

# Prácticas reflexivas y desarrollo profesional docente en la formación inicial: un estudio de casos sobre modelos y modelización

Reflective practices and teachers' professional development in pre-service education: a case study on models and modelling

Juan Ferrante<sup>1\*</sup>, María Basilisa García<sup>1</sup> y Agustín Adúriz-Bravo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Deán Funes 3350, CP 7600, Buenos Aires. Argentina.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, CP C1428EGA, Buenos Aires. Argentina.

\*E-mail: [juanferrante@mdp.edu.ar](mailto:juanferrante@mdp.edu.ar)

## Resumen

En este trabajo se analizan las prácticas reflexivas en torno a modelos y modelización de estudiantes de la asignatura Prácticas Docentes 1 del Profesorado en Física de la Universidad Nacional de Mar del Plata. La instancia reflexiva aquí investigada se incluye en trayectos formativos preparatorios para el desempeño de la profesión docente. Se presenta una estrategia metodológica para el análisis de una unidad didáctica centrada en procesos reflexivos sobre la tarea docente y las prácticas de aula. Los resultados del estudio de caso presentado se evalúan utilizando como heurístico el modelo interconectado de crecimiento profesional docente.

**Palabras clave:** Prácticas reflexivas; Modelos y modelización; Desarrollo profesional docente; Modelo interconectado de crecimiento profesional docente.

## Abstract

In this report, reflective practices around models and modelling are analyzed in the context of the course Prácticas Docentes 1 (Teaching Practices 1) within a degree of physics teaching at the Universidad Nacional de Mar del Plata. The reflective instance analyzed here is included in the formative stages that prepare for the teaching profession. A methodological strategy is presented to analyze an instructional unit centered in reflective processes on teaching and on classroom practices. The results of the case study here presented are evaluated using as heuristic the interconnected model of teacher professional growth.

**Keywords:** Reflective practices; Models and modelling; Teachers' professional development; Interconnected model of teacher professional growth.

## I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo forma parte de los primeros avances de un proyecto doctoral mediante el cual se busca conocer en qué medida una propuesta de formación centrada en la reflexión promueve avances en los conocimientos, creencias, intenciones y acciones en estudiantes de profesorado de ciencias, particularmente en torno al tópico didáctico correspondiente a modelos y modelización. Se analiza la instancia reflexiva correspondiente al tratamiento de ese tópico en la asignatura Prácticas Docentes 1 del Profesorado en Física de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP),

Argentina. Tal instancia se incluye en la etapa formativa inmediatamente previa al desempeño de la profesión docente, y está encaminada a favorecer y desarrollar capacidades, disposiciones y actitudes en las profesoras y profesores con el fin de prepararlos para una realización eficaz de su tarea en el aula (Davini, 2015). En cuanto al tópico sobre el cual se pide al estudiantado reflexionar, este fue seleccionado debido a “su importancia en prácticamente cualquier nivel educativo” (Chamizo, 2006) y apuntando a poder “formar al profesorado de ciencias y alentarlos a usar apropiadamente los modelos en sus aulas” (Oh y Oh, 2011, p. 1109; la traducción es nuestra). A los fines de este trabajo, consideraremos los modelos científicos como representaciones teóricas externalizadas y consensuadas del mundo y entenderemos que la actividad de modelización es uno de los elementos constitutivos de la empresa científica.

Por otra parte, este trabajo se vincula con un proyecto de investigación que estudia el desarrollo profesional docente (DPD) en estudiantes universitarios de carreras de profesorado en ciencias formales y naturales, con el objetivo general de mejorar la propuesta de formación docente que ofrece la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNMdP. El desafío de estudiar este desarrollo implica atender a procesos complejos, que involucran no solo cuestiones disciplinares, sino también aspectos ideológicos, educativos, contextuales, epistemológicos, curriculares y emocionales. Según Marcelo y Vaillant (2009) y Perrenoud (2010), entre otros investigadores, poner en juego estos procesos requiere formar profesores en ambientes de aprendizaje que favorezcan la reflexión sobre sus propias concepciones y prácticas. En función de esto, se están llevando a cabo, por parte del grupo de investigación, diferentes estudios que analizan de qué manera determinadas propuestas de formación intervienen en el DPD. La idea fundamental de la propuesta de formación reside en el diseño de contextos formativos que permitan la reflexión sobre la propia acción, en los diferentes talleres de práctica que propone el plan de estudios. Se busca generar estímulos, de manera tal que las y los futuros docentes vayan construyendo su conocimiento profesional sobre la base de explicitar sus propias concepciones, poniéndolas en diálogo permanente con los nuevos conocimientos que va proporcionando la carrera y con la experiencia práctica. En este sentido, las producciones del estudiantado se asumen como objeto de investigación con el propósito de reescribir, con sustento teórico, el papel de las experiencias de la práctica en la formación docente.

