



Los trabajos prácticos en las clases de Química del profesorado

Un análisis didáctico



Fotografía obtenida por los autores

**Marisa J. López Rivilli · Claudia Becherán
Lorena Páez · Emanuel Toranzo · Marina Masullo**



Marisa López Rivilli

Licenciada y doctora en Ciencias Químicas por la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Especialista en Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Secundaria y especialista en Educación Superior y TIC por el Instituto Nacional de Formación Docente (INFoD). Coordinadora de Ciencias Naturales del Área de Desarrollo Curricular y coordinadora regional de Práctica Docente de la Dirección General de Educación Superior de la provincia de Córdoba (DGES). Fue integrante del Departamento de Ciencias Naturales del Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), se desempeñó como docente de nivel superior en la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC, como profesora de unidades curriculares del campo de la formación específica y del campo de la práctica docente en la formación inicial del Profesorado de Educación Secundaria en Química, y como profesora de Química en el nivel secundario. Es autora de módulos de los profesorado de Química para nivel secundario y superior de la Formación Docente Complementaria del ISEP.



Claudia Becheran

Licenciada en Psicopedagogía y magíster en Ciencias Sociales por la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC). Docente capacitadora en propuestas de la Red Provincial de Formación Docente Continua. Profesora titular en el Instituto Superior de Formación Docente Mariano Moreno de Bell Ville, en unidades curriculares del campo de la formación general: Problemáticas Socio-antropológicas, Pedagogía, Psicología y Educación y Problemáticas y Desafíos de la Educación Secundaria.



Lorena Andrea Páez

Profesora de Educación Secundaria en Química del Instituto de Educación Superior (IES) Simón Bolívar. Profesora de Educación Superior en Química, Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP). Técnica Superior en Industrias Alimentarias, Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Docente de nivel superior en el IES Simón Bolívar, en el Instituto Superior Profesorado Tecnológico y en el Instituto Superior de Formación Docente Reneé Trettel de Fabián. Conformó el equipo de investigación "Enseñanza de la Química en los Profesorados de Nivel Secundario de la provincia de Córdoba", Dirección General de Educación Superior de la provincia de Córdoba (DGES). Maestranda en Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfYN, UNC).



Emanuel Toranzo

Profesor del 3.º ciclo de la EGB y Polimodal en Química. Especialista docente de Nivel Superior en Educación y TIC. Especialista docente de Ciencias Naturales en la Escuela Secundaria. Docente de Física y de Química en la escuela secundaria del IPETyA 53 Fray L. Beltrán Anexo Ischilín. Profesor de Práctica Docente III y Didáctica de las Ciencias Naturales III de los profesorados de Educación Secundaria en Química y en Física de la localidad de Cruz del Eje. Ateneísta de Ciencias Naturales de Práctica Docente IV del Profesorado de Educación Primaria en el Instituto Superior de Formación Docente Escuela Normal Superior República del Perú. Docente capacitador durante 2016-2019, Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa, Red Provincial de Formación Docente Continua, Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba. Docente investigador en la enseñanza de la Química en la formación docente.



Marina Masullo

Profesora de Química y Merceología. Bioquímica. Magíster en Investigación Educativa. Profesora titular en la cátedra Problemática de la Educación en Ciencias, y en Epistemología y Metodología de la Ciencia, Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (FCEfYN, UNC). Directora de curso de posgrado en Epistemología de las prácticas científicas, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Experimentales (FCEfYN). Directora de proyectos de investigación subsidiados. Participante en proyectos de extensión en ambiente y emociones.

Los trabajos prácticos en las clases de Química del profesorado

Un análisis didáctico

The practical works in the classes of Chemistry of the teaching school. A didactic analysis

Marisa J. López Rivilli* **Claudia Becherán****

Lorena Páez*** **Emanuel Toranzo****** **Marina Masullo*******

Fecha de recepción: 13 de marzo 2022

Fecha de aceptación: 01 de abril de 2022

RESUMEN

La formación docente inicial para la educación en Ciencias Naturales supone el abordaje de los productos y procesos de la ciencia desde un enfoque didáctico (Seferian, 2015; Furman *et al.*, 2018) que contemple la selección de estrategias para la comprensión del conocimiento científico desde su propia naturaleza y la construcción de los saberes disciplinares para la enseñanza. En este sentido, destacamos la labor profesional de los/as profesores/as en el diseño y desarrollo de propuestas didácticas significativas, en consonancia con las finalidades formativas para la formación docente en Ciencias Naturales.

