

Un análisis de la práctica docente desde el Modelo Interconectado de Desarrollo Profesional Docente. Un estudio de caso durante la formación inicial

Analysis of teaching practice using the Interconnected Model of
Teacher Professional Growth. A case study during initial education.

Uma análise da prática docente a partir do Modelo Interconectado de
Desenvolvimento Profissional Docente. Um estudo de caso durante a
formação inicial

Guillermo Cutrera¹

Marta Massa²

Silvia Stipcich³

¹ guillecutrera@gmail.com Universidad Nacional de Mar del Plata

² martabmassa@gmail.com Universidad Nacional de Rosario

³ silcich@gmail.com Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Resumen

En este estudio cualitativo recuperamos y contextualizamos el Modelo Interconectado de Desarrollo Profesional Docente (IMTPG) en el espacio de la Residencia Docente con el propósito de analizar cómo una futura profesora de química interpela aspectos de su conocimiento profesional, a partir de sus prácticas de enseñanza en el aula, durante la construcción de explicaciones científicas escolares. Describimos los aprendizajes de la practicante en términos de cambios entre cuatro Dominios: Personal, Externo, de la Práctica y de las Consecuencias, y mediaciones (reflexión, aplicación) durante su participación en una instancia de socialización (ateneo) y en la elaboración del diario de clase.

Los contenidos relevados con tales dispositivos fueron analizados elaborando un sistema de categorías a partir de los dominios y mediaciones propuestas por el IMTPG e identificando las problemáticas didácticas reconocidas por la practicante. Distinguimos, además, qué tipos de relaciones entre Dominios fueron privilegiadas con cada dispositivo utilizado. Los resultados que presentamos en este artículo constituyen el avance de un análisis más amplio centrado en estudiar el desarrollo profesional de la residente, considerando el conjunto de las clases que delimitan la secuencia didáctica referida al trabajo con explicaciones científicas escolares y transformaciones gaseosas en la educación secundaria. Estos resultados ejemplifican el empleo del IMTPG en un contexto formativo poco indagado en investigaciones correspondientes a esta línea, como es el representado por la formación docente inicial y, en particular, durante la Residencia Docente. Mostramos cómo el modelo permite visibilizar instancias reflexivas de una futura profesora y, además, la manera en que fueron indagados los dispositivos para promover procesos reflexivos desde las potencialidades que ofrecieron en términos de favorecer las relaciones entre Dominios. Finalmente discutimos posibilidades y limitaciones del estudio presentado.

Palabras clave: Formación docente inicial; modelo interconectado de desarrollo profesional docente; residencia docente; explicaciones científicas escolares.

Abstract

In this qualitative study we recover and contextualize the Interconnected Model of professional teaching development (IMTPG) in the curricular space of the Teaching Residence. Our aim is to analyze how a future chemistry teacher questions aspects of her professional knowledge, revising her teaching practices

in the classroom while teaching the construction of scholar scientific explanations. The analysis was centered on the transcriptions of audio registers of her participation in an instance of socialization with peers and on her reflections in her class diary. We describe her learnings in terms of changes between four domains: Personal, External, of Practice and Consequences, and mediations (reflection, application) during her participation in the socialization instance (atheneum) and elaboration of the class diary.

The contents gathered through those instruments have been analysed, developing a system of categories, based on the domains and mediations proposed by the IMTPG, identifying the didactic problems recognised by the trainee. We also distinguished what types of relationships between domains were privileged with each device used. The results that we show in this article constitute progress of a broader analysis centered on studying the professional development of the resident, considering the set of classes that delimit the didactic sequence referred to work with school scientific explanations and gaseous transformations in secondary education. These results exemplify how the IMTPG model is used in a training context which has been scarcely investigated within this particular line of research, such as the one represented by the initial teacher training and especially during Teaching Residency. We show how the model makes visible the reflective stages of a future teacher. In addition, we demonstrated how the devices were explored in order to promote reflective processes from the potentials offered, in order to facilitate the relationships across Domains. Finally we discuss possibilities and limitations of the study presented.

Keywords: Initial teacher education; interconnected model of teacher professional growth; teaching residence; school scientific explanations.

Resumo

Neste estudo qualitativo recuperamos e contextualizamos o Modelo Interconectado de Desenvolvimento Profissional Docente² (IMTPG) no Estágio Docente, com o propósito de analisar como uma futura professora de química questiona aspectos de seu conhecimento profissional, a partir de suas práticas de ensino em sala de aula, durante a construção das explicações científicas escolares. Descrevemos os aprendizados da estagiária nos termos de mudanças entre os quatro domínios: Pessoal, Externo; da Prática e das Consequências, e mediações (reflexão, aplicação) durante sua participação numa instância de socialização (ateneu) e na confecção do diário de aula. Os conteúdos relevados com tais

dispositivos foram analisados realizando um sistema de categorias a partir dos domínios e mediações propostas pelo IMTPG, e identificando as problemáticas didáticas reconhecidas pela estagiária. Também distinguimos quais tipos de relações entre Domínios foram privilegiados com cada dispositivo utilizado. Os resultados que apresentamos neste artigo constituem o avanço de uma análise mais ampla voltada para o estudo do desenvolvimento profissional da estagiária, considerando um conjunto de aulas que delimitam a sequência didática referida ao trabalho, com explicações científicas escolares e transformações efêmeras no ensino médio. Esses resultados exemplificam a utilização do IMTPG em um contexto de formação pouco investigado em pesquisas correspondentes a essa linha, como a representada pela formação inicial de professores e, em particular, durante o Estágio Docente. Mostramos como o modelo possibilita a visualização de instâncias reflexivas de uma futura professora e, ademais, a maneira como os dispositivos foram investigados para promover os processos reflexivos a partir das potencialidades que ofereciam em termos de proporcionar as relações entre Domínios. Finalmente, discutimos possibilidades e limitações do estudo apresentado.

Palavras-chave: Formação docente inicial; modelo interconectado de desenvolvimento profissional de docente; estágio docente; explicações científicas escolares.

Introducción

El desarrollo del conocimiento profesional de un docente, tanto durante la formación inicial como en servicio, es un proceso complejo. Los programas de desarrollo profesional docente (en adelante DPD) deben implicar instancias de indagación con múltiples estrategias (Lotter, Harwood, y Bonner, 2006), que permitan a los docentes construir activamente su conocimiento profesional mediante la práctica y la reflexión (Guskey, 1986, 2002; Schön, 1998). Estudios de revisión revelaron que los siguientes elementos son importantes: (a) un enfoque explícito en los conocimientos, creencias e inquietudes iniciales de los profesores, (b) oportunidades para

que experimenten en su propia práctica, (c) intercambio entre pares y (d) tiempo suficiente para que se produzcan los cambios (Avidov-Ungar, 2016; de Vries, van de Grift, y Jansen, 2014; Sweeney, 2003).

Hacia 1980, los modelos de DPD asumían que el cambio en los conocimientos, creencias y actitudes del docente sobre nuevos métodos de enseñanza, con prescripciones para el desempeño pedagógico, enriquecían sus prácticas de enseñanza y, consecuentemente, favorecerían los aprendizajes de los estudiantes (Fullan, 2007). Estos modelos consideraban que los docentes necesitaban ser convencidos de que un nuevo enfoque funcionaría antes de modificar su práctica. Este supuesto fue cuestionado desde mediados de la década de 1980, con la emergencia de modelos que conciben al DPD como resultado de un proceso más complejo y reflexivo, que demanda la participación de los profesores en su desarrollo profesional (Guskey, 2002; Korthagen, Kessels, Koster, Lagerwerf y Wubbels, 2001). En este contexto, Guskey (1986) propuso un modelo que sostiene que el cambio en los conocimientos, las actitudes y las creencias del profesor no se llevaría a cabo sino hasta que el cambio en la práctica en el aula condujera a cambios en el aprendizaje de los estudiantes. Ello dio lugar a otros modelos más complejos e interactivos con múltiples puntos de entrada. Borko (2004) propuso un modelo no lineal destacando la centralidad de los docentes en servicio, los formadores y el contexto en el que ocurre el DPD. En la misma línea, Clarke y Hollingsworth (2002) propusieron el Modelo Interconectado de Desarrollo Profesional Docente en adelante, IMTPG.

