



Consideraciones para un programa de desarrollo profesional que orienta al profesor a reconceptualizar su enseñanza

Considerations for Professional Development Program that guides the teacher to reconceptualize teaching

Considerações Programa de Desenvolvimento Profissional para que orienta o professor para reconceituar o ensino

Eduardo Ravanal-Moreno¹

Fecha de recepción: julio 2016

Fecha de aceptación: noviembre 2016

Para citar este artículo: Ravanal-Moreno, E. (2017). Consideraciones para un programa de desarrollo profesional que orienta al profesor a reconceptualizar su enseñanza. *Revista Científica*, 28 (1), 60-71. **Doi:** [10.14483/udistrital.jour.RC.2016.28.a5](https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.28.a5)

Resumen

Las demandas por una enseñanza de calidad ponen el acento indiscutiblemente en el rol del profesor. Por lo tanto, se debe contribuir a su desarrollo a partir de programas focalizados en los requerimientos y necesidades profesionales que exige una enseñanza de calidad. En ese marco, un sistema de desarrollo profesional que enfatiza en la actualización y perfeccionamiento del profesor sobre la disciplina y las técnicas de enseñanza, como lo plantea la política pública en Chile, quizás, no sea la solución plausible para promover una enseñanza de calidad por la racionalidad técnica que lo orienta. El artículo busca aportar a la discusión sobre el conocimiento didáctico del contenido (CDC) como un eje para el desarrollo profesional del educador de biología por su alta incidencia en la enseñanza. Se presta atención a los aspectos implicados en el desarrollo profesional y al conocimiento didáctico como un requerimiento profesional necesario para la enseñanza. Se proponen algunas consideraciones para el diseño de un programa de desarrollo profesional que oriente

al profesorado a cambiar su epistemología personal para una nueva conceptualización de la práctica pedagógica, entre ellas: 1) trabajar con el profesorado desde sus preocupaciones profesionales en una plano cognitivo, contextual y situado; 2) promover una actividad de reflexión que favorezca el tránsito entre los dominios: personal, fuentes, práctico y de consecuencia de enseñanza; y, 3) discutir teóricamente los nuevos cuestionamientos para enfrentar las dificultades de la enseñanza y reestructurar el CDC del profesor.

Palabras Clave: desarrollo profesional, conocimiento didáctico del contenido, profesor, problemas de la enseñanza, aprendizaje.

Abstract

The demands for quality education undoubtedly emphasize the role of the teacher, therefore, there must be a contribution to its development from programs that focus on professional requirements and needs as required for quality education. In this context, a system of professional development that emphasizes the

¹ Universidad Central de Chile. Santiago, Chile. Correo: lravanalm@ucentral.cl

updating and improvement of teacher on discipline and teaching techniques as suggested by public policy in Chile, perhaps, is not a plausible solution to promote quality education, due to the technical rationality that guides it. The article seeks to contribute to the discussion on the pedagogical content knowledge as a hub for professional development biology teacher for its high incidence in teaching. Attention is paid to the aspects involved in professional development and professional teaching knowledge as a necessary requirement for teaching. Some considerations for the design of a professional development model to guide teachers to change their personal epistemology for a new conceptualization of pedagogical practice, including proposed: 1) work with teachers from their professional concerns at a cognitive level, contextual and situated, 2) to promote reflection activity that encourages transit between staff, sources, practical and result of teaching domains, 3) to discuss theoretically the new questions to face the difficulties of teaching and re-structure the pedagogical content knowledge of teacher.

Keywords: professional development, pedagogical content knowledge, teacher, problems of teaching, learning.

Resumo

As demandas por uma educação de qualidade, sem dúvida, enfatizar o papel do professor, portanto, deve contribuir para o seu desenvolvimento de programas que incidem sobre requisitos e necessidades exigidas educação de qualidade profissional. Neste contexto, um sistema de desenvolvimento profissional, que enfatiza a atualização e melhoria dos professores em técnicas de disciplina e de ensino como sugerido política pública no Chile, talvez, não a solução plausível para promover a educação de qualidade para racionalidade técnica que orienta. O artigo pretende contribuir para a discussão sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo como um hub para profissional de professores o desenvolvimento da biologia por sua alta incidência no ensino. Atenção é dada aos aspectos envolvidos no desenvolvimento profissional e conhecimento profissional docente como um requisito necessário para o ensino. algumas considerações para a concepção de um modelo de desenvolvimento profissional para orientar os professores a mudar a sua epistemologia pessoal para uma

nova conceituação de prática pedagógica, incluindo a proposta: 1) trabalhar com professores de suas preocupações profissionais a um nível cognitivo, contextual e situado, 2) promover a atividade reflexão que incentiva o trânsito entre o pessoal, fontes, prático e resultado de domínios do ensino, 3) discutir teoricamente as novas questões para enfrentar as dificuldades de ensino e re-estrutura o conhecimento didático conteúdo do professor.

Palavras chave: desenvolvimento profissional, conhecimento pedagógico do conteúdo, professor, os problemas de ensino, aprendizagem.

Introducción

Educación de calidad es la consigna que en estos tiempos ha motivado las movilizaciones de los estudiantes y la discusión política para una nueva reforma educacional en Chile. Intereses que, por cierto, no son ajenos a la ciudadanía y a cada familia chilena que desea que sus hijos la reciban. Junto con ello, los profesores exigen mejores condiciones laborales para desarrollar de buena forma su trabajo docente y el Gobierno piensa en cómo enfrentar la desigualdad, la inequidad y la calidad en la enseñanza para todos, considerando la complejidad de las demandas de cada uno de los actores: profesores, estudiantes, familias y sociedad.