En este artículo, se presentan los hallazgos de una investigación exploratoria realizada en profesorado de Educación Secundaria en Química de la provincia de Córdoba durante los meses de agosto de 2019 a julio de 2020. El propósito se centró en realizar aproximaciones a los modelos didácticos, las concepciones epistemológicas que orientan las decisiones pedagógicas de los/as profesores/as y la imagen de ciencia que se propicia y se construye en las clases de Química del profesorado. El enfoque metodológico fue de corte cualitativo, utilizando categorías e indicadores (organizados en una grilla de valoración diseñada por el equipo de investigación) para el análisis de los trabajos prácticos que implementaron los/as docentes en sus clases de unidades curriculares del Campo de la Formación Específica. Las categorías y los indicadores de la grilla se construyeron a partir del Diseño Curricular del profesorado y de la propuesta elaborada por Caamaño (2003) en torno a los propósitos, la metodología de trabajo y las finalidades formativas para trabajos prácticos experimentales.

palabras clave

**enseñanza de química · formación docente en Química · trabajos prácticos
modelos didácticos · finalidades formativas**

Contactos

* marisarivilli@gmail.com; ** claudiabecheran1@gmail.com; *** lorenapaez024@gmail.com;

**** emanueltoranz@gmail.com; ***** marinamasullo@gmail.com



ABSTRACT

Initial teacher training for education in Natural Sciences involves the approach to the products and processes of science for its teaching, from a didactic approach (Seferian, 2015: 15-32; Furman *et al.* 2018: 17) that contemplates the selection of teaching strategies for the understanding of scientific knowledge from its own nature and the construction of disciplinary knowledge for teaching. Accordingly, we highlight the professional work of teachers in the design and development of meaningful didactic proposals, in line with the formative purposes for teacher training in Natural Sciences.

In this article, we present the findings of an exploratory research conducted in the Secondary Education Teacher Training in Chemistry in the province of Córdoba, during the months of August 2019 to July 2020. The purpose was focused on making approaches to the didactic models, the epistemological conceptions that guide the pedagogical decisions of the teachers and the image of science that is propitiated and constructed in the chemistry classes of the Profesorado. The methodological approach was qualitative, using categories and indicators (organized in an evaluation grid designed by the research team) for the analysis of the practical work implemented by teachers in their classes of curricular units of the Specific Training Field. The categories and indicators of the grid were constructed based on the Curricular Design of the teaching staff and on the proposal elaborated by Caamaño (2003) regarding the purposes, work methodology and formative purposes for experimental practical work.

keywords

**chemistry teaching · chemistry teacher training · practical work
didactic models · formative purposes**

Introducción

El presente trabajo de investigación se realizó en un marco interinstitucional entre cuatro Institutos Superiores de Formación Docente (ISFD) dependientes de la Dirección General de Educación Superior (DGES) del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba y el Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfYN) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Cabe destacar que esta articulación fue posible gracias al espacio brindado y el acompañamiento del Área de Investigación de la DGES en todas las etapas del proceso de

conformación del equipo y desarrollo del proyecto.

El equipo de investigación se constituyó con tres docentes formadores del Profesorado de Educación Secundaria en Química de los ISFD Mariano Moreno de Bell Ville, la Escuela Normal Superior República del Perú de Cruz del Eje y el Instituto de Enseñanza Superior Simón Bolívar de la Ciudad de Córdoba, en el rol de investigadores en territorio, bajo la dirección y codirección de dos docentes, una de la FCEfYN de la UNC y otra del equipo técnico de la DGES.

El trabajo colaborativo y articulado entre los integrantes del equipo de investigación provenientes de diferentes instituciones aportó una perspectiva ampliada para el análisis y la reflexión sobre la enseñanza de la química en la formación docente y la definición del objeto de investigación, atentos a la realidad situada. Asimismo, destacamos la relevancia de desarrollar proyectos de investigación educativa en los ISFD, para fortalecer el rol de los/as docentes formadores como investigadores, y de esta manera, visibilizar y consolidar las prácticas de investigación en el profesorado, como dispositivo para la reflexión y construcción de conocimiento pedagógico situado y significativo.

El presente artículo reúne los aspectos centrales del proceso de investigación llevado a cabo en unidades curriculares (UC) del Campo de la Formación Específica (CFE) del Profesorado de Educación Secundaria en Química. En los apartados siguientes se presenta la aproximación al objeto de investigación considerando los aportes de los marcos teóricos de referencia en los que se encuadra la problemática de la investigación. A continuación, se describen las decisiones metodológicas implementadas para el desarrollo del proyecto –realizado en su totalidad de manera remota, debido a las disposiciones sanitarias del contexto de aislamiento social, preventivo y obligatorio (ASPO)–, los hallazgos y el análisis en diálogo con los marcos referenciales, y por último, las reflexiones finales y los aportes realizados a la formación docente en Química.