En este trabajo recuperamos y contextualizamos el IMTPG con el propósito de analizar cómo, durante la participación en una instancia de socialización con sus pares y docentes, en el marco de la Residencia Docente, una futura profesora de química interpela aspectos de su conocimiento profesional, mientras trabaja en la construcción de explicaciones científicas escolares en sus prácticas de enseñanza en el aula. De acuerdo con el posicionamiento

metodológico que adoptamos, las problemáticas emergen y se reconstruyen durante todo el trabajo, así como el objeto de estudio en sí mismo, el cual queda finalmente delimitado en las conclusiones.

Para Escudero, Bolívar, González y Moreno (1997), los diarios de clase y las instancias de socialización constituyen dispositivos que mediaron en la revisión de su práctica. En el caso presentado en este estudio, se trabajó con diarios de clase y transcripciones de ateneos con otros estudiantes y docentes como dispositivos que mediaron las prácticas reflexivas de la residente.

Formación docente inicial y Residencia Docente

El término DPD, como alternativo a ‘formación permanente’, ‘formación continua’ o ‘formación en servicio’, [...] “tiene una connotación de evolución y continuidad, que supera la tradicional yuxtaposición entre formación inicial y perfeccionamiento de los profesores” (Marcelo y Vaillant, 2010, p. 75). El DPD se concibe como un proceso de aprendizaje, no lineal y evolutivo; está formado por diversas acciones y es siempre un proceso entre pares. Constituye [...] “un proceso continuo que comienza durante la formación inicial y se prolonga a través de toda la vida profesional” (Olivé, 2009, p. 116) y se expresa no solo en el cambio de las prácticas de enseñanza, sino también en el pensamiento acerca del cómo y del porqué de esa práctica (Marcelo, 2011).

En el DPD, el peso atribuido a la formación es prioritario (Olivé, 2009). Entendemos a la ‘formación’, siguiendo a Ferry (1991), como un ‘trayecto’ que atraviesan los profesores, durante el cual transitan por diferentes experiencias e interactúan con diversos cuerpos de conocimientos, enfoques y personas y, por ello, la formación profesional no puede explicarse a partir de una sola de ellas. Las prácticas en el marco de la formación inicial se constituyen en instancias de socialización profesional

[...] por la que el sujeto internaliza un conjunto de saberes especializados articulados generalmente en 'modelos' [...] que constituyen una porción del capital cultural acumulado, transmitido a lo largo de la historia de la profesión y que le permiten ingresar a un submundo institucional al cual, en principio, no pertenecía (p. 907).

Así concebida, la formación inicial puede considerarse como una segunda fase de un proceso de socialización escolar (Berger y Luckmann, 1991) marcado por las etapas formativas previas y seguidas por la socialización profesional o formación que se lleva a cabo en el lugar de trabajo [...] "donde se pueden afianzar o reestructurar las pautas de comportamiento adquiridas como alumno" (Gimeno Sacristán, 1992, p. 128).

El espacio curricular de la Residencia Docente es entendido como una aproximación al conjunto de prácticas requeridas en el futuro quehacer del profesor (Edelstein, 1998). Cierra el trayecto de la práctica docente y es concebida [...] "como el período de profundización e integración del recorrido formativo, que intenta vehiculizar un nexo significativo con las prácticas profesionales" (Edelstein, 2015, p. 3) ofreciendo la posibilidad de espacios, tiempos y de un distanciamiento con la realidad del quehacer profesional y del sí mismo necesarios para la formación (Ferry, 1997). Consideramos que la práctica educativa "es una acción orientada, con sentido, donde el sujeto tiene un papel fundamental como agente, aunque insertado en la estructura social" (Gimeno Sacristán, 1999, p. 35), y es su decisión transformarla.

El Modelo Interconectado de Desarrollo Profesional

El IMTPG tiene el potencial de demostrar la complejidad y la naturaleza multifacética del aprendizaje docente y las actividades del DPD (van Driel, Meirink, van Veen, y Zwart, 2012). Este modelo considera cuatro Dominios: Personal, Externo, de la Práctica y de las Consecuencias⁴, y postula que el

⁴ También denominado "Dominio de las Consecuencias Relevantes".

DPD ocurre a través de procesos de mediación entre los mismos, de modo que el cambio en un Dominio conduce al cambio en otro. Tales procesos mediadores son: reflexión y ‘enacting’ o aplicación⁵. La estructura no lineal del modelo proporciona el reconocimiento de la naturaleza situada y personal de la práctica docente y del desarrollo profesional docente: una amalgama individual de práctica, significados y contexto.

Según Clarke y Hollingsworth (2002), ‘reflexión’ es la capacidad de recuperar una experiencia de manera sistemática y elaborar conclusiones fundamentadas para acciones futuras. Definen ‘enacting’ a partir de las acciones que el profesor hace como resultado de lo que sabe o cree o ha experimentado, por su naturaleza planificada y basada en conocimientos, creencias o experiencias y [...]

fue elegido para distinguir la traducción de una creencia o un modelo pedagógico en acción de simplemente ‘actuar’, sobre la base de que actuar ocurre en el Dominio de la práctica y cada acción representa la promulgación de algo que un maestro sabe, cree o ha experimentado (Clarke y Hollingsworth, 2002, p. 951).

Este modelo enfatiza que no solo la práctica en aula es fuente del desarrollo profesional sino, además, todas las formas de la experimentación profesional, incluida la externa.

Clarke y Hollingsworth (2002) distinguen entre secuencias de cambio y redes de desarrollo. Una secuencia de cambio consta de [...] “dos o más Dominios junto con los vínculos reflexivos o de aplicación que conectan estos Dominios; donde los datos empíricos apoyan tanto la ocurrencia del cambio como su conexión causal” (p. 958). Una red de desarrollo es una secuencia de cambio que da como resultado un cambio duradero (respaldado por los datos) en cualquiera de los tres Dominios relacionados con el profesor: personal, de la práctica y de las consecuencias. Según estos autores, este tipo

⁵ Se adopta la traducción propuesta por Marcelo y Vaillant (2010).

de cambio, que denominan 'desarrollo profesional', es más relevante que los cambios a corto plazo que suelen ocurrir debido a una acción aislada de desarrollo profesional.

IMTPG y delimitación de los Dominios

Para Shulman (1986), el conocimiento profesional docente incluye tres dimensiones: conocimiento de la disciplina o materia, conocimiento pedagógico del contenido (PCK) y el conocimiento del currículum. Shulman (1987) definió al PCK como "esa amalgama especial de contenido y pedagogía que es únicamente competencia de los profesores, su propia forma especial de comprensión profesional" (p. 8). El PCK incluye el conocimiento docente sobre: (a) cómo los estudiantes aprenden una materia específica, (b) las dificultades que los estudiantes pueden tener con respecto a esta materia y (c) las estrategias de enseñanza, como las representaciones (modelos, metáforas, por ejemplo) y actividades (por ejemplo, explicaciones, experimentos) para enseñar el contenido específico. En relación a la naturaleza del conocimiento profesional docente existe un cierto consenso en incluir, entre sus componentes, los conocimientos del contexto del contenido, los psicopedagógico y el didáctico del contenido (Nilsson, 2008; Shulman, 1987). Estas dimensiones permiten caracterizar el Dominio Personal, en términos del conocimiento, las creencias y las actitudes. En este trabajo lo delimitamos en términos del PCK de la residente sobre la construcción de explicaciones escolares relacionadas a fenómenos cotidianos.