No obstante, la posibilidad de responder a las exigencias sociales de una educación de calidad está en manos de los profesores y del apoyo irrestricto del Estado, que hoy se traduce en algunos aspectos clave de la Política Nacional Docente, como por ejemplo: la creación de un sistema nacional de inducción para docentes principiantes que busca el acompañamiento del profesor novel a través de mentorías, como también la trayectoria de desarrollo profesional que exigen al profesorado demostrar sus competencias, experiencias y saberes en el sistema de reconocimiento para nuevas responsabilidades y progreso profesional. En ese sentido, ¿cómo ampliar el apoyo al profesorado? Tema simple y a la vez complejo: respondiendo a sus demandas a partir de la identificación de los

problemas de la enseñanza (Álvarez, 2013; Porlán y Riveros, 1998), que constituyen, a su vez, auténticos andamios de desarrollo para la construcción de conocimiento didáctico del contenido (CDC) por el carácter contextual y situado (Borko, 2004) que adopta un problema de enseñanza.

Considerando estas primeras ideas, el artículo se centra en el profesorado de ciencias en general, particularmente por la experiencia y conocimiento construido en los últimos años (Ravanal y Quintanilla, 2010; Ravanal y Quintanilla, 2012; Ravanal, Quintanilla y Labarrere, 2012) y su objetivo central es relevar la importancia del desarrollo profesional en la construcción del conocimiento didáctico y del aprendizaje del profesor de biología en pos de mejorar su práctica de enseñanza.

Desarrollo profesional docente

El carácter polisémico del concepto de *desarrollo profesional docente* lleva a adoptar un enfoque para su conceptualización. En ese afán, lo primero es entender que el profesor es un profesional de la enseñanza (Marcelo, 2009). Como segundo punto, el desarrollo profesional es una oportunidad de aprendizaje activo y contextual para el profesor, por ello, su rol debe ser protagónico, crítico y reflexivo. Finalmente, el desarrollo profesional debe propender a identificar los requerimientos del profesor para que pueda abordar las dificultades de su práctica con sentido, valor y eficacia. Además, es el diseño de un proceso evolutivo que promueve el aprendizaje de este en pro de modificar su epistemología personal de la enseñanza, considerando sus necesidades y requerimientos personales y profesionales. Resulta importante, entonces, comprender ampliamente el ejercicio docente para comenzar a identificar, caracterizar, problematizar y reflexionar respecto del CDC con el objetivo central de mejorar la práctica docente (Soine y Lumpe, 2014) y los aprendizajes de los estudiantes.

Un requerimiento profesional necesario e importante para la enseñanza en el profesor es el conocimiento deseable para la *enseñabilidad* de

su materia: el CDC. Si se centra el interés en ese tipo de conocimiento —un requerimiento profesional—, se entiende que el desarrollo profesional docente es un proceso focalizado en el conocimiento profesional (Herdeiro y Costa, 2013) que busca ampliar la comprensión de la naturaleza del conocimiento y del “llegar a conocer” para el profesor (Hofer, 2004). Esto deja entrever que el desarrollo profesional es un proceso evolutivo y continuo (Herdeiro y Costa, 2013) sobre cómo un profesor en su práctica aprende y transforma el conocimiento (Ávalos, 2011) para mejorar los resultados de aprendizaje (Wei *et al.*, 2013 citado en Kang, Cha y Ha, 2013), siempre que este desarrollo se centre en la relación entre los requerimientos docentes y las actividades diseñadas para el desarrollo profesional.

Desarrollo profesional docente: perspectivas y dominios

Cuando el desarrollo profesional se focaliza en el saber del profesor, en el aprendizaje activo de los estudiantes y en la participación colectiva del profesorado, se incrementan el conocimiento y las habilidades para enseñar (Desimone, 2009), lo que favorece el cambio de actitud, creencia y actuación del profesor para una mejora en el aprendizaje de los estudiantes. La conceptualización que se tenga de la enseñanza, por cierto, influye directamente en las decisiones del qué, cómo y para qué enseñar (Ravanal y López-Cortés, 2016). De ahí la importancia de promover procesos de desarrollo con y para el docente.

El desarrollo profesional docente distingue dos perspectivas para su comprensión, que son: la perspectiva cognitiva y situada (Borko, 2004). La perspectiva cognitiva reconoce que la acción de enseñanza deriva de las teorías implícitas, creencias, conocimientos y experiencias del profesor, por lo que un programa que busca el desarrollo profesional debe generar en él nuevos marcos de referencia para repensar y cambiar la práctica existente dentro de un sistema de aprendizaje definido

(Simon y Campbell, 2012). Complementa aquello la perspectiva situada, que considera y releva el contexto interactivo y social en el que se mueve un profesor, posibilitando la reflexión espacial y temporal (Marcelo, 2009). Ello favorece la construcción de un conocimiento particular y propio necesario para enseñar y abordar los problemas de la enseñanza en contexto (Nielsen, 2012).

Por cierto, la búsqueda de espacios de desarrollo para el profesorado son importantes de diseñar o visibilizar. Sin embargo, estos no pueden remitirse a capacitaciones o perfeccionamientos sobre “temas de profesor”, como pueden ser la capacitación sobre la disciplina o técnicas de enseñanza. Por el contrario, el desarrollo debe estar imbricado con el profesor y su aprendizaje (Soine y Lumpe, 2014), por lo que la capacitación o el perfeccionamiento se deben focalizar sobre las dificultades de la enseñanza de un profesor para construir un requerimiento profesional necesario (Velásquez, Flores y Tamayo, 2014) que permita superarlas, como es el CDC.