Acercamiento al objeto de investigación

Numerosas investigaciones asociadas a las dificultades para el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los diferentes niveles educativos involucran aspectos relacionados a la formación docente inicial en el profesorado (Mazzitelli, 2007; Mazzitelli y Guirado, 2010;

Mazzitelli, 2012). En la mayoría de los casos, los contenidos de ciencias se presentan como construcciones arbitrarias de conocimiento acabado y su aprendizaje implica la asimilación de conceptos teóricos y abstractos que se transmiten a través de propuestas de enseñanza tradicionales, enciclopédicas, descontextualizadas, poco participativas y con escasez de prácticas de laboratorio (Furió, 2006).

Hodson (1994, p. 305) plantea que la enseñanza de las ciencias implica tres aspectos principales interrelacionados: a) el *aprendizaje de la ciencia*, que comprende los conceptos teóricos y conceptuales de la ciencia; b) el *aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia*, en referencia a sus métodos e interacción con la sociedad, y c) la *práctica de la ciencia* como actividad integradora de los conocimientos teóricos y metodológicos para resolver problemas.

Ahora bien, la educación científica y tecnológica en nuestra sociedad demanda cada vez más personas mejor preparadas para desempeñarse en un mundo vertiginosamente cambiante y tecnologizado, al mismo tiempo que la ciencia se considera un valor cultural para la humanidad y “no solo de unos pocos”, lo que nos hace pensar que la enseñanza tradicional en las ciencias tal vez no sea suficiente para responder a esta demanda (Sanmartí, 2001, p. 32), a la vez que genera un *conocimiento inerte* en los/as estudiantes (Furman, 2021, p. 57).

Se hace evidente que la enseñanza tradicional con una práctica de laboratorio tipo “receta de cocina” y trabajos prácticos con problemas y ejercicios cerrados no contribuyen a que los/as estudiantes puedan comprender lo que es la actividad científica, ya que transmiten una visión deformada y empobrecida (Gil Pérez, 1999) que carece de sentido pedagógico y disciplinar.

El perfil de la formación docente inicial del Profesorado de Educación Secundaria en Química en la provincia de Córdoba requiere abordar la enseñanza de la Quími-



ca desde ambas dimensiones de la ciencia: los productos (teorías, leyes y modelos) y los procesos (modos de hacer y de pensar la ciencia para la construcción del conocimiento, es decir, el desarrollo de habilidades del pensamiento científico, modos de investigar, diseño de experiencias, etc.), propiciando la creación de una imagen de ciencia social, humana, dinámica y creativa. Esto implica que, a lo largo de su trayectoria formativa, los/as estudiantes del profesorado construyan conocimientos sobre los productos y procesos de la química y se apropien de las herramientas teóricas y metodológicas para la enseñanza en el nivel secundario. Para tal fin, adquiere sentido la selección de estrategias pedagógicas y el diseño e implementación de un repertorio de experiencias formativas variadas que contemplen, entre otros temas, la resolución de situaciones problemáticas, el estudio de la naturaleza de la ciencia y la experimentación referida a las relaciones química / entorno, de manera que permitan a los/as futuros/as docentes predecir, hacer, interpretar y explicar fenómenos y problemáticas cotidianas enmarcadas en distintas situaciones didácticas (Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba, 2015).

Asimismo, resulta ineludible señalar que enseñar a enseñar Química requiere que el abordaje disciplinar establezca una relación dialógica permanente con las unidades curriculares de los tres campos de formación, en el marco de propuestas articuladas e integradas que propicien la construcción del Conocimiento Didáctico del Contenido (Shulman, 1986) de Química para su enseñanza. Como expresa Furman (2021, p. 94), es necesario “conocer mucho sobre el contenido [de Química] a enseñar, es decir, cuáles son las formas de representar y formular los temas para hacerlos más comprensibles, y de igual manera, saber mucho sobre cómo enseñarlos a cada grupo de estudiantes en particular”.

“...resulta ineludible señalar que enseñar a enseñar Química requiere que el abordaje disciplinar establezca una relación dialógica permanente con las unidades curriculares de los tres campos de formación...”

Frente a esta situación, destacamos la importancia de la labor docente para enseñar a enseñar ciencias en el profesorado, a partir de la toma de decisiones e intervenciones pedagógicas que se realizan para favorecer la construcción del conocimiento de los/as estudiantes. Como expresan Olivera *et al.* (2015, p. 92), “el docente a partir de sus representaciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, influye y condiciona el aprendizaje de sus estudiantes”.

En consonancia con lo que señalan Liguori y Noste (2014), consideramos fundamental la coherencia entre el modelo de formación que se lleva a cabo en las aulas del profesorado y el modelo de enseñanza que se espera que construyan los/as estudiantes en su formación docente inicial para la enseñanza en el nivel secundario. Asimismo, la concepción de ciencia que posee el/la docente sustenta y orienta su práctica e influye en las concepciones que van construyendo los/as estudiantes.