El Dominio de la Práctica se delimita en el empleo del conocimiento de la residente en situaciones de enseñanza. Peter-Koop y Clarke (1993) sostienen que la puesta en acto del conocimiento del docente se expresa durante las prácticas de enseñanza en el aula, ya que cuando una situación se percibe como problemática o desafiante, la práctica docente se convierte en 'experimentación'. Estas instancias de puesta en acto del conocimiento en el

aula, a partir de las intervenciones discursivas, delimitan el Dominio de la Práctica. Justi y Van Driel (2006) indican que la interrelación entre el Dominio de la Práctica con otros Dominios se presenta cuando una situación percibida como problemática por el docente le conduce a decidir cómo modificaría su práctica de enseñanza a futuro. Hilton, Hilton, Doley y Goos (2015) amplían el Dominio de la Práctica considerando que incluye actividades desarrolladas por el docente en la instancia pre-activa; en particular, los autores refieren a la elaboración del plan de la clase. En este trabajo consideramos que las situaciones que emergen como problemáticas para la residente en el Dominio de la Práctica pueden originarse tanto por su participación en instancias activas como pre-activas.

El Dominio de las Consecuencias se define por aquellos resultados, derivados de las prácticas de enseñanza, que la residente asume como relevantes; es el Dominio "donde los maestros reconocen resultados sobresalientes inferidos como resultado de la experiencia" (Widjaja, Vale, Groves y Doig, 2017, p. 341). Es importante tener en cuenta que el cambio en el Dominio de las Consecuencias está firmemente vinculado al sistema de valores del docente y a las inferencias extraídas de las prácticas del aula (Hilton *et al.*, 2015).

El Dominio Externo está ubicado fuera del ámbito personal del docente, mientras que los tres Dominios restantes se consideran como "el mundo profesional de práctica del maestro individual" (Clarke y Hollingsworth, 2002, p. 951). Este Dominio refiere a situaciones de aprendizaje en las que participan los profesores (Wilkie y Clarke, 2015) con otros actores, como las que acontecen, en la indagación que comunicamos, en la instancia de socialización profesional y con los docentes tutores en las aulas. Cabe destacar que la Residencia Docente es una instancia de aprendizaje que, si bien implica un resultado individual, requiere de una activa mediación social. Siguiendo a Salomon y Perkins (1998), profesor, pares y tutores proporcionan

instancias de mediaciones sociales en el aprendizaje profesional. Los docentes a cargo de los cursos son co-formadores, tanto por la relación que establecen con el practicante como por ser portadores y legitimadores de patrones de conducta requeridos por la cultura escolar (Pérez Gómez, 1997).

Niveles de conceptualización y explicaciones científicas en el aula de ciencia

Una explicación científica da cuenta de por qué o cómo ocurre un fenómeno natural, proporcionando algunas razones mecanicistas o probabilísticas como las causas subyacentes del fenómeno (Zimmerman, 2007). Las causas y los efectos observables representan el 'qué' de los fenómenos naturales, mientras que el 'cómo' y 'por qué' ocurrió un fenómeno, se desarrolla "invocando un zoológico ontológico o un elenco de entidades imaginarias" que Ogborn, Kress y Martins (1996) consideran como los 'protagonistas' que representan una serie de eventos. Estas entidades, así como sus propiedades y las relaciones semánticas entre los términos que las designan son presentadas, en el aula de ciencia, en los modelos científicos escolares. Entre ellos, el modelo corpuscular o discontinuo de la materia es particularmente importante en las prácticas de enseñanza y de aprendizaje de química y es recuperado por la residente durante la clase considerada en este estudio.

En el contexto de las aulas de ciencia, el término "explicación" remite a diversas prácticas de enseñanza. Como sostienen Eder y Adúriz Bravo (2008), siguiendo la propuesta de Leinhardt, es posible diferenciar entre explicaciones basadas en los campos disciplinares, las autoexplicaciones y las explicaciones para la clase. Atender a estos diferentes tipos de explicaciones, explicitando puentes y diferencias entre ellas, puede evitar dificultades en los intercambios comunicativos en el aula (Litwin, 1996). En el caso de las intervenciones didácticas centradas en la enseñanza explícita de explicaciones científicas en el aula de ciencia, explicitar esta polisemia permitiría delimitar qué se entenderá por explicación científica de un fenómeno en el plano social del aula (Mortimer y Scott, 2003).

Es necesario advertir sobre los múltiples aspectos que los estudiantes deben atender al elaborar una explicación científica: la intención de la explicación buscada; la organización estructural; las características lingüísticas que se alinean con las diferentes funciones y el nivel de explicación que se espera construir -en términos de la precisión del modelo utilizado, el nivel de abstracción y la complejidad de la estructura-. En este trabajo entendemos que la estructura de la explicación científica, en el aula de ciencia, involucra tanto la descripción de los eventos correspondientes a las condiciones inicial y final del fenómeno, como una secuencia temporal de eventos relacionados causalmente que incluyen entidades propias de un modelo científico escolar -modelo corpuscular- (Veel, 1997)⁶. Estas demandas de aprendizaje exigen prácticas de enseñanza centradas en guiar a los estudiantes en la construcción de explicaciones y en el aprendizaje docente, tanto de la dimensión epistémica inherente a las explicaciones científicas, como de la reflexión sobre las prácticas de su enseñanza. Las intervenciones didácticas no solo deberían limitarse a la consideración de las relaciones semánticas entre términos propios de los niveles de conceptualización, en la construcción de la “narrativa de la explicación” (Ogborn *et al.*, 1996) sino, además, en la estructura de este género discursivo. En este sentido, la formación docente inicial debería posibilitar instancias de objetivación de su trabajo didáctico en el aula y en esta línea se enmarca el presente trabajo.

Diferentes investigaciones han propuesto dispositivos de apoyo para construir explicaciones y/o investigar el efecto de dichos apoyos en las construcciones explicativas de los estudiantes (Bell y Linn, 2000; Kenyon y Reiser, 2006; McNeill y Krajcik, 2006; Sandoval y Reiser, 2004). En la clase considerada en este trabajo, la practicante guía a los estudiantes en la construcción de explicaciones en términos de la distinción entre los niveles

⁶ Para el análisis del trabajo didáctico de un futuro profesor de química con la estructura de las explicaciones científicas en un aula de ciencia véase Cutrera, G., Massa, M. y Stipcich, S. (2020).

de conceptualización macroscópico y submicroscópico (Taber, 2013). Según esta diferenciación, en el nivel macroscópico, el mundo real de los materiales es conceptualizado en términos de sustancias puras, 'elementos' y clasificaciones específicas. Estos conceptos son recuperados en las explicaciones científicas a partir de los modelos científicos escolares. La construcción de explicaciones requiere, de parte de los estudiantes, el conocimiento de las relaciones semánticas propias del modelo científico escolar y su contextualización a las condiciones de ocurrencia del fenómeno.

Consideraciones metodológicas

Este trabajo recupera supuestos del paradigma interpretativo, entendiendo que la realidad, susceptible de ser objetivada, es una construcción emergente de la interrelación entre sujeto y objeto, y priorizando la importancia de la búsqueda de sentidos y la comprensión de significados elaborados por los actores (Taylor y Bogdan, 1987). La investigación se enmarca en una metodología cualitativa con el enfoque del estudio de casos (Stake, 2012). El caso se delimita a las interacciones discursivas de una futura profesora de química con el grupo de estudiantes, durante el período de su Residencia Docente. Utilizando el modelo IMTPG, analizamos sus reflexiones luego de una clase inicial de una secuencia de siete clases centradas en el tema 'transformaciones gaseosas' correspondiente a la prescripción curricular del segundo año de la educación secundaria de la Provincia de Buenos Aires. En el contexto de esta temática, un propósito de la practicante fue introducir a los estudiantes en la construcción de explicaciones científicas escolares. En la clase considerada, residente y estudiantes recuperan un modelo científico escolar (modelo corpuscular de la materia) para iniciar el trabajo de construcción de explicaciones científicas escolares. Este modelo había sido trabajado por los estudiantes y el profesor responsable del curso, en clases anteriores.