Si los propósitos de un sistema de reconocimiento profesional son promover cambios en el profesorado para una mejor práctica de enseñanza, entonces se debe promover el aprendizaje del profesor. En ese marco, la propuesta de Clarke y Hollingsworth (2002) tiene mucho sentido, dado que sostiene que el cambio de la práctica pedagógica no es una cuestión lineal como lo plantea Guskey (1986), un cambio en la práctica se traduce en un cambio en los resultados de aprendizaje y, por lo tanto, cambios en las creencias, conocimientos y aptitudes del profesor. Por el contrario, es un asunto que implica la intercomunicación entre cuatro dominios por donde el profesor transita y que constituyen andamios de desarrollo para un aprendizaje activo y significativo para él. Estos dominios son: 1) el *dominio personal*, el cual alberga los conocimientos, creencias y actitudes del profesor, en tanto, 2) el *dominio externo* contiene las fuentes de información externa o estímulos para el profesor, 3) el *dominio de la práctica* involucra la experiencia profesional y, 4) el *dominio de las*

consecuencias sería aquél relacionado con los resultados de la práctica de enseñanza (figura 1).

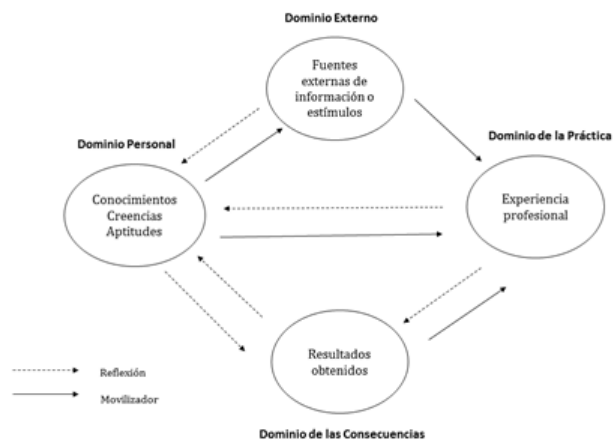


Figura 1. Modelo interconectado de Clarke y Hollingsworth.

Fuente: Clarke y Hollingsworth (2002).

Entendemos que un curso de capacitación o perfeccionamiento que instala nuevas ideas en el profesor no es el único referente para promover un cambio. Por el contrario, las fuentes externas o los resultados derivados de la práctica de enseñanza constituyen una posibilidad de cambio profesional para el profesorado, siempre que se haga consciente la dificultad de enseñanza en un marco de reflexividad (Vásquez *et al.*, 2007). Wongsopawiro (2012), trabajando con el modelo de Clarke y Hollingsworth para desarrollar el conocimiento didáctico de profesores de ciencias de Estados Unidos, observa que el *dominio de las consecuencias* juega un rol importante en el desarrollo del conocimiento didáctico y que el *dominio externo* es esencial en un programa de desarrollo que busca ampliar el conocimiento didáctico del profesorado. Por lo tanto, la orientación y énfasis de un perfeccionamiento docente para el desarrollo resultan ser cruciales y, por tanto, discutidos y analizados para dar respuestas reales a las demandas del profesorado y a la política pública.

El CDC: un requerimiento profesional para enseñar

El estudio del conocimiento profesional ha identificado al menos tres paradigmas para su abordaje (Fischer, Borowski y Tepner, 2012): uno de ellos referido a la personalidad, otro enmarcado en la enseñanza y aprendizaje (proceso-producto) y el tercero vinculado a la experticia del profesor como un sujeto que piensa y actúa mediado por la relación entre conocimiento pedagógico y conocimiento del contenido y del contexto (Duván, 2013), por lo que enfatiza en el conocimiento profesional docente.

Desde este último paradigma, Shulman (1987) realizó algunas aportaciones identificando siete conocimientos de un profesor necesarios para enseñar, entre ellos: del contenido, pedagógico general, curricular, de los aprendizajes, del contexto educacional, de los objetivos filosóficos e históricos de la educación y conocimiento pedagógico del contenido. De estos, el de mayor interés para la comunidad científica es el conocimiento pedagógico del contenido (CPC) o *pedagogical content knowledge* (PCK) o CDC, dado que permite al profesor planear la enseñanza de un tópico particular (reflexión sobre la acción) e implementar una enseñanza particular para lograr ciertos resultados de aprendizaje (reflexión en la acción) (Gess-Newsome, 2015). “Para enseñar o para hacer enseñables los contenidos —de la química— requeriríamos de la integración de unos conocimientos” (Parga, 2015, pp. 26-27) que son los que originan el CPC o CDC (Aydin *et al.*, 2015; Mora y Parga, 2015; Park y Oliver, 2008).

Posteriormente, Grossman (1990) propone un modelo del conocimiento del profesor que incluye cuatro componentes: conocimiento de la materia, conocimiento pedagógico general, CPC y conocimiento del contexto. Siendo el CPC un conocimiento integrador y distintivo del profesor que permite representar, organizar y adaptar un contenido educativo para el aprendizaje en el contexto escolar (Shulman, 1986). En ese marco, el PCK

resulta clave y a la vez un requerimiento profesional necesario para el profesor de ciencias (Velásquez *et al.*, 2015) que no solo debe saber de aquello, sino también saber usarlos para una enseñanza eficaz.