Conforme a ello, y tomando como base un estudio realizado por Giménez *et al.* (2015), se realizó una investigación exploratoria de corte cualitativo por el lapso de un año (agosto de 2019 - julio de 2020) en cuatro ISFD¹ de la

¹ ISFD Mariano Moreno de Bell Ville, Escuela Normal Superior República del Perú de Cruz del Eje, Instituto de Enseñanza Superior Simón Bolívar de la ciudad de Córdoba y Escuela Normal Superior Dalmacio Vélez Sársfield de Las Varillas.

provincia de Córdoba en los que se ofrece el Profesorado de Educación Secundaria en Química, con el propósito de indagar cómo se enseña a enseñar Química en el profesorado.

Para tal fin, se definió como objeto de investigación los trabajos prácticos que se presentan a los/as estudiantes, considerando los enfoques didácticos y las concepciones epistemológicas que subyacen en dichas propuestas, la imagen de ciencia que se construye y las finalidades formativas como elementos influyentes en el pensamiento y la práctica de los/as docentes del profesorado por su incidencia en el modo en que organizan y planifican las propuestas de enseñanza para los/as futuros/as docentes.

Cabe destacar que fue necesario adecuar el proyecto al contexto educativo pandémico y a las disposiciones sanitarias para el ASPO, lo cual implicó reformular la propuesta inicial y ampliar el objeto de investigación hacia la exploración de trabajos prácticos en general y no solo vinculados a las prácticas experimentales de laboratorio en los profesorados.

Problema abordado

En el marco de esta investigación, la problemática en estudio se definió en torno a la indagación de aspectos didácticos y epistemológicos que subyacen en los trabajos prácticos de Química del profesorado. En este sentido, las preguntas que orientaron la investigación se presentan a continuación: ¿cuáles son las finalidades formativas de los trabajos prácticos que se llevan a cabo

en asignaturas del Campo de la Formación Específica del profesorado?, ¿qué modelos didácticos y concepciones epistemológicas subyacen en el diseño y desarrollo de los trabajos prácticos en las unidades curriculares de la disciplina?, ¿qué estrategias y actividades se presentan a los/as estudiantes para la realización de trabajos prácticos?, ¿qué imagen de ciencia se construye en el profesorado?

Cabe aclarar que en esta investigación consideramos a los trabajos prácticos como aquellas actividades en las que las/os estudiantes realizan diversas tareas de modo activo. Dichas tareas pueden abarcar la lectura y el análisis de un texto, comparaciones, resolución de problemas, búsquedas en internet, etc., es decir, actividades en las que se ponen en juego los modelos y las teorías de la química y su enseñanza.

Aspectos teórico-metodológicos

Se realizó un diseño exploratorio de corte cualitativo por el lapso de un año en cuatro ISFD de gestión estatal dependientes de la DGES en los que se ofrece el Profesorado de Educación Secundaria en Química. Participaron seis docentes a cargo de UC del CFE de primer y tercer año (**Cuadro 1**).

Durante el desarrollo de la investigación, el equipo llevó a cabo las siguientes acciones:

- a. *Análisis de trabajos prácticos en función de sus finalidades educativas*, tomando como referencia las categorías propuestas por Caamaño (2003) y que han sido valida-

Curso en el Profesorado	Unidades Curriculares*
Primer año	Introducción a la Química (en los cuatro ISFD)
Tercer año	Trabajo Experimental en Ciencias Naturales (en tres ISFD) Química Celular (en un ISFD)

Cuadro 1

* Las UC seleccionadas contemplan en su desarrollo la realización de trabajos prácticos de laboratorio.



das por otras investigaciones (Giménez *et al.*, 2015). Como punto de partida se analizaron trabajos prácticos en libros de química y/o materiales disponibles en páginas web considerando los propósitos y/u objetivos explicitados en cada uno de ellos, la metodología de trabajo propuesta, así como la finalidad para la formación en ciencias implícita en dichas propuestas. Las categorías de análisis en torno a los modelos didácticos y concepciones epistemológicas fueron definidas a partir de la caracterización realizada por Fernández González *et al.* (1997).