Durante la investigación recurrimos a instrumentos de recolección de registros como diarios de clase, grabaciones de clases en audio y en video. Las técnicas de sistematización incluyeron: la codificación para caracterizar y clasificar datos, permitiendo su vinculación con la teoría; la elaboración de cuadros, diagramas, flujogramas, mapas conceptuales y matrices para analizar los datos existentes, establecer relaciones entre ellos y presentarlos de manera clara y completa. Los intercambios discursivos durante la clase y la instancia de socialización grabadas en audio fueron transcritos a texto completo. Tales transcripciones constituyeron una herramienta fundamental para pasar del discurso oral al escrito y para clasificar y tematizar la información obtenida a través de las grabaciones.

Durante el ateneo -dispositivo utilizado para la socialización entre pares- la residente recuperó su diario de clase y junto con sus pares -cuatro practicantes- y docentes de la asignatura analizaron la transcripción de la grabación de la clase.

El proceso de análisis fue realizado utilizando el software QSR NVivo⁷. Se codificaron las transcripciones (diario de clase y ateneo) y se definieron dos categorías: contenido o temática de las reflexiones/aplicaciones de la practicante y relaciones entre los Dominios correspondientes al IMTPG. Así, se organizaron dos nodos de categorías (agrupamientos de segmentos de textos que refieren a un mismo contenido): uno relativo a la temática priorizada por la residente y otro atendiendo a la relación entre Dominios del modelo IMTPG (Figura 1). Además, se construyeron nodos de casos⁸ o agrupaciones de fragmentos de texto por instancia mediadora (reflexión o aplicación). Los nodos de categorías y de casos fueron recuperados durante

⁷ NVIVO, un software creado por Soluciones Cualitativas y Research Pty. Ltd. de Melbourne, Australia. <https://www.qsrinternational.com/nvivo-qualitative-data-analysis-software/home>

⁸ La denominación “casos” en NVIVO es reservada a nodos que permiten agrupar elementos de diferente naturaleza durante el análisis.

la construcción de matrices de codificación. Estas matrices se construyeron para indagar el tipo de relaciones entre Dominios favorecida por cada dispositivo de formación (diario de clase, ateneo) para cada tipo de mediación (reflexión, aplicación). La comparación del contenido entre estas matrices y, por otra parte, con el proveniente de los totales de codificación por dispositivo, tanto en términos de presencia/ausencia como de frecuencia de codificación para cada una de las categorías involucradas, permitió triangular la información. Además, se elaboraron matrices para diferenciar tipo y cantidad de categorías asociadas a las temáticas priorizadas por la practicante por tipo de mediación para los documentos analizados agrupados, en un nodo de caso. Cada uno de estos eslabones del análisis, que transforma los resultados anteriores, constituye un avance orientado a profundizar de qué manera el conocimiento profesional de la futura profesora se articula durante las prácticas de enseñanza.

Los niveles de conceptualización, definidos por Taber (2013) a partir de la propuesta de Johnstone (2000), ofrecieron un marco teórico para las lecturas que la practicante realizó sobre los resultados relevantes de sus prácticas de enseñanza durante la Residencia. Estos resultados, entendidos como eventos recortados de los intercambios discursivos con los estudiantes y recuperados por la practicante para su consideración didáctica, son significados a partir de categorías aportadas por su conocimiento didáctico. Estas instancias, mediadas por prácticas reflexivas interrelacionan cambios en el Dominio Personal a partir del Dominio de la Práctica (DP a PD).

Figura 1. Sistema de categorías. Referencias: DC: Dominio de la Consecuencias; DP: Dominio de la Práctica; PD: Dominio Personal; DE: Dominio Externo.



Fuente: elaboración propia.

Durante el ateneo, la residente recuperó, tanto las situaciones interpretadas por ella como relevantes en su diario de clase, como aquellas otras emergentes del análisis de la transcripción de la clase ofrecidas por sus pares. Estas instancias colaboraron para incorporar otras voces que contribuyeron

a ampliar el contexto de las situaciones relevantes y permitieron la puesta en escena de otras perspectivas para la lectura de las situaciones de aula recortadas de las interacciones estudiantes-practicante a partir de la transcripción de la clase, expresando una relación del Dominio Externo al Dominio de la Práctica (DE a DP).

En este contexto, no solo recurrió a su conocimiento didáctico sobre esta temática sino, además, este conocimiento fue cuestionado a partir de los intercambios discursivos con pares y docentes de la materia. Esta interpelación puede tener su origen, por ejemplo, en una reconsideración de su perspectiva de análisis o en el aporte de una lectura novedosa (en el contexto de su horizonte interpretativo) (DE a PD).

El Dominio de la Práctica puede ser modificado en términos de su interrelación con el Dominio Personal, a partir de la interpretación que la practicante realiza del flujo de sus interacciones con los estudiantes, en un determinado momento en el aula. En esta interrelación se inscriben tanto los cambios que, efectivamente, implementa la residente en sus prácticas de enseñanza, como aquellas modificaciones potenciales, que podría definir para dar continuidad a la secuencia didáctica al planificar las clases siguientes. Además, cuando las interacciones en el ateneo influyen en algo que ocurrió en las prácticas de enseñanza de la residente, el cambio en el Dominio de la Práctica (DP) se relaciona con el Dominio Externo (DE).

En el contexto del aula, la interacción de la practicante con el docente responsable del curso puede, también, ejemplificar la interrelación entre los Dominios Externo y Personal en términos de la modificación de este último por el primero (DE a DP).

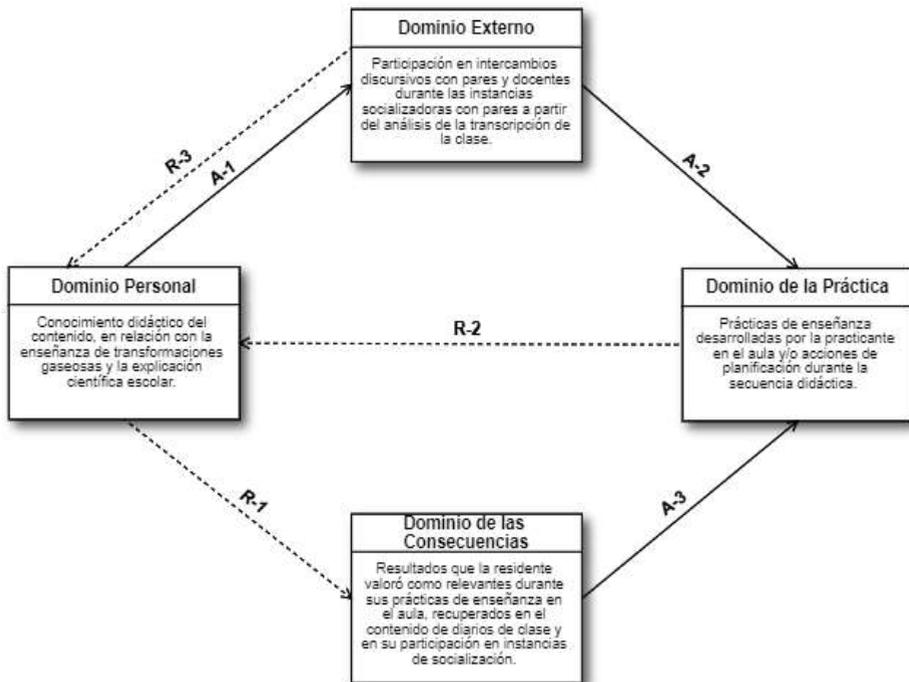
Se asume la presencia de relaciones entre los Dominios de las Consecuencias (DC) y Personal (DP) cuando la reflexión de la residente, sobre un evento específico, influyó en alguna dimensión de su conocimiento personal (Justi y

Van Driel, 2006). Para Hilton *et al.* (2015) esta relación entre Dominios representa una evaluación reflexiva del profesor sobre los resultados sobresalientes, conducente a un cambio en su conocimiento personal.