Desde esa perspectiva, dicho conocimiento o ese requerimiento profesional se concibe como una construcción que surge en el contexto de aula a partir del conocimiento del contenido que posee el profesor (Duván, 2013). Por tanto, es un conocimiento práctico orientado a la enseñanza (Mora y Parga, 2014) cuyas áreas son: el conocimiento disciplinar, el conocimiento pedagógico y conocimiento contextual (Grossman, 1990) a los cuales Mora y Parga (2015) agregan el conocimiento metadisciplinar con el objetivo de generar una reflexión mayor considerando la perspectiva histórica, epistemológica y compleja del CDC.

En algunos países hispanoparlantes como Chile, Colombia, México y Argentina, entre otros, se ha acuñado la expresión de CDC como referencia al PCK, develando en dicha construcción que el CDC es un conocimiento propio y diferenciador del quehacer de otros profesionales (Valbuena, 2007) dinámico, sistémico e integrador (Farré, 2014), asumido en el contexto disciplinar de la didáctica y su estrecho vínculo con la enseñabilidad de los contenidos (Mora y Parga, 2015). Por eso, se habla de CDC más que CPC o PCK.

Ahora bien, si el CDC es una construcción interna del profesorado que surge de la transformación e integración de los conocimientos académicos (Melo Niño, Cañada, Mellado y Buitrago, 2016) a partir del ejercicio profesional y la toma de conciencia de todo lo que implica la acción educativa, antes, durante y después, debemos generar espacios de reflexión y activación de conocimientos para su construcción. En ese plano, programas de desarrollo centrados en la actualización o profundización de tópicos de una disciplina *per se* puede restringir las posibilidades de ampliar el CDC en el profesor, dado que el foco no está en resolver los problemas de la enseñanza con teoría, sino más bien pensar que debemos

ampliar nuestros conocimientos disciplinares y pedagógico (Ley 20.903, Título III, art. 19, letra d), sin reconocer que el CDC es un requerimiento profesional necesario para enseñar y complementario a la formación disciplinar y pedagógica.

Programas de desarrollo profesional centrados en el CDC han demostrado un aumento del conocimiento sobre las dificultades del aprendizaje en profesores de física en formación (Karal y Alev, 2016). En tanto, Zhang *et al.* (2015) han usado el conocimiento didáctico como marco de referencia para examinar las necesidades de desarrollo profesional en profesores de ciencias. Compartiendo la idea de que el conocimiento didáctico es de naturaleza compleja (Nilsson, 2008), no podemos limitar su desarrollo a ejemplos de enseñanza de expertos (Van Driel y Berry, 2012), sino más bien a la identificación de dificultades de enseñanza que den sentido y valor a la actividad de reflexión docente para el aprendizaje profesional.

Investigación acerca de programas de desarrollo y una propuesta centrada en el desarrollo del CDC

El interés por el desarrollo profesional en distintos países radica en la búsqueda del fortalecimiento de la formación inicial y continua del profesor para mejores resultados de aprendizaje. En ese sentido, existen varias experiencias de desarrollo profesional como, por ejemplo, el *Module-based professional development for teachers* (San Antonio y Moral, 2011), utilizado para ampliar el conocimiento del contenido del profesor de matemáticas. Así, en Inglaterra se cuenta con el programa de *Cognitive acceleration through the science education* (Case) como una estrategia de enseñanza innovadora que busca el desarrollo de orden superior en los estudiantes (Adey, 1999). Dicho programa fue implementado en 22 profesores de ciencias y los resultados revelaron cambios en la técnica de cuestionamiento y en las oportunidades para que los estudiantes predigan los resultados de una tarea. Complementan estos estudios

los aportes de Crippen (2012), quien trabajó con 42 profesores de ciencia en un programa de desarrollo profesional (PDP) centrado en la argumentación buscando impactar en el conocimiento y en las creencias acerca de la ciencia en los profesores participantes. En tanto, Albergaria-Almeida (2010) diseñó un curso de desarrollo profesional de dos meses para tres profesores de biología y 59 estudiantes con el objetivo de promover el conocimiento sobre las preguntas en la clase de biología. Los resultados evidencian cambios en los tiempos de espera para generar una respuesta a una pregunta dada por el profesor, así como cambios en el número y tipos de preguntas que se formulan en la clase. Por cierto, estos conocimientos ampliados, el tipo e implementación de una pregunta en la clase de biología implican para el profesor reconocer un contenido específico, las finalidades para la enseñanza y para el aprendizaje y la promoción de un tipo de aprendizaje al menos, todas cuestiones que se configuran dentro del llamado CDC. De ahí su importancia de considerarlo un eje en un PDP.

Cuando el desarrollo profesional está centrado en el conocimiento del profesor (de la materia y de qué y cómo aprenden los estudiantes) éste influye en su conocimiento profesional general y su práctica de enseñanza (King *et al.*, 2013). De las iniciativas de desarrollo profesional comentadas se concluye que un programa de esta naturaleza influye de alguna manera en el profesor y su conocimiento, por lo que constituye un proceso clave para mejorar la escuela (Desimone, 2011), su enseñanza y sus resultados. Para ello, un PDP debe focalizar en el saber del profesor, en el aprendizaje activo de los estudiantes y la participación colectiva del profesorado (Desimone, 2009) para incrementar el conocimiento y las habilidades para enseñar, es decir, el CDC (Gess-Newsome, 2015).