- b. *Construcción de una grilla de valoración con categorías de análisis ampliadas y situadas.* A partir del trabajo realizado con las categorías aportadas por los autores citados en el punto anterior y considerando la dimensión curricular en torno a las finalidades para la formación del docente de Química en la provincia de Córdoba y la imagen de ciencia que propone el Diseño Curricular del profesorado, se elaboró un instrumento denominado grilla de valoración (ver el instrumento en el Anexo) para la caracterización de los trabajos prácticos en los profesorados.
- c. *Análisis de trabajos prácticos* que se implementaron en UC de primer y tercer año del Profesorado de Educación Secundaria en Química, empleando la grilla de valoración construida por el equipo de investigación. Se analizaron en total 16 trabajos prácticos, dos por UC de cada ISFD.
- d. *Entrevistas semiestructuradas a los/as docentes a cargo de las UC.* Se realizaron dos entrevistas a cada docente, una previa y una posterior al análisis de los trabajos prácticos. La primera entrevista se focalizó en torno a las decisiones metodológicas de enseñanza y evaluación utilizadas en las clases de

Química en la modalidad presencial (prepandemia) y su adecuación para la educación remota en el contexto de ASPO. La segunda entrevista se realizó posteriormente al análisis de los trabajos prácticos, con el propósito de profundizar dicho análisis y realizar aproximaciones sobre los modelos didácticos y las concepciones epistemológicas que orientan las decisiones de los/as docentes para la enseñanza de Química. Ambas entrevistas se realizaron de manera remota debido al contexto de ASPO, empleando las aplicaciones de *Zoom* y *Meet*, y fueron grabadas para su posterior registro y análisis en el marco de la investigación.

Hallazgos de la investigación y discusiones

El relevamiento realizado en torno a los trabajos prácticos del profesorado evidenció un variado repertorio de actividades con una clara intencionalidad de favorecer las interacciones del/la profesor/a con el grupo clase y entre los/as estudiantes. De esta manera, encontramos que en la totalidad de las propuestas se pretende o espera la participación activa de los/as estudiantes durante el desarrollo de los trabajos, con diferentes matices en torno a su finalidad o propósito formativo (en su mayoría implícito). En algunos casos, se propicia la participación a través de consignas explícitas hacia un trabajo de producción colaborativa en torno a la temática o contenido de química en estudio, como así también, para la discusión y construcción de conocimiento (profesores A y E). En otros casos, las interacciones de los/as estudiantes se habilitan para la exposición de trabajos o socialización grupal de las tareas, con el propósito de favorecer la comunicación de los aprendizajes o resultados encontrados (profesores C, D y F), y en algunas situaciones, como estrategia para realizar

el seguimiento de los avances y las inquietudes de los/as estudiantes de manera individual con el profesor (profesor B).

En relación con la dimensión curricular, la totalidad de los/as docentes entrevistados mencionaron que emplean el Diseño Curricular del profesorado para seleccionar y organizar los contenidos a enseñar, los cuales se focalizan principalmente en el abordaje de aspectos conceptuales de la química, seguidos por el reconocimiento y uso de materiales de laboratorio, la apropiación de destrezas manipulativas, normas de bioseguridad y realización de experiencias con elementos de uso cotidiano.

Cabe destacar que una minoría de los/as docentes entrevistados mencionó que además de consultar los ejes y contenidos del Diseño Curricular, considera las orientaciones para la enseñanza y las finalidades de la formación docente para la selección de las estrategias y el diseño de los trabajos prácticos y las actividades que se presentan a los/as estudiantes. En este sentido, se visibiliza un predominio de actividades centradas en la realización de ejercicios y problemas para la aplicación de teorías, leyes y conceptos previamente presentados o facilitados por el/la profesor/a o un predominio de investigaciones de tipo teórico, con escasa problematización para la construcción del conocimiento de química para la enseñanza.

En relación con ello, se observó en algunos de los trabajos prácticos, el uso de estrategias con consignas explícitas orientadas a enseñar a enseñar los contenidos de química que se abordan en el aula del profesorado, es decir, a propiciar su transposición didáctica considerando el nivel para el cual se están formando, por ejemplo, a partir del diseño de actividades didácticas y lúdicas para estudiantes de nivel secundario (profesores A, E y F). En algunos de los trabajos prácticos presentados no se visibilizan consignas que propicien el

abordaje de los contenidos para la enseñanza, aunque durante las entrevistas mencionaron que de manera dialogada comentan a sus estudiantes, desde la propia experiencia, sobre algunos "tips" o consejos para el trabajo en el aula o laboratorio sin fundamentos pedagógicos o propósitos formativos definidos (profesores B y C).

Con respecto a la realización de prácticas experimentales (de laboratorio), los/as docentes mencionaron que, debido al contexto de ASPO, estas prácticas se vieron principalmente afectadas, al no poder desarrollar las clases presenciales en el laboratorio del ISFD. Como estrategias para su abordaje en la virtualidad, los/as docentes mencionaron que implementaron la realización de experiencias con elementos caseros, la visualización de videos de diferentes plataformas, el uso de simuladores y laboratorios virtuales, con el objetivo de favorecer la exploración y el uso de recursos TIC y el desarrollo de capacidades digitales en los/as futuros/as docentes. Asimismo, los/as docentes reconocieron que quedaron aprendizajes pendientes propios del trabajo experimental en el laboratorio, fundamentalmente vinculados al uso de materiales específicos y la realización de técnicas básicas propias de la química.