Relaciones entre Dominios y mediaciones

En la Figura 2 presentamos, para el caso analizado, los cuatro Dominios del modelo con sus correspondientes relaciones y sus respectivas mediaciones.

Figura 2. Modelo interconectado de desarrollo profesional docente. Caracterización de los Dominios. Los procesos mediadores identificados se representan como flechas continuas (aplicación) y punteadas (reflexión). Referencias: R: reflexión; A: aplicación.



Fuente: elaboración propia.

Los aprendizajes de la practicante, durante sus prácticas de enseñanza, en la elaboración del diario y participación en socializaciones, se vincularon con interrelaciones entre Dominios, mediadas tanto por reflexión como por aplicación. Estas últimas instancias se presentaron durante el trabajo de la residente con el glosario de términos⁹ correspondiente a ambos niveles de conceptualización, en referencias al uso explícito de niveles (A-3) y en sus reflexiones en su diario y/o en el ateneo (R-1).

La residente recurrió a los niveles de conceptualización para significar diferentes situaciones presentadas durante el trabajo en el aula. Estas lecturas de los fenómenos proporcionadas por los niveles, fueron recuperadas durante el ateneo, como valoraciones sobre sus intervenciones didácticas, y con referencias explícitas al uso de niveles y al trabajo con el glosario. En este contexto, la practicante refirió a la frecuencia en el trabajo con la estructura de la explicación, identificando una frecuencia que reconoce inferior respecto de aquellas que había supuesto

[...] *“me fui con la idea de que super trabajé la estructura, y después, cuando leí la descripción, no. O sea, lo que trabajé fueron los conceptos”; línea 220, IS¹⁰*). Por otra parte, en el ateneo, relata cómo guio a los estudiantes con el empleo de glosario de términos ([...] *“La idea es que yo lo que les dije banco por banco, que hicieran dos listados. Un listado de conceptos macro que intervinieron en el fenómeno, y después un listado de conceptos micro, y que después armaran una explicación”* [...]) (línea 202, IS).

Esta valoración, en otro momento del ateneo, es recuperada con la referencia explícita al trabajo con la estructura de la explicación

⁹ Para el trabajo con los términos del modelo científico escolar, la residente elaboró un glosario, recurso ya utilizado por el profesor del curso anteriormente.

¹⁰ IS: instancia de socialización posterior a la primera clase.

[...] “Otra cosa, por ejemplo, con la estructura de la explicación, yo estaba segurísima, re segura estaba en la clase, de que había hecho mucho énfasis en que empezamos con macro, seguimos con micro, terminamos con macro” (línea 202, IS).

En estas instancias, la residente propuso lecturas de sus intervenciones desde la perspectiva del trabajo con niveles para significar su tarea didáctica en la clase. Estas lecturas fueron promovidas a partir de las interacciones con sus pares durante el ateneo, vinculándose los Dominios Personal y Externo a partir de un mecanismo mediador que privilegia la aplicación (A-1), por ejemplo, describiendo cómo identifica el trabajo didáctico con la estructura de la explicación:

[...] “la estructura de la explicación solamente lo marcaría cuando les recordaba esta estructura que estamos hablando (macro, micro y macro) nada más, porque el resto está incluido en las demás categorías” (línea 36, IS)¹¹.

La presencia del docente responsable del curso en el que se realizó la residencia delimitó, también, la influencia del Dominio Externo en su conocimiento práctico. En su diario de clase, la practicante refiere a una situación de incertidumbre que soluciona con el auxilio del docente del curso

[...] “En el caso de la mezcla (si era homogénea o no), lo intenté, dejé pasar, pero hice un comentario rápido que fue confuso. La solución que encontré para resolver estas dudas fue pedirle al profesor una orientación” [...] (D¹²) (A-2).

¹¹ Las denominaciones “conceptos macro” y “conceptos micros” fueron utilizadas por los residentes para referir a la construcción de las explicaciones con niveles de conceptualización macroscópico (ejemplo: “presión”, “temperatura”) y submicroscópico (“partícula”, “espacios vacíos”), respectivamente.

¹² D: Diario elaborado por la practicante luego de la clase.

Las relaciones entre los Dominios Externo y de la Práctica (A-2) ejemplificaron el inicio de secuencias de cambio a partir de las relaciones que promovieron para las clases siguientes. En particular, durante el ateneo, las interacciones de la residente con pares y docentes vehicularon la toma de decisiones respecto de la continuidad de sus prácticas de enseñanza, por ejemplo, a partir de la decisión didáctica de incorporar nuevos términos del modelo científico escolar

[...] *“Espacios vacíos”* (línea 560, IS)

[...] *“lo tengo que retomar entonces mañana”* (línea 562, IS)

también, en la recuperación del glosario de términos

[...] *“Me parece que podríamos empezar así mañana, que armen el glosario de macro y micro para el fenómeno que van a analizar”* (línea 542, IS)

y en el reconocimiento de términos según el nivel de conceptualización

“Que incluso para la clase de mañana que tienen tantas explicaciones para hacer, podríamos agregar verbalmente que ellos mismos marquen conceptos macro y micro para darse cuenta de cómo están balanceando los conceptos” (línea 491, IS).

El reconocimiento de un resultado con relevancia didáctica, durante los intercambios con los estudiantes, se expresó también en forma de interrogante durante la elaboración del diario de clase:

“En ese momento también me surgieron dudas: ¿cómo hago de estas explicaciones algo coherente? [...]” (D).

La decisión

[...] *“Decidí no borrar las partes erróneas, solo marcarlas y agregar alguna que otra palabra?”* [...] (D)

vincula el Dominio de las Consecuencias con el de la Práctica (A-3).

Los análisis de la practicante sobre sus intervenciones discursivas en la clase implicaron, además, relaciones mediadas entre Dominios por instancias reflexivas. Estas relaciones se presentaron al referir al trabajo con las dificultades de los estudiantes con la conceptualización; al identificar sus propias dificultades en el proceso de análisis de la clase; en la valoración que realizó de determinadas decisiones didácticas y al recuperar reflexiones realizadas durante la clase.

Las interrelaciones del Dominio Personal, mediadas por reflexión, se extendieron al Dominio de las Consecuencias. Algunas decisiones didácticas de la practicante son leídas a partir del modelo científico escolar trabajado proponiendo, en su diario de clase, alternativas al trabajo con las explicaciones. En este caso una situación didáctica, recuperada por la residente en términos de su importancia, es resignificada desde la lectura didáctica del modelo científico escolar con el propósito de enriquecer las explicaciones elaboradas (R-1). Esta interrelación se presentó durante la construcción conjunta de la explicación del fenómeno presentado en la clase

“Al finalizar la corrección armamos entre todos una explicación para que les quede registrada en sus carpetas” [...] (D)

y permitió a la practicante identificar la necesidad de introducir la noción de “espacios vacíos” en el contexto del modelo

[...] “En esta última explicación sería necesario incluir la idea de espacios vacíos y hubiese sido bueno que les preguntara sobre cómo creen que influiría la temperatura en esta coloración, ¿se mezclará más rápido o en igual tiempo? ¿Por qué?”; (D).