Aun cuando son variadas las iniciativas de desarrollo profesional a nivel mundial y que Chile aún no adopta una manera efectiva para el aprendizaje profesional, se plantea aquí que un PDP que pretenda mejorar el desempeño profesional del

profesor debe necesariamente: 1) ser activo y estar imbricado con el aprendizaje del profesor (Soine y Lumpe, 2014); 2) focalizarse en requerimiento profesional necesario para enseñar un conocimiento específico (Desimone, 2009; Rozenszajn y Yarden, 2013; Van Driel y Berry, 2012); 3) atender a cuatro dominios para el crecimiento del profesor (Clarke y Hollingsworth, 2002); y 4) estar diseñado desde una perspectiva cognitiva y situada (Borko, 2004) para dar sentido y valor al proceso de aprendizaje profesional, evitando que aquello—el aprendizaje— sea descontextualizado y fragmentado para el profesor.

Propuesta de un PDP focalizado en el CDC

La escuela debe ser el sitio privilegiado que enseña a interpretar los hechos o fenómenos naturales o artificiales a partir de la promoción de un "hacer y pensar" teórico (Ravanal y Quintanilla, 2012). Ahora bien, si la ciencia en la escuela es un espacio diverso y rico de diálogos, debate, cuestionamientos y posibilidades de cambio y reestructuración de ideas como también el surgimiento de otras nuevas (Ravanal *et al.*, 2012), el profesor debe comenzar a virar hacia nuevos modelos teóricos que configuren una nueva conceptualización de la enseñanza de la ciencia —biología— en la escuela, sobre todo cuando la investigación ha demostrado que la enseñanza de la biología es, frecuentemente, tradicional-tecnicista (Ravanal *et al.*, 2012), centrado en una concepción de ciencia empiro-positivista (Pujalte, Adúriz-Bravo y Porro, 2015). Sin embargo, y a pesar de estar convencidos de que la conceptualización y las finalidades de la enseñanza de biología deben reorientarse para responder a las demandas del siglo XXI, esto resulta ser una cuestión difícil de lograr.

Tomando en cuenta aquello, hemos pensado en un PDP que responda la siguiente pregunta: ¿cómo orientar al profesorado para cambiar su conceptualización sobre la enseñanza de la biología? Para ello pensamos en un PDP que focalice en el desarrollo del CDC por su propiedad de conocimiento

integrador y movilizador de los otros conocimientos del profesor (Valbuena, 2007). Junto con ello, un PDP que valora las creencias, conocimientos y significados que el profesor otorga a cada acción pedagógica y didáctica, susceptibles de cambiar como consecuencia de la actividad de reflexión sobre lo que se hace (práctica) y sobre los resultados de su hacer (consecuencias) para promover un aprendizaje profesional situado y regulado producto de la reflexión sobre la acción (Perrenoud, 2007).

Consideraciones de PDP con eje en el CDC

El programa reconoce dos planos para el desarrollo del profesor de biología: un plano cognitivo que considere el pensamiento del profesor y un plano situado que reconozca que las acciones pedagógicas y didácticas realizadas por un profesor son contextuales y particulares.

En el plano más interno del profesor, y tomando en consideración la propuesta de Clarke y Hollingsworth (2002) para objetivar los cambios del profesorado, el PDP reconoce cuatro dominios intercomunicados por los que puede transitar un profesor para su aprendizaje profesional, que son: el *dominio personal*, el *dominio de las fuentes*, el *dominio de la práctica* y el *dominio de las consecuencias*. Complementan la propuesta los componentes de la reflexión (Nielsen, 2012) sobre la acción. El objetivo de aquello es generar un conflicto cognitivo sobre aquellas acciones pedagógicas y didácticas que representen, inicialmente, una preocupación profesional—inquietud profesional— para luego derivar en la identificación y construcción de una dificultad de enseñanza, que para el programa de desarrollo se entenderá como todas aquellas acciones enseñanza que puedan provocar una restricción en el aprendizaje de los estudiantes y que, a su vez, dicha dificultad de enseñanza sea consciente para el profesor. En ese marco, la reflexión sobre la acción en el PDP cobra sentido y valor.

Una aproximación empírica al PDP

El objetivo de este apartado es compartir algunas acciones metodológicas y resultados que justifican, de alguna manera, el PDP que estamos discutiendo. En esta ocasión, reflexionamos sobre una sesión de trabajo focalizada en el análisis de clase realizada con cuatro profesores de biología. En términos generales, la sesión reconoce tres momentos: 1) recuperación de las ideas de consenso de la sesión anterior, 2) abordaje a la tarea y 3) evaluación metacognitiva de lo vivido. Cada sesión es realizada en la universidad y moderada por el autor de este artículo en un tiempo de dos horas.

Con el objetivo de aproximarnos empíricamente al modelo propuesto, compartimos algunas ideas derivadas de un momento particular de la sesión siete de trabajo con los profesores de la comunidad. El objetivo de compartir el momento es para visibilizar elementos claves de un programa que pretende orientar al profesorado a cambiar su epistemología personal para una nueva conceptualización de la práctica pedagógica a través de la reflexión y, a su vez, identificar el requerimiento profesional necesario para enseñar.

El momento descrito en la figura 2 distingue los cuatro componentes de la reflexión sobre la acción pedagógica y didáctica propuesto por Nielsen (2012), que son: 1) ¿qué estimula la reflexión?, 2) ¿cómo ocurre la reflexión?, 3) ¿sobre qué ocurre la reflexión?, y 4) ¿qué resultados se esperan de la reflexión? En esa perspectiva, la observación de un fragmento de clase se transforma en el estímulo para la actividad de reflexión sobre el quehacer de un profesor. Conjuntamente, las preguntas orientadoras responden a ¿cómo ocurre la reflexión?, distinguiendo en ello la discusión entre pares.