El aporte específico de este trabajo dentro del mencionado proyecto consiste en la presentación de una estrategia metodológica, poco transitada hasta el momento en los campos de la didáctica de la matemática y de las ciencias naturales, para el análisis de una propuesta formativa centrada en la reflexión a partir del tópico modelos y modelización. Los resultados de implementación de la propuesta se evalúan a partir del llamado *modelo interconectado de crecimiento profesional docente*, diseñado por Clarke y Hollingsworth (2002).

## II. MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO

El modelo interconectado de crecimiento profesional docente (MICPD) ofrece un heurístico para la interpretación de los cambios que se van sucediendo a lo largo del tramo de formación inicial docente seleccionado para esta investigación. Este modelo describe los procesos de formación mediante cuatro dominios (figura 1) que interactúan entre sí por medio de procesos reflexivos. Los dominios son: el dominio personal (DPe), conformado por los conocimientos, creencias y actitudes; el dominio externo (DE), conformado por fuentes externas de información y estímulos; el dominio de la práctica (DPr), que refiere a todas las formas de experimentación profesional; y el dominio de la consecuencia (DC), conformado por resultados destacados, relacionados con la práctica en el aula. Con relación al dominio de la práctica, Clarke y Hollingsworth (2002) señalan que, aunque a menudo se lo limita a la experiencia de las profesoras y los profesores en el aula, la experimentación profesional no queda circunscrita a dicho ámbito; en este sentido, el DPr incluye instancias previas de pasaje por el sistema educativo.

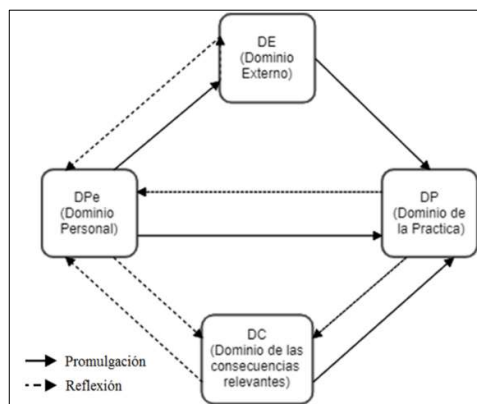


FIGURA 1. Relaciones entre los dominios del MICPD. Fuente: Clarke y Hollingsworth, 2002.

A partir del MICPD se puede describir y analizar la construcción del conocimiento profesional de las y los futuros docentes en términos de problematizaciones y cambios dentro de y entre esos cuatro dominios. Todo ello se describe a través de dos mecanismos teóricos específicos: la promulgación y la reflexión. Por promulgación se hace referencia a algo que un docente hace o dice como resultado de lo que el docente sabe, cree o ha experimentado; por reflexión, al conjunto de actividades mentales realizadas para construir o reconstruir experiencias, problemas, conocimientos o percepciones (Van Woerkom, 2003).

El MICPD resulta de interés, ya que lleva a entender que la formación del profesorado consiste en un proceso de aprendizaje profesional basado en la autorreflexión y la acción de naturaleza no lineal, pudiendo darse de diversas formas en una variedad de contextos. También reconoce la complejidad del “*crecimiento*” profesional al identificar múltiples patrones de cambio y distinguir múltiples resultados del aprendizaje docente.

### III. OBJETIVO

El objetivo del estudio aquí reseñado es analizar, a través de la lente del MICPD, cómo los procesos reflexivos promueven avances en el conocimiento profesional sobre modelos y modelización en un estudiante del Profesorado en Física.

### IV. MÉTODO

Para realizar este estudio, se diseñó una unidad didáctica sobre el tópico modelos y modelización, centrada en procesos reflexivos. Esta se desarrolló durante la asignatura Prácticas Docentes 1 del Profesorado en Física de la Universidad Nacional de Mar del Plata, en la etapa formativa previa al desempeño profesional. De la asignatura participaron seis estudiantes. El punto de partida fue una propuesta inicial de clase, que las y los estudiantes generaron de manera previa al desarrollo de la mencionada unidad, sobre el tópico en cuestión.