Las dificultades en el análisis de la clase se expresaron durante el ateneo cuando, docente y pares, trabajaron con la practicante la distinción entre reconocimiento de conceptos y conceptualización

“¿Ustedes dicen que no es conceptualización macro o micro, cuando yo les pregunto cuáles son los conceptos?” (línea 206; IS).

El trabajo que la residente desarrolló durante la clase con las explicaciones estuvo centrado, al menos reiteradamente, en el reconocimiento de conceptos según el nivel. El trabajo conjunto en el ateneo, en un contexto que promovió la interrelación entre los Dominios Externo y Personal (R-3), permitió establecer la distinción entre reconocimiento de conceptos y conceptualización en el nivel

“Bueno, entonces, esa parte no la marqué, porque siempre marqué esto como conceptualización” (línea 210; IS).

En su diario de clase, la residente explicitó el problema didáctico que para ella representó la explicación del fenómeno elaborado por un grupo de estudiantes, en términos del cambio de composición en la mezcla. Este evento, también, fue recuperado en el ateneo. La problemática fue definida como tal por la practicante a partir de su decisión de ampliar la lectura del fenómeno en términos de justificar por qué no representa un cambio químico. En su diario, es explícita respecto de esta decisión didáctica recuperando el nivel submicroscópico de conceptualización

[...] “Creí importante aclararles que la sustancia no cambiaba para que sin duda se imaginen microscópicamente las partículas de ambos líquidos interactuando, o sea, no le queden dudas con eso” [...] (D)

como los motivos que la justificaron

“Si yo lo dejo pasar esto que decían de que podía llegar a cambiar la composición, ya no se iban a imaginar la partícula de agua y la partícula de tinta interactuando sin reaccionar, ¿no es cierto? ¿se entiende?” (IS) (R-1).

La practicante interpretó diferentes aspectos de sus prácticas de enseñanza en términos de las coordenadas didácticas proporcionadas por su Dominio Personal (R-2). Estas lecturas ofrecieron instancias de resignificación de las prácticas y, a partir de ello, potencialidades para el cambio en otros Dominios. Entre ellas, en particular, se incluyen aquellas correspondientes a intercambios discursivos en el aula que ofrecieron la posibilidad de interpelar el conocimiento didáctico de la residente. Por ejemplo, las dificultades que, en otro contexto de sus reflexiones, fueron significadas desde el Dominio Personal, en estas instancias, cuestionan los conocimientos didácticos en diversos ámbitos. Uno de ellos corresponde a la profundidad en el trabajo conceptual de la explicación

“Sinceramente, en un principio no tuve claro cómo realizar la explicación que les pedía: ¿con qué profundidad puedo explicar el fenómeno?” (D)

y su relación con conocimientos anteriores, a su vez, vinculados a la dimensión del conocimiento curricular

“Creí que eso dependía de lo que ellos hayan visto anteriormente, y como desconocía sus conocimientos previos no supe ubicarme. ¿Han visto mezclas?, ¿solvatación?, ¿cambios químicos y físicos?, ¿composición de una sustancia?” (D).

Otro ámbito permitió valorar decisiones didácticas asumidas en relación a la profundidad en el trabajo conceptual con el modelo científico escolar

“Creo que cometí el error de ayudarlos demasiado y también de decir cosas que estaban de más e incluso confundían, como por ejemplo que utilizaran las fuerzas de atracción entre las partículas” (D).

y en la posibilidad de acceder al pensamiento estudiantil acerca de la explicación

“Así, algunos alumnos comenzaron a trabajar con su compañero y otros pidieron una orientación para comenzar, para lo cual recorrí los bancos intentando ayudarlos. Mientras hablaba con ellos iba descubriendo cómo lo pensaban y la forma en que debía enfocar la explicación” (D).

Según el tipo de dispositivo formativo (diario de clase, ateneo), fue posible identificar diferencias tanto en términos de las relaciones entre Dominios como del tipo de mediación involucrada. En la Tabla 1 se presentan las frecuencias de codificación de interrelaciones entre Dominios. El ateneo ofreció a la practicante una mayor posibilidad de relacionar Dominios y, en principio, promover aprendizajes diferenciales respecto del trabajo con el diario de clase. Por otra parte, se evidenciaron diferencias en las frecuencias de las instancias mediadoras, siendo superiores para la reflexión que para la aplicación, en ambos dispositivos formativos. Cabe destacar que, en el caso del diario de clase, prácticamente la practicante apeló en forma similar tanto a la reflexión como a la aplicación.

Tabla 1. Frecuencias de codificación de las interrelaciones entre Dominios por dispositivo formativo e instancia mediadora

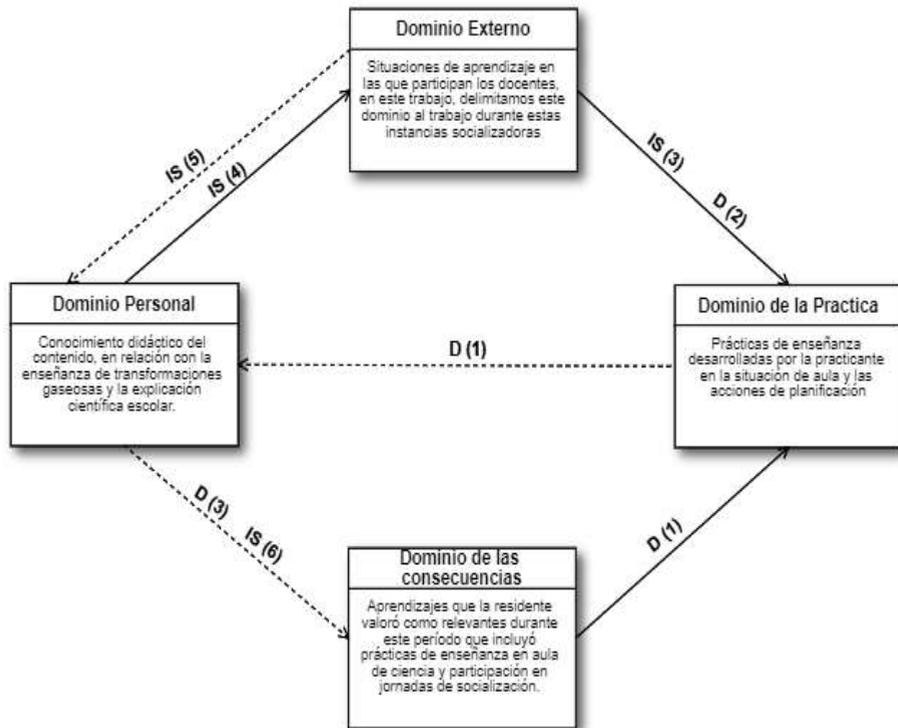
Dispositivo formativo \ Instancia mediadora	Reflexión	Aplicación	Total
	Diario de clase	4	3
Ateneo	11	7	18
Total	15	10	25

Fuente: elaboración propia.

Algunas relaciones entre Dominios se presentaron tanto durante la aplicación como en la reflexión; es el caso de los cambios en el Dominio del Práctica a partir de los cambios en el Dominio Externo (en el caso de aplicación) y de modificaciones en el Dominio de las Consecuencias a partir de aquellas propias del Dominio Personal (para reflexión). Las interacciones con pares y docentes durante el ateneo favorecieron cambios en el Dominio Personal (a partir de instancias reflexivas) y en el Dominio de la Práctica, priorizando la aplicación. En este sentido, la participación en los intercambios discursivos de la residente en el ateneo promovió determinadas relaciones entre Dominios.

Las relaciones entre los Dominios Personal y de la Práctica se expresaron utilizando ambos dispositivos; no obstante, mientras que en el ateneo se priorizó el vínculo con el Dominio Externo, el contenido del diario de clase mostró la relación del Dominio de la Práctica con el Dominio de las Consecuencias. En la Figura 3 se recuperan las interrelaciones entre Dominios presentados en la Figura 2, pero en esta oportunidad, son leídas en términos del tipo de dispositivo en el que se presentaron. También se indican las frecuencias asociadas.