La actividad de reflexión —el debate, la puesta en común de ideas, el cuestionamiento, la justificación emergente de por qué hacer o dejar de hacer algo como respuesta a la observación del video de clases, entre otras—, constituyen en parte la manera en cómo ocurre la reflexión. Es decir, valoramos y promovemos el hacer cognitivo-lingüístico para

la toma de consciencia —actividad de reflexión—. Finalmente, y como consecuencia del abordaje individual y colectivo de las preguntas directrices, surgen significados de orden superior que llevan al profesor a poner en disputa sus creencias y conocimientos con toma de consciencia de las potencialidades y fragilidades que estas puedan tener sobre cuestiones claves para la enseñanza de la biología, que se traduce en ideas tales como: “No puede ser que las clases no tengan sentido para mis estudiantes y que yo sienta, a pesar del esfuerzo, que estas no sirven para ellos” (profesora Lía, sesión siete).

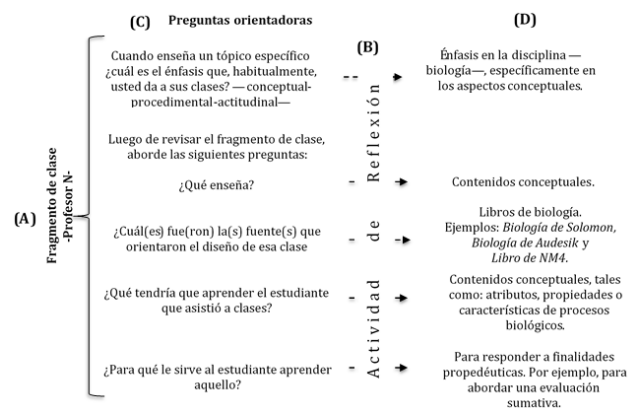


Figura 2. Estructura metodológica de una sesión de reflexión con profesores de biología en el marco de un PDP.

El *dominio de la práctica* —experiencia— en el programa de Clarke y Hollingsworth (2002) moviliza el pensamiento del profesorado sobre las consecuencias que surgen de ella (práctica). El profesor ve en su hacer una serie de resultados —consecuencias— que no solo representan los resultados de aprendizaje de los estudiantes, sino también cómo se percibe cada profesor cuando enseña —plano personal—. Analizar las consecuencias de la acción de enseñanza (práctica), desde el punto de vista del aprendizaje o del cómo se ve cada profesor cuando enseña un contenido particular, permite distinguir cuestiones importantes del hacer diario del profesor que, de ser consideradas, pueden constituirse en ejes centrales de reflexión para la construcción y la toma de consciencia de

la necesidad de cierto conocimiento específico que ayude a mejorar la práctica pedagógica. Por ejemplo, hemos advertido que el análisis de clase moviliza al profesorado hacia preguntas tales como: qué enseñar, cómo organizar el contenido de biología para su aprendizaje y para qué finalidades. Junto con ello, se han reconocido las potencialidades y restricciones de su discurso, el uso y pertinencia de los ejemplos y de situaciones cotidianas usadas para enseñar un contenido específico que bordean preguntas tales como: ¿por qué usé ese ejemplo? ¿la situación propuesta es clara para los estudiantes?, entre otras.

El abordaje de estas interrogantes, a pesar de ser tradicionales, constituyen nuevas interrogantes para el profesor por ser controversiales con sus creencias y conocimientos iniciales (*dominio personal*). Objetivar los resultados de su actuar (*dominio de las consecuencias*) favorecen la reestructuración de las ideas y la identificación auténtica de las dificultades de la enseñanza de la biología. En ese plano, una profesora de la comunidad señala al final de la sesión lo siguiente: “Es mucha la información en solo cinco minutos [...] debo pensar mejor la cantidad de conceptos complementarios. Estamos bombardeando a los estudiantes con información, muchas veces sin saber la razón” (profesora Karla, sesión siete).

Los cuestionamientos docentes derivados de la actividad de reflexión, constituyen ahora el insumo para comenzar a desarrollar el CDC según la(s) dificultad(es) de enseñanza, cautelando además que su construcción será contextual y situada para el profesor, por lo tanto, con sentido, valor y protagónico.

La tarea está en aprender a identificar acciones pedagógicas y didácticas paradigmáticas sobre las cuales reflexionar para visibilizar la(s) dificultad(es) de la enseñanza de la biología y así abordar los problemas de la enseñanza (figura 3). Desde ahí, promover nuevos cuestionamientos que se traduzcan en la co-construcción del CDC, entendiéndolo como un conocimiento práctico, personal, biográfico y evolutivo con el cual enfrentar la(s)

dificultad(es) de la enseñanza para superarlas y así mejorar, en algún grado, la práctica pedagógica.

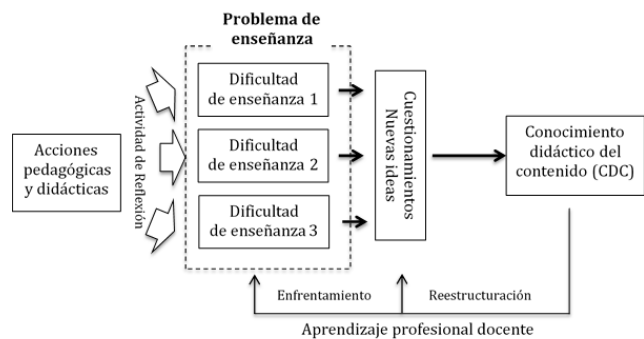


Figura 3. Aproximación a un PDP que promueve el desarrollo del CDC.