La unidad didáctica se organizó a partir de un ciclo reflexivo compuesto por tres etapas: etapa de explicitación, etapa de reestructuración reflexiva y etapa de reestructuración metacognitiva. En la *etapa de explicitación* se diseñaron consignas tendientes a explicitar ideas respecto al tópico en cuestión, utilizando como disparador la propuesta inicial de clase elaborada por los estudiantes, y registrando estas ideas mediante la utilización de diarios de clase; en la *etapa de reestructuración reflexiva*, se implementaron distintas estrategias a través de dispositivos que permitieron promover la reflexión, como la participación en foros y la elaboración de actividades individuales, y posteriores reflexiones a partir de ellas en los diarios de clase; en la *etapa de reestructuración metacognitiva*, se trabajó con portafolios individuales, a partir de consignas capaces de desencadenar procesos de autorregulación en las percepciones sobre el conocimiento y la acción docente.

La investigación se realizó desde un enfoque cualitativo. Se trata de un tipo de investigación interpretativa centrada en el análisis de un caso (Stake, 2012). Se escogió esta metodología porque permite reflejar la peculiaridad de cada situación reflexiva, a través de una descripción densa y profunda. En esta oportunidad se presentan los resultados correspondientes al caso representado por un estudiante durante la cursada en la asignatura Prácticas Docentes 1, que corresponde al cuarto año de la mencionada carrera. Para la selección se tuvieron en cuenta las características particulares de cada participante y la potencial información que podían ofrecer, con relación a los objetivos de la investigación. En cuanto al caso seleccionado, se trata de un estudiante que había cursado todas las asignaturas del campo de la formación pedagógica y la mayor parte de las pertenecientes al campo disciplinar.

Durante la cursada de Prácticas Docentes 1, el estudiante seleccionado se ha caracterizado por ser muy comprometido con las propuestas presentadas por el equipo docente, así como también muy predispuesto a participar en las diferentes actividades que se fueron proponiendo durante las clases.

Con relación a los instrumentos, las fuentes de datos se corresponden con los dispositivos utilizados durante el ciclo reflexivo antes mencionado. A saber: diarios de clase, participación en foros, reflexión sobre la elaboración de actividades y portafolios individuales. Además, se incorporó como material de análisis la propuesta final de clase, sobre el tópico modelos y modelización, a los efectos de contrastar esta propuesta con las reflexiones surgidas durante el desarrollo de la unidad didáctica.

#### A. Procedimiento de recolección y análisis de datos

Se llevaron a cabo las siguientes tareas:

- *Adaptación del modelo.* En función de las necesidades específicas del presente estudio, se realizaron las siguientes adaptaciones del modelo. En primer lugar, el DPe se consideró como un conjunto integrado de conocimientos teóricos y prácticos (cogniciones), creencias y actitudes. También se incorporaron las dificultades reconocidas por los estudiantes.

Se subdividió el DE en subdominios en función de las instancias de participación ofrecidas en la propuesta de formación, estructuradas en torno a los dispositivos mencionados en la descripción de la propuesta. El DPR, recuperando la distinción propuesta por Zwart y colaboradores (2007), incluye dos subdominios, denominados de preparación y enseñanza. Dadas las características de la asignatura bajo estudio, este trabajo se circunscribió al subdominio de la preparación (o “pre-práctica”). En este subdominio se consideran los planes de clase que las y los participantes diseñaron para el aula y las clases aisladas en la etapa previa a la residencia, junto con los documentos que reflejan las reflexiones realizadas a partir de la producción y la actuación.

• *Elaboración de indicadores.* Para identificar y describir los procesos de cambio que el profesor en formación reconoce sobre su conocimiento profesional, se tienen en cuenta las dimensiones del conocimiento (y sus correspondientes ejemplos de indicadores) contenidas en la tabla I.

**TABLA I.** Categorías relacionadas a los cambios reconocidos por el estudiante e indicadores asociados. Fuente: elaboración propia.