En este marco, la caracterización de los trabajos prácticos empleando las categorías propuestas por Caamaño (2003) y sistematizadas en la grilla de valoración se complementó con la información brindada por los/as docentes durante las entrevistas, lo cual permitió definir un predominio de trabajos prácticos cuya finalidad está orientada:

- A la familiarización perceptiva de los fenómenos e ilustración de conceptos, leyes y teorías de química o relación entre variables involucradas, a través del desarrollo de experiencias interpretativas e ilustrativas (profesores A, B, C, E y F).



- Al aprendizaje de destrezas intelectuales para el desarrollo de habilidades cognitivas generales y/o estrategias de investigación por descubrimiento orientado, a través de ejercicios prácticos (profesores A, E y C).

En este aspecto, se encuentran similitudes con lo expresado por Gil Pérez (1999) respecto a las propuestas de enseñanza en las que se incluye la realización de trabajos prácticos de laboratorio y otros en general, los cuales se realizan como ilustraciones de los conocimientos teóricos abordados en las clases, utilizándolos como demostraciones experimentales y aplicaciones de la teoría o verificativas de las clases teóricas y/o planteadas en los libros de texto (Flores, 2009).

En menor medida se encontraron trabajos prácticos con propósitos orientados:

- A la resolución de problemas teóricos en el marco de conceptos y teorías abordadas o en proceso para responder a interrogantes planteados, a través de una investigación teórica (profesores A, D y E). Cabe aclarar que en una de las propuestas la resolución de problemas se orientó al tratamiento didáctico de los contenidos abordados, con actividades concretas y finalidades explícitas en el trabajo práctico (profesor E).
- A la ilustración y corroboración de teoría, comprobación de leyes y construcción de organizadores (tablas, gráficos, diagramas, etc.), análisis cuantitativos, el aprendizaje de destrezas para la comunicación oral y escrita, a través de ejercicios prácticos (profesores D y F).
- Al trabajo con ideas previas para la familiarización de materiales y normas de bioseguridad en el laboratorio, a través de la realización de experiencias interpretativas y ejercicios prácticos para el

aprendizaje de destrezas manipulativas (profesor C).

- Al aprendizaje de destrezas prácticas y desarrollo de técnicas de laboratorio a través de ejercicios prácticos con elementos cotidianos (profesor F).

Sumados a estos hallazgos a partir de las categorías propuestas por Caamaño (2003) y citadas en la grilla de valoración, con el propósito de ampliar y complementar el análisis de los trabajos prácticos desde un posicionamiento situado, se presentan a continuación los resultados, tomando las categorías de análisis construidas desde la dimensión pedagógica del diseño curricular del Profesorado de Educación Secundaria en Química en nuestra jurisdicción. Para ello, el equipo de investigación elaboró y sistematizó en la grilla de valoración una serie de indicadores que recuperan el sentido formativo y las finalidades de la enseñanza de Química en el profesorado.

Las siguientes características predominan en la mayoría de los trabajos prácticos analizados:

- Facilita la comprensión de los conceptos estructurantes de la química.
- Se emplean objetos y materiales comunes y accesibles como mediadores para favorecer la enseñanza.
- Promueve la comunicación oral de los resultados y las conclusiones a través de presentaciones y el uso de tecnología.
- Emplea una guía de trabajo estructurada a modo de recetario de cocina.

A continuación, aquellas características que se encuentran en algunos de los trabajos prácticos:

- Favorece el desarrollo de capacidades para el planteo, el análisis y la resolución de problemas, utilizando los conocimientos de química.
- Posibilita el diálogo, la reflexión y la construcción colaborativa entre los/as

docentes y estudiantes para el abordaje de los contenidos de la disciplina y su enseñanza.

- Utiliza modelos para la interpretación de conceptos, leyes y teorías y la comprensión de los productos de la química.

A partir de los hallazgos encontrados, a continuación, mencionamos aquellos indicadores que, por su ausencia o incipiente presencia en los trabajos prácticos analizados, consideramos que sería necesario fortalecer, con el propósito de favorecer la construcción del conocimiento de química para la enseñanza:

- Una imagen de ciencia como construcción social y humana.
- La comprensión de los productos y procesos de la química desde una descripción sencilla para avanzar en niveles progresivos de profundización.
- El planteo de predicciones e hipótesis a través de preguntas disparadoras, casos o problemáticas actuales y/o cotidianas.
- La recuperación de ideas previas y anticipaciones de los/as estudiantes como insumos para orientar la enseñanza.
- El trabajo interdisciplinario articulando los contenidos para lograr aprendizajes significativos, a través de la integración de los aportes de diferentes disciplinas.