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

La enseñanza de la biología debe ampliar las oportunidades de desarrollo para todos. Por ello, la conceptualización que de ella se tenga es relevante. Sin embargo, nuevos marcos de referencia para la enseñanza de la biología no solo surgen por cambiar los conocimientos y creencias del profesorado a través de cursos de capacitación o perfeccionamiento docente, sino más bien por la reflexión que se haga sobre las consecuencias asociadas a una acción de enseñanza.

La idea está en ampliar el conocimiento profesional del profesor con significado. Por ello, es necesario promover un aprendizaje profesional protagónico y vinculado con la práctica pedagógica del profesor, con especial atención sobre las cuestiones que resulten restrictivas a la hora de enseñar. Consideración que busca, por cierto, favorecer el aprendizaje profesional desde lo que se debe resolver, más que aprender sobre lo que se debe hacer —plano declarativo—.

En sentido, el trabajo con profesores de biología ha permitido revelar que los asuntos sobre la enseñanza de la biología son cuestiones movilizadoras para ellos y, por tanto, de consideración si el deseo es promover el aprendizaje y la construcción de conocimiento profesional para una nueva conceptualización de la enseñanza.

De cualquier modo, la enseñanza dinamiza el pensamiento del profesor para generar aprendizajes en sus estudiantes, dado que lo obliga a anticipar, planear, diseñar, implementar y juzgar. A su vez, cada proceso de los indicados arrastra más de alguna dificultad en la enseñanza, que *a priori* no resultan visibles para el profesor, pero que constituye andamios para el desarrollo en un marco de reflexión sobre la acción. De ahí la importancia de generar un PDP que oriente al profesor a identificar sus problemas de enseñanza y a construir, en consecuencia, el conocimiento necesario para su enfrentamiento, favoreciendo de ese modo la comprensión de la enseñanza. Actualmente, nuestro equipo trabaja sistematizando información para dar cuenta de dicho desafío.

Agradecimientos

El autor agradece el apoyo al Proyecto Fondecyt 11140297.

Referencias bibliográficas

- Adey, P. (1999). *The science of thinking, and science for thinking: a description of cognitive acceleration through science education (Case)*. Unesco: International bureau of education.
- Albergaria-Almeida, P. (2010). Classroom questioning: teachers' perceptions and practice. *Procedia Social and Behavioral Science*, 2(2), 305-309. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.015>
- Álvarez, C. (2013). *Enseñanza y desarrollo profesional docente. Pensar y vivir la educación*. La Muralla: Madrid.
- Ávalos, B. (2011). Teacher professional development in teaching and teacher education over ten years. *Teaching and teacher education*, 27(1), 10-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2010.08.007>
- Aydin, S., Demirdogen, B., Akin, F., Kondakci, E. y Tarkin, A. (2015). The nature and development of interaction among components of pedagogical content knowledge in practicum. *Teaching and teacher education*, 46, 37-50. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2014.10.008>
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8), 3-15. <http://dx.doi.org/10.3102/0013189x033008003>
- Clarke, D. y Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and teacher education*, 18(8), 947-967. [http://dx.doi.org/10.1016/s0742-051x\(02\)00053-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0742-051x(02)00053-7)
- Crippen, K. (2012). Argument as professional development: impacting teacher knowledge and beliefs about science. *Journal science teacher education*, 23(8), 847-866. <http://dx.doi.org/10.1007/s10972-012-9282-3>
- Desimone, L. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: toward better conceptualizations and measures. *Educational researcher*, 38(3), 181-199. <http://dx.doi.org/10.3102/0013189x08331140>
- Desimone, L. (2011). A primer on effective professional development. *Phi Delta Kappan*, 92, 68-71.
- Duván, J. (2013). Conocimiento didáctico del contenido y formación de profesores de física: elementos para la investigación. En A. Molina (comp.) *Perspectivas epistemológicas, culturales y didácticas en educación en ciencias y la formación de profesores: avances de investigación* (pp. 55-72). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Farré, A. (2014). El escurridizo conocimiento didáctico del contenido: estrategias metodológicas para su documentación. En A. Garritz (ed.) *Conocimiento didáctico del contenido* (pp.34-64). Saarbrücken: Editorial Académica Española.
- Fischer, H., Borowski, A. y Tepner, O. (2012). Professional knowledge of science teachers. En B. Fraser, K. Tobin y C. J. McRobbie (eds.) *Second international handbook of science education* (Vol. I, pp. 435-448). Nueva York: Springer Dordrecht Heidelberg London.