		Indicadores
<b>Conocimiento profesional docente</b>	Aprendizajes reconocidos	<i>“No imaginaba que...”, “Me sorprendió que...”, “Me di cuenta de que...”</i>
	Creencias modificadas	<i>“No tenía en cuenta [esto] hasta que...”, “Mi concepción sobre [esto] era...”</i>
	Intenciones explicitadas	<i>“Consideré aspectos a cambiar...”, “Me gustaría modificar...”</i>

• *Identificación de promulgaciones y reflexiones.* Utilizando los criterios adaptados de Justi y Van Driel (2006), se examinaron los cambios producidos, buscando las relaciones entre dominios del MICPD explicitadas en la figura 1, relaciones que se denominan “vías de cambio”. Luego se determinó en qué dominios se produjo el cambio y se lo codificó. Una vez identificadas todas las relaciones, se construyó el pictograma correspondiente para representar las relaciones entre dominios reconocibles en la producción del futuro profesor.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los cambios reconocidos por el propio estudiante, ejemplificados en la tabla II, fueron categorizados como promulgaciones y reflexiones. Se identificaron los dominios interrelacionados en cada tipo de mediación.

**TABLA II.** Cambios reconocidos por el estudiante, en términos de promulgaciones y reflexiones, a partir de las consignas trabajadas durante el ciclo reflexivo. Fuente: elaboración propia.

Tipo de mediación	Consigna	Voz del estudiante	Dominios interrelacionados
Promulgación	<b>¿Qué es un modelo? Describir brevemente un ejemplo de modelo</b> (Etapa de explicitación)	<i>“Un modelo es una representación de la realidad que se puede utilizar para mostrar o explicar algún fenómeno o concepto que a simple vista pueda resultar difícil de ver para los estudiantes.”</i>	Dominio Personal al Dominio Externo
Reflexión	<b>En función de lo visto en esta clase, ¿tenés intención de modificar en algo tu proyecto docente? Explicar</b> (Etapa de reestructuración reflexiva)	<i>“... podría especificar en mis actividades que en todo momento estamos trabajando con un modelo.”</i>	Dominio Personal al Dominio de la Pre-Práctica
Reflexión	<b>Para cada tema (TP), describir en no más de 300 palabras los principales aprendizajes logrados.</b> (Etapa de reestructuración metacognitiva)	<i>“... logré aclarar y organizar las ideas que ya tenía de antes, esta vez sobre modelos científicos. Al poder identificarlos, definirlos, describirlos y caracterizarlos, es mucho más fácil entender cómo se utilizan y cómo se pueden aplicar tanto en la enseñanza de ciencias como para mí mismo en mi propio aprendizaje.”</i>	Dominio Externo al Dominio Personal

Las relaciones entre dominios identificadas en las producciones del estudiante se presentaron entre el dominio personal y el externo (n= 9, que corresponde a 4 reflexiones y 5 promulgaciones) y entre el dominio personal y el de la pre-práctica (n=1). En el siguiente pictograma (figura 2) se representa al caso analizado, permitiendo visualizar cuantitativamente las interrelaciones entre los dominios del MICPD:

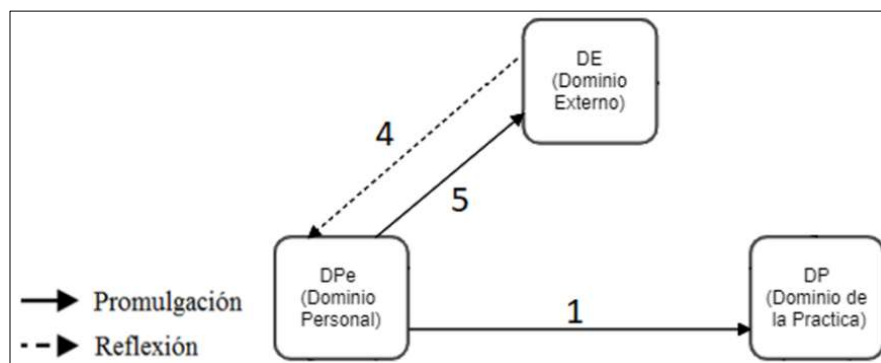


FIGURA 2. Pictograma que identifica y cuantifica los cambios reconocidos por el estudiante. Fuente: elaboración propia.