Figura 3. Mediaciones entre Dominios y tipo de instrumento. Entre paréntesis se indican las respectivas frecuencias de codificación. Referencias: IS: instancia socializadora (ateneo); D: diario de clase.



Fuente: elaboración propia.

Consideraciones finales

En este trabajo recuperamos la interpretación de la residente sobre sus prácticas de enseñanza en el aula, durante la construcción de explicaciones científicas escolares. Rescatamos y explicitamos su voz en términos de las diferentes instancias de análisis realizadas sobre sus prácticas. Estas

instancias implicaron: la identificación de problemáticas didácticas; la elaboración de categorías; intervenciones durante las interacciones discursivas con los estudiantes; dificultades durante las prácticas de enseñanza y con el trabajo de los estudiantes con las explicaciones científicas escolares. La elaboración del diario de clase y la participación en el ateneo con sus pares y docentes constituyeron dispositivos que mediaron la revisión de su práctica que, [...] “si bien presenta un carácter ineludiblemente personal, no puede sustentarse en una meditación individualista y esporádica: su realización en un contexto de colaboración con los colegas facilita la discusión de las necesidades, problemas y éxitos descubiertos en la práctica” (Escudero *et al.*, 1997, p. 158).

Si, como sostiene Feiman-Nemser (1983), hablar de la carrera docente no es más que reconocer que los profesores, desde el punto de vista del ‘aprender a enseñar’ pasan por diferentes etapas, las investigaciones centradas en el IMTPG han priorizado el DPD durante la formación en servicio. En este trabajo recuperamos el modelo en la formación inicial, con la pretensión de caracterizar los procesos mediadores en esta instancia formativa.

El análisis realizado desde el IMTPG contempló tanto el tipo de interrelación como la frecuencia con la que se presentó considerando, además, el dispositivo presente en cada una de las relaciones. Si bien cada uno de los Dominios fue involucrado durante estas instancias formativas de la residente, las interrelaciones presentaron diferencias en términos de las frecuencias involucradas y del tipo de mediación presente. En el contexto de los Dominios que delimitan el ‘mundo’ de la practicante, el Dominio Personal fue el de mayor cantidad de interrelaciones. La elaboración del diario de clase y el ateneo constituyeron instancias formativas en las cuales la residente interpeló su conocimiento didáctico, especialmente a partir del Dominio Externo y, en menor frecuencia, del Dominio de la Práctica.

En particular, las consecuencias relevantes emergieron de diferentes contextos que incluyen las intervenciones discursivas de la residente en el aula, interpelando su conocimiento personal en diferentes dimensiones que pueden incluir el tipo de control en la interacción con el grupo de estudiantes, la delimitación conceptual del modelo científico escolar utilizado y el abordaje didáctico de la explicación en términos del trabajo con niveles de conceptualización, entre otros. Los resultados de la práctica en el aula, considerados relevantes por la practicante, fueron recuperados para ser interpretados desde su marco de referencia conceptual o para decidir la continuidad de las acciones durante la práctica, sin tensionar su conocimiento personal.

En este trabajo mostramos cómo estos dispositivos fueron indagados desde las potencialidades que ofrecieron en términos de promover las relaciones entre Dominios. Desde esta perspectiva, re-pensar los dispositivos implica construir y andamiar instancias que promuevan interrelaciones entre Dominios en el contexto de la formación en alternancia. Tales interrelaciones permitirían generar resistencia a la aparente transparencia de las prácticas que los estudiantes encuentran e imitan en el terreno profesional y/o que interiorizaron en su recorrido formativo a fin de descentrarse de los propios parámetros y flexibilizar el propio referencial (Edelstein, 2003). Explicitar a los practicantes las dimensiones de análisis utilizadas en el IMTPG puede constituir un recurso valioso para promover procesos de autorregulación de sus aprendizajes centrados en la investigación sobre sus propias prácticas de enseñanza.

Las interrelaciones entre Dominios promovidas durante el ateneo, permitieron evidenciar la importancia de este dispositivo para favorecer aprendizajes durante la Residencia Docente y, en el contexto del IMTPG, desde su consideración como Dominio Externo. Este dispositivo promovió instancias de aplicación y reflexión, si bien prevaleció esta última. En el caso

del diario de clase, ambas mediaciones prácticamente se equilibraron. Los dispositivos se caracterizaron por posibilitar instancias de expresión para ambas modalidades de mediación entre niveles; además, para vehicular diversas interrelaciones entre ellos.

Los intercambios discursivos durante el ateneo permitieron recuperar y profundizar las descripciones realizadas por la practicante en su diario de clase. Particularmente, la instancia reflexiva vinculó diferentes Dominios presentando las mayores frecuencias de codificación en la relación entre los Dominios Externo y Personal, mientras que otras relaciones ofrecieron diversidad de interrelaciones. Esta diversidad, además, no estuvo centrada en el trabajo con uno de los dispositivos formadores; se construyó a partir del contenido de ambos. Ambos dispositivos se presentaron como territorios diferenciados para la interrelación entre Dominios y en el que, complementariamente, la residente pudo expresar su proceso formativo en términos de estas relaciones y tipos de mediaciones.

En este sentido, y desde lo metodológico, el modelo se presentó como una estrategia interesante y novedosa para los estudios sobre formación docente desde una perspectiva reflexiva. Por un lado, al permitir diferenciar entre instancias descriptivas y reflexivas; por otra, al explicitar diferentes “vías” que, involucrando tales mediaciones, el modelo condujo a interpelar su conocimiento profesional; además, permitiendo analizar los dispositivos formativos.

Con relación a este último, el empleo del IMTPG para interpretar procesos formativos se presentó como una herramienta analítica adecuada no solo para estudiar el desarrollo profesional durante la formación inicial, sino también, para considerar los dispositivos formativos. Tanto la naturaleza de relaciones de cambio, como el tipo y frecuencia de mediaciones promovidas por cada uno de los dispositivos, pueden ser pensados como criterios para el análisis de dispositivos durante la formación inicial. Desde un punto de vista

formativo, las diferencias entre las frecuencias totales de codificación en cada caso evidencian la necesidad de promover mediaciones en la elaboración de los diarios de clase, que permitan explicitar la interrelación entre niveles. Esta misma consideración puede extenderse a todo dispositivo de formación utilizado, en este caso, durante la Residencia Docente.

En términos de las mediaciones entre dominios, el empleo del modelo permitió explicitar entre modalidades reflexivas y no reflexivas. Formativamente, esta distinción permitiría valorar el tipo de mediaciones utilizadas por el futuro profesor y, de ser necesario, promover instancias de análisis reflexivos. Además, estas posibilidades se potenciarían significativamente si el futuro docente utiliza el modelo para un meta-análisis de sus intervenciones.

Los resultados de este trabajo ejemplifican el empleo del IMTPG en un contexto formativo poco indagado en investigaciones correspondientes a esta línea, como es el representado por la formación docente inicial y, en particular, durante la Residencia Docente. Pensar el DPD durante la formación inicial desde el IMTPG permite explicitar diferentes 'puertas de entrada' para tensionar el conocimiento personal de los futuros profesores y atender cómo favorecer las condiciones para que este Dominio sea interpelado desde cada uno de los restantes.

Finalmente, los resultados que presentamos en este estudio constituyen el avance de un análisis más amplio que considera el conjunto de las intervenciones de la residente durante la secuencia didáctica, recuperadas en instancias de socialización y entrevistas. En el contexto de las limitaciones de este trabajo, si bien los cambios identificados por la residente en sus prácticas de enseñanza permiten reconocer relaciones entre Dominios en las cuales se inscriben cambios formativos, la dimensión temporal en la que se inscribe este avance de resultados no nos habilita aún al reconocimiento de redes de desarrollo.