- Gess-Newsome J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: Results of the thinking from the PCK Summit. En Berry, A., Friedrichsen, P., Loughran, J. (eds.) *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* (pp. 28-42). Nueva York: Routledge.
- Grossman, P.L. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. Nueva York: Teachers College Press.
- Guskey, T. (1986). Staff development and the process of teacher change. *Educational Researcher*, 15(5), 5-12. <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X015005005>
- Herdeiro, R. y Costa, A.M. (2013). The quality of teaching and professional development of teachers: a portuguese study. *Teacher development*, 17(2), 176-194. <http://dx.doi.org/10.1080/13664530.2012.753942>
- Hofer, B. (2004). Exploring the dimensions of personal epistemology in differing classroom contexts: Student interpretations during the first year of collage. *Contemporary educational psychology*, 29(2), 129-163. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cedpsych.2004.01.002>
- Kang, H.S., Cha, J. y Ha, B-W. (2013). What should we consider in teachers' professional development impact studies? Based on the conceptual framework of Desimone. *Creative education*, 4(4), 11-18. <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2013.44a003>
- Karal, I y Avel, N. (2016). Development of pre-service physics teachers pedagogical content knowledge (PCK) throughout their initial training. *Teacher development*, 20(2), 162-180. <http://dx.doi.org/10.1080/13664530.2015.1124138>
- Marcelo, C. (2009). La evaluación del desarrollo profesional docente: de la cantidad a la calidad. *Revista brasileira de formação de professores*, 1(1), 43-70.
- Melo Niño, L., Cañada, F., Mellado, V. y Buitrago, A. (2016). Desarrollo del conocimiento didáctico del contenido en el caso de la enseñanza de la carga eléctrica en bachillerato desde la práctica de aula. *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 13(2), 459-475.
- Mora, W. y Parga, D. (2014). Aportes al CDC desde el pensamiento complejo. En A. Garritz (ed.) *Conocimiento didáctico del contenido* (pp. 100-143). Saarbrücken: Editorial Académica Española.
- Mora, W. y Parga, D. (2015). Componentes del conocimiento didáctico del contenido en química. En Parga, D. (ed.) *El conocimiento didáctico del contenido (CDC) en química* (pp. 55-80). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Nielsen, B. (2012). Science teachers' meaning-making when involved in a school-based professional development project. *Journal science teacher education*, 23(6), 621-649. <http://dx.doi.org/10.1007/s10972-012-9300-5>
- Nilsson, (2008). Teaching for understanding: the complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. *International journal of science education*, 30(10), 1281-1299. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690802186993>
- Parga, D. (2015). Por qué analizar el conocimiento didáctico del contenido en química. En Parga, D. (ed.) *El conocimiento didáctico del contenido (CDC) en química* (pp. 23-54). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Park, S., y Oliver, J. (2008). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284. <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-007-9049-6>
- Perrenoud, P. (2007). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. Barcelona: Grao.
- Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. España: Diada.
- Pujalte, A., Adúriz-Bravo, A. y Porro, S. (2015). Las imágenes de ciencia en profesoras y profesores de biología: entre lo que se dice y lo que se hace. *Revista boletín biológica*, 3, 5-10.

- Ravanal, E. y Quintanilla, M. (2010). Caracterización de las concepciones epistemológicas del profesorado de biología en activo sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista electrónica de enseñanza de la ciencia*, 9(7), 111-124.
- Ravanal, E. y Quintanilla, M. (2012). Concepciones del profesorado de biología en activo sobre el aprendizaje científico escolar. *Revista enseñanza de las ciencias*, 30(2), 33-54.
- Ravanal, E., Quintanilla, M., y Labarrere, A. (2012). Concepciones epistemológicas del profesorado de biología en ejercicio sobre la enseñanza de la biología. *Revista ciência y educação*, 18(4), 975-895. <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132012000400009>
- Ravanal, E. y López-Cortés, F. (2016). Mapa del conocimiento didáctico y modelo didáctico en profesionales del área biológica sobre el contenido de célula. *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 13(3), 725-742.
- Rozenszajn, R. y Yarden, A. (2013). Expansion of biology teachers' pedagogical content knowledge (PCK) during a long-term professional development program. *Research science education*, 44(1), 189-213. <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-013-9378-6>
- San Antonio, D., Morales, N. y Moral, L. (2011). Module-based professional development for teachers: a cost-effective Philippine experiment. *Teacher development*, 15(2), 157-169. <http://dx.doi.org/10.1080/13664530.2011.571496>
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14. <http://dx.doi.org/10.3102/0013189x015002004>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23. <http://dx.doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Simon, S. y Campbell, S. (2012). Teacher learning and professional development in science education. En Fraser, B., Tobin, K. y McRobbie, C. J. (eds.) *Second international handbook of science education* (Vol. 1, pp. 307-321). Nueva York: Springer Dordrecht Heidelberg London.
- Soine, K. M. y Lumpe, A. (2014). Measuring characteristics of teacher professional development. *Teacher Development*, 18(3), 303-333. <http://dx.doi.org/10.1080/13664530.2014.911775>
- Van Driel, J.H. y Berry, A. (2012). Teacher professional development focusing on pedagogical content knowledge. *Educational researcher*, 41(1), 26-28. <http://dx.doi.org/10.3102/0013189x11431010>
- Vázquez, B., Jiménez, R. y Mellado, V. (2007). El desarrollo profesional del profesorado de ciencias como integración de la reflexión y la práctica. La hipótesis de la complejidad. *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 4(3), 372-393. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92040302>
- Valbuena, E. (2007). *El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)*. Tesis doctoral. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de: <http://eprints.ucm.es/7731/1/T30032.pdf>
- Velásquez, J., Flores, G. y Tamayo, O. (2014). *Conocimientos necesarios para la enseñanza: una categoría fundamental en la formación de maestros*. Ibagué, Colombia: Editorial Universidad del Tolima.
- Wongsopawiro, D. (2012). Examining science teachers' pedagogical content knowledge in the context of a professional development program. Tesis doctoral: Iclon, Leiden University Graduate School of Teaching.
- Zahng, M., Parker, J., Koehler, M. y Eberhardt, J. (2015). Understanding inservice teachers needs for professional development. *Journal science education*, 26(5), 471-496. <http://dx.doi.org/10.1007/s10972-015-9433-4>

