculares de la química del MEN y de los del programa de posgrado, una realidad educativa relacionada con la pertinencia de estos para formar sujetos a partir de lo demandado hoy por la sociedad, esto es, contenidos ambientalizados. El enfoque es interpretativo (Tojar - Hurtado, 2006) en el que serán estudiados los contenidos de enseñanza, generalizando frente a lo nacional, y particularizando frente a los del programa de posgrado, profundizando en los componentes que desde el CDC se han destacado y su relación con la AC, esto implica un método de estudio de caso que busca comprender la relación de estos contenidos de enseñanza de la química: lo nacional y lo local de un programa de posgrado.

El método es de estudio de caso, de tipo objeto - proceso genérico, típico, contemporáneo, analítico, único, global –tipo 9 (unidades simples de análisis). Los parámetros contextuales de selección del caso siguen lo establecido por Pantoja y Rasco (2017). En primer lugar, es considerado que este caso no intenta tener representatividad con respecto a casos posibles (programa de posgrado), y no constituye una muestra porque no se busca comprender otros programas de posgrado sino el seleccionado que es único en la formación posgradual de docentes de química en Colombia. En segundo lugar, se intenta

maximizar lo que se puede aprender del caso (los contenidos de enseñanza de la química en el contexto nacional y local) en la medida en que ofrece posibilidad de aprendizaje. Este caso es intencional, tal como sucede en la investigación cualitativa (Palacios, 2014) por ser del contexto laboral de quien investiga y porque este responde a los objetivos de la investigación.

Se usarán como técnicas para analizar los datos, el análisis del contenido en los diversos documentos: nacionales (DBA, EBC) y los institucionales (documentos del programa de posgrado). En cuanto a los tipos de resultados, esto se someterán a una descripción exhaustiva considerando el marco de referencia.

En cuanto a las etapas relacionadas con el análisis documental, se hará su *búsqueda*, *gestión* (organización y codificación), *contextualización* y *clasificación* (desde los lineamientos y las políticas nacionales y del programa de posgrado), *análisis* de documentos (consignados en los protocolos hechos para estos).

Los documentos en sí son: documentos de política curricular nacional, EBC y DBA y en los Institucionales: documento marco del posgrado y los Syllabus de los últimos 10 años.

Respecto a los instrumentos, se tienen protocolos de análisis documental, según estas fases:

- Fase 1. Caracterización de los contenidos de la química en la política curricular nacional del MEN. Con el Protocolo 1 para caracterizar los contenidos de la educación química en los Estándares Básicos de Competencia (EBC) y el Protocolo 2 para caracterizar los contenidos de la educación química en los Derechos Básicos de aprendizaje (DBA).
- Fase 2. Caracterización de los contenidos de la química en posgrado escogido. Con el Protocolo 3 para caracterizar los contenidos de enseñanza del programa de posgrado en la perspectiva de su ambientalización y el Protocolo 4, para analizar si los trabajos de grado del posgrado aportan a los desafíos actuales de la educación química.

Conclusiones

Hoy se demanda por una educación que atienda a las problemáticas de los contextos locales y globales, que se forme a profesores y estudiantes en esta perspectiva, es por ello que las políticas educativas, la sociedad y las investigaciones didácticas nos llevan a repensar el contenido de enseñanza; así, se ha propuesto un proyecto para analizar la pertinencia de la educación química y del contenido de la química frente a estos desafíos: aquí se ha llamado a este reto: Ambientalización del Contenido, que como característica, está presente en algunos cursos de formación profesional, pero, en la formación de docentes de ciencias, es poco desarrollada en los procesos de enseñanza y menos aún en los programas de formación posgradual, los que también se deben comprometer en ello. Se asume como supuesto que en los contenidos curriculares de las políticas nacionales y del posgrado poco se atiende a las demandas actuales por centrarse en aspectos de lo disciplinar y en competencias relacionadas con la comprensión de las disciplinas; esto significa que en el caso de haber evidencias de ambientalización, esta es incipiente o poco desarrollada. Así que, al tener este análisis, se podrán hacer recomendaciones de mejora en el contenido de enseñanza.



Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Referencias

- Barba, C.H. (2011). Ambientalização curricular no ensino superior: o caso da Universidade Federal de Rondônia - Campus de Porto Velho. *Tese (doctorado)* - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara. Disponible en <<http://hdl.handle.net/11449/101539>>.
- Guba, E. G.; Lincoln, Y. S. (2012). Controversias paradigmáticas, contradicciones y confluencias emergentes. In: Denzin, N. K.; Lincoln, Y. S. (Coords.). *Manual de investigación cualitativa* v. II (pp. 38-77). Barcelona: Gedisa Editorial.
- Guerra, A. F. S.; Figueiredo, M. L.; Orsi, R. F. M.; Steuck, E. R.; Carletto, D. L.; Silva, M. P.; Luna, J. M. (2015). A ambientalização na Educação Superior: trajetória e perspectivas. In: A. F. S. Guerra (Org.). *Ambientalização e sustentabilidade nas universidades: subsídios, reflexões e aprendizagens* (pp. 11-33). Itajaí: UNIVALI Editora.
- Junyent, M.; Bonil, J.; Calafell, G. (2011). Evaluar la ambientalización curricular de los estudios superiores: un análisis de la red EDUSOST. *Ensino Em Re-Vista*, 18(2), 323-340, jul./dez.
- Mora, W. M. (2009). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible ante la crisis planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 26, segundo semestre, 7-35.
- Mora, W.M. (2012). Ambientalización curricular en la educación superior: un estudio cualitativo de las ideas del profesorado. *Profesorado: revista de currículo y formación del profesorado*, 6(2), 77-103.
- Mora, W.M.; Parga D.L. (2014). Aportes al CDC desde el pensamiento complejo. En Garritz, A.; Lorenzo, G.; y Daza, S. (Comp): *Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva Iberoamericana* (pp. 100- 143). Alemania: Editorial Académica Española Saarbrücken, p. 510. ISBN: 978-3-659-00562-6.
- Mora, W.M.; Parga, D.L. (2019). Didáctica ambiental, su emergencia y relación con la didáctica de las ciencias. *IX Congreso internacional de Educación ambiental para la sustentabilidad*: CIEAS. 12-15 nov- 2019.
- Mora, W.M.; Parga, D.L. (2017). El Modelo unificador TPK&S: algunas similitudes y diferencias con el CDC-complejo, en el profesorado de ciencias. X congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias, Sevilla, 5-8 sep; *Enseñanza de las ciencias*, número extra, 103-107
- Palacios, S.P.I. (2014). *Manual de investigación cualitativa*. México, D.F.: Editorial Fontamara.
- Pantoja, S.R.; Rasco, J. F. A. (coord.). (2017). *Investigación cualitativa en educación*. Ciudad de Buenos Aires: Miño y Dávila Editores.
- Parga, D. L.; Carvalho, W.L.P. (2019). A pesquisa sobre ambientalização curricular. *Revista de la facultad de ciencia y tecnología -Tecné, Episteme y Didaxis: TED-*, (46), 39-56.
- Parga, D.L.; Mora, W.M. (2017). El CDC en química: una línea de investigación y de relaciones con la práctica docente. X congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. Sevilla, 5-8 sep. *Enseñanza de las ciencias*, número extra, 97-101. Disponible en https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/95._el_cdc_en_quimica_una_linea_de_investigacion.pdf



Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

-
- Parga, D.L. (2019). Conhecimento didático do conteúdo ambientalizado na formação inicial do professor de química na Colômbia. 610f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista –UNESP–, “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru/SP, 2019. <http://hdl.handle.net/11449/190931>
- Ruiz, J. I. R. (2009). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Ruscheinsky, A. (2015). A temática ambiental difusa na universidade: emergências, traduções e atores estratégicos. In: A.F.S. Guerra, (Org.). *Ambientalização e sustentabilidade nas universidades: subsídios, reflexões e aprendizagens* (pp. 67-81). Itajaí: UNIVALI Editora.
- Shulman, L. S. (2015). PCK: It is genesis and exodus. In: Berry, A., Friedrichsen, P., Loughran, J. (ed.). *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* (pp. 3-13). New York & London: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Tójar - Hurtado, J. C. T. (2006). *Investigación cualitativa: comprender y actuar*. Madrid: Editorial La Muralla, S.A.