Referencias bibliográficas

- Avidov-Ungar, O. (2016). A model of professional development: teachers' perceptions of their professional development. *Teachers and Teaching*, 22(6), 653-669. doi:10.1080/13540602.2016.1158955
- Bell, P. y Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817.
- Berger, P. y Luckmann, T. (1991). *La construcción social de la realidad*. Amorrortu editores.
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8), 3-15.
- Clarke, D. y Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947-967.
- Cutrera, G., Massa, M. y Stipcich, S. (2020). Interacciones discursivas en el trabajo didáctico con explicaciones. Un estudio de caso centrado en la estructura de las explicaciones científicas escolares. *Revista de Enseñanza de la Física*, 32(2), 19-29.
- de Vries, S., van de Grift, W. J. C. M. and Jansen, E. P. W. A. (2014). How teachers' beliefs about learning and teaching relate to their continuing professional development. *Teachers and Teaching*, 20(3), 338-357. doi:10.1080/13540602.2013.848521
- Edelstein, G. (2001). Formación práctica del profesorado. Más allá del ritual... Otros guiones, otras escenas. En M. A. Zabalza y Ma. L. Iglesias Forneiro (Coord.) *Innovaciones en el Practicum: V Symposium Internacional sobre el Practicum*. Poio (Pontevedra), 29-30 junio y 1 de julio. ISBN 84-607-2511-1.
- Edelstein, G. (2003). Prácticas y residencias: memorias, experiencias, horizontes.... *Revista Iberoamericana de Educación*, 33, 71-89. <https://www.redalyc.org/pdf/800/80003306.pdf>
- Edelstein, G. (2015). La enseñanza en la formación para la práctica. *Educación, Formación e Investigación*, 1(1). Recuperado de: <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/efi/article/view/6219>
- Eder, M. L. y Adúriz Bravo, A. (2008). La explicación en las ciencias naturales y en su enseñanza: aproximaciones epistemológicas y didácticas. *Revista Latinoamericana de estudios educativos*, 4(2), 101-133.
- Escudero, J. M., Bolívar, A., González, M. T. y Moreno, J. M. (1997). La reflexión y el análisis sobre la práctica. La formación y el aprendizaje de la profesión mediante la revisión de la práctica. En J.M. Escudero, A. Bolívar, M.T. González y J.M. Moreno (Ed.), *Diseño y desarrollo del currículum en la educación secundaria*. Vol. 7 (pp. 157-165). Horsori.
- Feiman-Nemser, S. (1983). *Learning to teach*. State University.
- Ferry, G. (1991). *El trayecto de la formación*. Paidós.
- Ferry, G. (1997). *Pedagogía de la formación*. Ediciones Novedades Educativas.
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change*. Routledge.

- Gimeno Sacristán, J. (1992). Profesionalización docente y cambio educativo. En A. Alliaud y L. Duschatsky (comp). *Maestros, Formación, práctica y transformación escolar*. Miño y Dávila Editores.
- Gimeno Sacristán, J. (1999). *Poderes inestables en educación*. Morata.
- Guskey, T. R. (1986). Staff development and the process of teacher change. *Educational Researcher*, 15(5), 5-12.
- Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching*, 8(3), 381-391. <http://keystoliteracy.com/wp-content/pdfs/orc-implement-science/PD%20and%20Teacher%20Change.pdf>
- Hilton, A., Hilton, G., Dole, S. y Goos, M. (2015). School leaders as participants in teachers' professional development: The impact on teachers' and school leaders' professional growth. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(12), 8. <https://ro.ecu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.es/&httpsredir=1&article=2986&context=ajte>
- Johnstone, A. (2000). Teaching of chemistry-logical or psychological? *Chemistry Education Research and Practice*, 1(1), 9-15.
- Justi, R. y Van Driel, J. (2006). The use of the interconnected model of teacher professional growth for understanding the development of science teachers' knowledge on models and modelling. *Teaching and Teacher Education*, 22(4), 437-450.
- Kenyon, L. y Reiser, B. J. (2006). A functional approach to nature of science: Using epistemological understandings to construct and evaluate explanations. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA), San Francisco, CA.
- Korthagen, F. A., Kessels, J., Koster, B., Lagerwerf, B. and Wubbels, T. (2001). *Linking practice and theory: The pedagogy of realistic teacher education*. Routledge.
- Litwin, E. (1996). El campo de la didáctica: La búsqueda de una nueva agenda. En A. Camilloni, M.C. Davini, G. Edelstein, E. Litwin, M.Souto y S. Barco (Comp.). *Corrientes didácticas contemporáneas*, 91-116. Buenos Aires: Paidós.
- Lotter, C., Harwood, W. S. y Bonner, J. J. (2006). Overcoming a learning bottleneck: Inquiry professional development for secondary science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 17(3), 185-216.
- Marcelo, C. (2011). La evaluación del desarrollo profesional docente. En: *Aprendizaje y desarrollo profesional docente* (pp. 119-128). Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Marcelo, C. y Vaillant, D. (2010). *Desarrollo profesional docente: ¿cómo se aprende a enseñar?* (Vol. 115). Narcea Ediciones.
- McNeill, K. L. y Krajcik, J. (2006). Supporting students' construction of scientific explanation through generic versus context-specific written scaffolds. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

- Mortimer, E. y Scott, P. (2003). *Meaning Making In Secondary Science Classrooms*. McGraw-Hill Education (UK).
- Nilsson, P. (2008). Teaching for understanding: The complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1281-1299.
- Ogborn, J., Kress, G. y Martins, I. (1996). *Explaining science in the classroom*. McGraw-Hill Education (UK).
- Olivé, A. M. (2009). El desarrollo profesional docente y la mejora de la escuela. En C. Vélaz de Medrano y D. Vaillant (Eds.), *Aprendizaje y desarrollo profesional docente* (pp. 99-108). Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Peter-Koop, A. y Clarke, D. J. (1993). Modelling teacher change. Paper presented at the Proceedings of the 16th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Pérez Gómez, Á. (1997). Socialización profesional del futuro docente en la cultura de la institución escolar: el mito de las prácticas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 29, 125-140.
- Salomon, G. y Perkins, D. N. (1998). Individual and social aspects of learning. *Review of Research in Education*, 23(1), 1-24.
- Sandoval, W. y Reiser, B. (2004). Explanation-driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science Education*, 88(3), 345-372.
- Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo: cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Paidós.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
- Stake, R. (2012). El estudio de casos cualitativos. En N.K. Denzin, y Y. S. Lincoln, (Ed.), *Estrategias de investigación cualitativa*, (Vol. III, (pp. 154-197). Gedisa.
- Sweeney, A. E. (2003). Articulating the Relationships Between Theory and Practice in Science Teaching: A model for teacher professional development. *Teachers and Teaching*, 9(2), 107-132. doi:10.1080/13540600309375
- Taber, K. (2013). Revisiting the chemistry triplet: drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(2), 156-168.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós.
- van Driel, J. H., Meirink, J. A., van Veen, K. and Zwart, R. C. (2012). Current trends and missing links in studies on teacher professional development in science education: a review of design features and quality of research. *Studies in Science Education*, 48(2), 129-160.
- Veel, R. (1997). Learning how to mean—scientifically speaking: Apprenticeship into scientific discourse in the secondary school. In F. Christie y J. R. Martin (Eds.), *Genre and institutions: Social processes in the workplace and school* (pp. 161-195). Continuum.
- Widjaja, W., Vale, C., Groves, S. y Doig, B. (2017). Teachers' professional growth through engagement with lesson study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(4), 357-383.

Wilkie, K. J. y Clarke, D. (2015). Pathways to Professional Growth: Investigating Upper Primary School Teachers' Perspectives on Learning to Teach Algebra. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(4), 87-118.

Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27(2), 172-223.