Estos indicadores y su integración o ausencia en las propuestas de enseñanza evidencian un predominio de modelos didácticos que se aproximan al modelo transmisor y artesano (Fernández González *et al.*, 1997), los cuales, por el relato de los/as docentes durante las entrevistas, dan cuenta de una internalización de los modos de ser y hacer la docencia que no fueron mayormente modificados o influenciados por el contexto pandémico.

Asimismo, cabe destacar que en general las propuestas didácticas de los/as profesores/as en primer año consideran la implementación de estrategias para lograr:

- Vincular a los/as estudiantes con su formación docente inicial.
- Atender a la diversidad de recorridos y profundizar el abordaje de los contenidos de química.
- Favorecer la apropiación del uso de dispositivos digitales y recursos necesarios para el trabajo en la virtualidad.

En el caso de las UC de tercer año, estos aspectos se han superado, ya que los/as estudiantes van ganando autonomía y un mayor grado de compromiso con su proceso formativo.

Conforme a la descripción que realizan los autores Fernández González *et al.* (1997, p. 10 y 11), a continuación, se presentan las concepciones sobre la ciencia y su actividad, que se vinculan con los hallazgos del análisis de los trabajos prácticos y las entrevistas a los/as docentes, como se observa en el **Cuadro 2**, en la página siguiente.

Conforme a estos hallazgos, la imagen de la ciencia que se construye en las clases de los profesorados es de corte empirista; en numerosas ocasiones, predomina una concepción inductista; en algunas oportunidades se aplica una metodología hipotético-deductiva, en coherencia con el modelo transmisor y artesanal. Las metodologías científicas, si bien siguen otorgándole una enorme importancia a los datos empíricos y al planteo de hipótesis, contemplan además otros procesos como el empleo de analogías y metáforas, el análisis de información y datos, el empleo de modelos, el uso de simuladores, etc., los cuales requieren un procedimiento que supere el empirismo inductista.

En este sentido, destacamos la necesidad de integrar un pluralismo epistemológico y metodológico para construir una imagen de ciencia humana, social, dinámica, con un cuerpo de conocimientos en permanente revisión y actualización, en coherencia con los propó-



Modelo transmisor	Modelo artesano
<p>“(…) la ciencia es objetiva, neutral, se desarrolla por la transmisión de conocimientos acumulados, empleando un método específico hipotético-deductivo. La actividad experimental es una herramienta que confirma los conceptos y teorías de la ciencia. La ciencia escolar está basada en los conceptos que determinan los procedimientos y experiencias prácticas. La enseñanza de la ciencia requiere avanzar en conocimientos anteriores y la formación científica escolar se basa en enseñar poco a poco todo el saber de la ciencia”.</p>	<p>“(…) la ciencia es creativa, crítica, cualitativa, divertida. La ciencia evoluciona en función del interés de cada científico, quien busca y establece las relaciones causa-efecto a partir de la observación de la realidad, a partir de una metodología empírico-inductista. La ciencia escolar está basada en la observación directa de la realidad de los fenómenos de interés. La enseñanza de la ciencia se sustenta en el estudio del entorno cercano para hacer la ciencia atractiva, el profesor es un guía para facilitar la adquisición de los conocimientos y explicaciones de lo que sucede en el entorno”.</p>

Cuadro 2

sitos formativos para la educación en ciencias desde una perspectiva sistémica, es decir, en la formación docente inicial y en los niveles obligatorios.

Reflexiones finales

Los aportes de la investigación exploratoria realizada en torno a los trabajos prácticos que se presentan en UC del CFE del Profesorado de Educación Secundaria en Química implican reconocer distintos niveles en los que esta investigación cobra significado.

A partir de los aportes de investigaciones previas sobre la formación docente en Ciencias Naturales y el análisis de la realidad situada en voces de los integrantes del equipo de investigación, se identificaron los aspectos que generaban mayor inquietud y/o preocupación en relación con las prácticas de enseñanza al interior del profesorado, lo cual permitió definir la problemática de investigación y la construcción metodológica llevada a cabo. En este sentido, a partir de los hallazgos de esta investigación se prevé continuar en una segunda etapa con una metodología de investigación -acción participativa. Consideramos que esta

perspectiva metodológica permitirá ampliar el equipo sumando docentes formadores en ejercicio que puedan participar en el codiseño e implementación de itinerarios didácticos que contemplen diferentes aspectos de la ciencia para la enseñanza de la Química en UC del CFE.