A continuación, se transcriben expresiones que permiten evidenciar los cambios reconocidos por el propio estudiante en torno a su conocimiento profesional:

Aprendizajes reconocidos: *“Las exposiciones en general me sirvieron para terminar de cerrar el concepto de modelo que trabajamos en la clase anterior.”*

Creencias modificadas: *“No diría que cambió mi forma de entender algunos modelos, pero sí entendí mejor o reafirme algunas cosas que tenía «al aire».”*

Intenciones explicitadas: *“Luego de esta clase me gustaría modificar mi propuesta, de manera que quede más explícito que estoy trabajando con un modelo determinado y que los estudiantes lo reconozcan y puedan utilizarlo para favorecer el aprendizaje.”*

En síntesis, es posible observar que, para el caso del profesor en formación analizado en este trabajo, las modificaciones identificadas se inscribieron, de acuerdo con el MICPD adoptado como modelo teórico, principalmente en las relaciones entre el DE y el DPe. El modelo usado permitió una adecuada lectura teórica de los cambios producidos en el conocimiento de este profesor durante la breve instancia formativa. Además, se constató que se registraron interesantes reflexiones sobre el tema tratado. No obstante, tales reflexiones no se ven reflejadas con claridad en la propuesta docente elaborada al final de las clases. En este sentido, el estudiante había manifestado su intención de modificar su propuesta inicial de manera tal que para el alumnado resultara explícito que se está trabajando con modelos científicos. Sin embargo, en la propuesta final de clase que entregó, esta modificación no aparece. A saber, el estudiante menciona que se está trabajando con el principio de Arquímedes, pero no aclara que tal principio *“describe”* un modelo ni proporciona al estudiantado elementos que contribuyan a llegar a tal conclusión.

## VI. CONCLUSIONES

En el marco de la asignatura Prácticas Docentes 1 del Profesorado en Física se diseñó una unidad didáctica compuesta por dos clases sobre modelos y modelización, estructuradas en torno a un *“ciclo reflexivo”* integrado por tres etapas, a través de las cuales las y los estudiantes trabajaron sobre los conceptos del tema. Durante esas dos clases e inmediatamente después se les solicitó, con el auxilio de diversos dispositivos, que dieran cuenta de sucesivos cambios en su conocimiento profesional docente. El reporte de los cambios percibidos fue el objeto de esta investigación preliminar sobre la importancia de las prácticas reflexivas para promover cambios en el conocimiento profesional docente. Sin embargo, retomando las consideraciones plasmadas en el apartado anterior, el hecho de que el estudiante no haya podido modificar su propuesta de clase, a pesar de reconocer un cambio en su conocimiento profesional, pone en evidencia la necesidad de sostener las prácticas reflexivas en el tiempo y no solo al interior de una única instancia formativa.

Se necesita, por tanto, propiciar una mayor integración entre la teoría y la práctica desde la reflexión sistemática, crítica y situada para que los cambios en el conocimiento docente se vean reflejados en el diseño de perspectivas prácticas. En este sentido, parece particularmente importante que el trayecto formativo del futuro profesorado sea acompañado por dispositivos que promuevan la construcción y reconstrucción del conocimiento profesional y proporcionen, además, autonomía en el ejercicio de la práctica reflexiva. Esto debería ocurrir no solo en las instancias finales de la carrera, sino a lo largo de toda la formación inicial.

## REFERENCIAS

- Chamizo, J. A. (2006). Los modelos de la química. *Educación Química*, 17(4), 476-482.
- Clarke, D., y Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18, 947-967.
- Davini, M.C. (2015). *La formación en la práctica docente*. Paidós.
- Justi, R. y Van Driel, J. H. (2006). The use of the IMTPG as a framework for understanding the development of science teachers' knowledge on models and modelling. *Teaching and Teacher Education*, 22, 437-450.
- Marcelo, C. y Vaillant, D. (2009). *Desarrollo Profesional Docente ¿Cómo se aprende a enseñar?* Madrid: Ediciones Narcea, S.A.
- Oh, P. S. y Oh, S. J. (2011). What teachers of science need to know about models: An overview. *International Journal of Science Education*, 33(8), 1109-1130.
- Perrenoud, P. (2010). La formación del profesorado: un compromiso entre visiones inconciliables de la coherencia. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68 (24,2), 103-122.
- Stake, R. (2012). El estudio de casos cualitativos. Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (Eds.), *Manual de investigación cualitativa*. Vol. 3. Gedisa. (154-197).
- Van Woerkom, M. (2003). Critical reflection at work. Bridging individual and organizational learning. Unpublished doctoral dissertation, University of Twente, Enschede, The Netherlands.
- Zwart, R. C., Wubbels, T., Bergen, T. C. M. y Bolhuis, S. (2007). Experienced teacher learning within the context of reciprocal peer coaching, *Teachers and Teaching: theory and practice*, 13(2), 165-187.