Asimismo, a nivel de la dirección del proyecto, significó una gran oportunidad propiciar un espacio en el que los/as docentes de los profesorados de Química perciban y asuman que la investigación es un componente esencial de la práctica profesional. La visión de un docente investigador que “hace zoom” del cotidiano permite objetivar las prácticas y promover alternativas para potenciar las fortalezas y superar las debilidades.

En los ISFD, se generó un espacio para la investigación atendiendo a las problemáticas locales, en busca de reconocerse desde otro sistema de referencia que trasciende el cotidiano, encontrarse con marcos de referencia que se promueven desde la investigación en enseñanza de las ciencias, comunidad que viene trabajando desde las últimas décadas del siglo pasado, como “un espejo” donde mirarnos para advertir que, en el día a día, lo urgente no da lugar a lo importante.

“...significó una gran oportunidad propiciar un espacio en el que los/as docentes de los profesorados de Química perciban y asuman que la investigación es un componente esencial de la práctica profesional.”

Por último, las acciones llevadas a cabo en el marco de esta investigación han permitido definir y construir un instrumento para el análisis de los trabajos prácticos para la enseñanza en clave pedagógica y epistemológica que puede ser empleado por docentes y futuros/as profesores/as. Asimismo, el trabajo de campo abrió puertas a nuevos problemas de investigación; una recurrencia significativa ha sido la implementación real del Diseño Curricular como guía que orienta el diseño, la selección y la secuenciación de actividades.

Agradecimientos

A las integrantes del Área de Investigación de la Dirección General de Educación Superior: Marisa Muchiut (Referente del área), Claudia Castro, Mariana Tosolini y Alejandra Bowman, por el acompañamiento al equipo en los diferentes momentos del desarrollo de la investigación en los profesorados de Educación Secundaria en Química.

A los/as docentes de los profesorados de Educación Secundaria en Química por la predisposición, la apertura y la generosidad para participar en las entrevistas y facilitar la documentación requerida para el análisis de los trabajos prácticos. ■■■■

Referencias

- Caamaño, A.** (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. En Jiménez, A. *Enseñar Ciencias*. Barcelona: Graó.
- Flores, J.; Caballero Sahelices, M. C.; Moreira, A.** (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 68 (33), 75-112.
- Furió Más, C.** (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la química. Una cuestión controvertida. *Educación Química*, 17, 222-227.
- Furman, M.** (2021). *Enseñar distinto*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Furman, M.; Gellon, G.; Rosenvasser Feher, E.; Golombek, D.** (2018). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Gil Pérez, D.; Furió Más, C.; Valdés, P.; Salinas, J.; Martínez-Torregrosa, J.; Guisasola, J.; González, E.; Dumas-Carré, A.; Goffard, M.; Pessoa de Carvalho, A.** (1999). ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? *Enseñanza de las ciencias*, 17 (2), 311-320.
- Giménez, J.; López, J.; Amador Rodríguez, R.; Meinardi, E.** (2015). Representaciones de las prácticas de laboratorio en profesores en ejercicio. *Enseñanza de la Física*, 27, 259-267.



- Hodson, D.** (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), 299-133.
- Liguori, L. y Noste, M. I.** (2014). *Didáctica de las Ciencias Naturales. Enseñar Ciencias Naturales*. Rosario: Homo Sapiens.
- Mazzitelli, C.** (2007). *El aprendizaje de la Física como reelaboración conceptual a la luz de algunas teorías psicosociales*. Tesis doctoral. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.
- Mazzitelli, C. y Guirado, A.** (comps.). (2010). *La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias. Estudios de las representaciones sociales de docentes y futuros docentes en Ciencias*. San Juan: Editorial FFHA-UNSJ.
- Mazzitelli, C. A.** (2012). Representaciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias durante la formación docente inicial. *Profesorado. Revista de Currículum y formación del profesorado*, 16 (3), 392-406.
- Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba** (2015). *Diseño Curricular del Profesorado de Educación Secundaria en Química*. Córdoba: Dirección General de Educación Superior.
- Olivera, A. C.; Mazzitelli, C. A.; Guirado, A. M.** (2015). El conocimiento construido por los alumnos en las clases de química. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (1), 77-94.
- Sanmartí, N.** (2001). Enseñar a enseñar ciencias en secundaria: un reto muy completo. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 31-48.
- Seferian, A.** (2015). *Química y su enseñanza. ¿Qué hay de nuevo ahora?* Buenos Aires: Dunken.
- Shulman, L.** (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.

Anexo

Grilla de valoración de Trabajos Prácticos

http://dges-cba.edu.ar/Grilla_valoracion_trabajos_practicos.pdf