

La investigación acción participativa en la formación docente en Química

*Aspectos metodológicos para la planificación
de un itinerario didáctico*



Disoluciones en Química · Fuente: www.freepik.com



Marisa López Rivilli
Marina Masullo

Revista Científica **EFI · DGES**

Volumen 9 · N° 14

Marzo 2023



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 (INFoD). Coordinadora de Ciencias Naturales, del Área de Desarrollo Curricular, y Coordinadora Regional de Práctica Docente de la 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 profesorados de Química para nivel secundario y superior de la formación docente complementaria de ISEP.

Contacto: marisarivilli@gmail.com



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 (FCEyN, UNC). Directora de curso de posgrado en Epistemología de las prácticas científicas, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Experimentales (FCEyN, UNC). Directora de proyectos de investigación subsidiados. Participante en proyectos de extensión en ambiente y emociones.

Contacto: marinamasullo@gmail.com

La investigación acción participativa en la formación docente en Química

Aspectos metodológicos para la planificación de un itinerario didáctico

Participatory action research in chemistry teacher training. Methodological aspects for the planning of a didactic itinerary

Marisa López Rivilli
Marina Masullo

Fecha de recepción: 1 de febrero de 2023
Fecha de aceptación: 10 de febrero de 2023

RESUMEN

Enseñar Química en el profesorado es una tarea compleja que requiere del desarrollo de propuestas formativas que contemplen el abordaje de los productos y procesos de la disciplina (Furman y Podestá, 2019), desde enfoques didácticos que permitan al futuro docente la construcción de los conocimientos de Química para su enseñanza en el nivel secundario (Córdoba, 2015).

En este artículo, se presenta el recorrido realizado por docentes de Institutos Superiores de Formación Docente dependientes de la Dirección General de Educación Superior, y docentes de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, en el marco de una Investigación Acción Participativa (IAP) de carácter interinstitucional, para el diseño de un itinerario pedagógico didáctico (IPD) y su implementación en la unidad curricular de Trabajo Experimental en Ciencias Naturales del Profesorado de Educación Secundaria en Química.

El desarrollo del proyecto de IAP contempla los tres momentos en los que se organiza la enseñanza: el preactivo, el interactivo y el posactivo (Jackson, 1992). Cada uno se caracteriza por decisiones y acciones consensuadas para la definición de los aspectos metodológicos de la investigación, los marcos teóricos de referencia, el enfoque didáctico y las estaciones que conformaron el IPD, en torno a la construcción de conocimiento sobre el tema "Disoluciones" para su enseñanza.

palabras clave

**investigación acción · enseñanza de Química
formación docente en Química · trabajo colectivo · itinerario didáctico**

ABSTRACT

Teaching Chemistry to initial teachers training is a complex task that requires the development of training proposals that consider the approach to the products and processes of the discipline (Furman and Podestá, 2019), from didactic approaches that allow future teachers to build knowledge of Chemistry for teaching at the secondary level (Córdoba, 2015).

This article presents the way made by teachers from Higher Teacher Training Institutes dependent on the General Directorate of Higher Education and the Faculty of Exact Physical and Natural Sciences of the National University of Córdoba, within the framework of a Participatory Action Research (IAP) of an inter-institutional nature, for the design of a didactic pedagogical itinerary (IPD) and its implementation in the curricular unit of Experimental Work in Natural Sciences of the Secondary Education Teachers in Chemistry.

The development of the IAP project contemplates the three moments in which teaching is organized: the preactive, the interactive and the postactive (Jackson, 1992). Each one is characterized by consensual decisions and actions for the definition of the methodological aspects of the research, the theoretical frameworks of reference, the didactic approach and the stations that made up the IPD, around the construction of knowledge about the "Dissolutions" for your teaching.

keywords

**action research · chemistry teaching · chemistry teacher training
collective work · didactic itinerary**

1. Introducción

El conocimiento profesional de los/as profesores/as de ciencias es complejo, porque integra saberes epistemológicamente diferentes que cada uno/a internaliza, profundiza y amplía en un continuo, desde la etapa escolar hasta la de desarrollo profesional (Mellado Jiménez, 2000).

Una de las fortalezas del presente trabajo es la conformación de un equipo de investigación entre docentes de diferentes instituciones, con diversidad de recorridos formativos y

experiencias profesionales, con el propósito común de co-diseñar una propuesta pedagógica que articule enfoques teóricos y un repertorio variado de estrategias didácticas para enseñar a enseñar Química.

El desarrollo del proyecto de Investigación Acción Participativa (IAP) se realizó entre los meses de noviembre de 2020 y noviembre de 2021, período caracterizado por una presencialidad física restringida en los Institutos Superiores de Formación Docente (ISFD), de



acuerdo a las disposiciones sanitarias vigentes durante la pandemia de COVID-19 (Res. Min. 26/21). Por este motivo, las acciones de la investigación se realizaron, en su mayoría, de manera remota (» 95%) a través de encuentros sincrónicos periódicos por Meet y encuentros asincrónicos a través de documentos colaborativos de Google Drive. Algunas de las clases de trabajo experimental de Química se realizaron de manera presencial en los laboratorios de los ISFD.

En este artículo, se recuperan los aspectos centrales, en términos de decisiones pedagógicas y metodológicas, de las acciones realizadas en los diferentes momentos de avance del proyecto de IAP para el co-diseño y la implementación de una propuesta formativa, la cual denominamos itinerario pedagógico didáctico (IPD), para el abordaje del tema disoluciones en la unidad curricular (UC) de Trabajo Experimental en Ciencias Naturales.

2. Definición del problema de investigación

El Diseño Curricular del Profesorado de Educación Secundaria en Química de la provincia de Córdoba (Córdoba, 2015) propone implementar estrategias que contemplen la resolución de situaciones problemáticas y la realización de experimentos y experiencias a partir de la exploración sistemática, y la búsqueda de evidencias para el estudio de las relaciones entre la química y su entorno, para la construcción de conocimiento científico, el desarrollo de capacidades y herramientas de pensamiento propias de la disciplina para su enseñanza.

En relación con lo mencionado, Lorenzo (2012, p. 344) señala que

la enseñanza de algo requiere al menos de tres componentes: 1) conocer y comprender ese algo (conocimiento disciplinar); 2) conocer los aspectos relacio-

nados con la enseñanza y el aprendizaje (aportaciones de la didáctica) y 3) saber cómo enseñar ese algo a un grupo en particular de alumnos/as.

“La enseñanza de algo requiere al menos de tres componentes: 1) conocer y comprender ese algo (conocimiento disciplinar); 2) conocer los aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje (aportaciones de la didáctica) y 3) saber cómo enseñar ese algo a un grupo en particular de alumnos/as.”

No obstante, los reportes de bibliografía de numerosas investigaciones señalan que los contenidos de ciencias en el profesorado se presentan como construcciones acabadas que implican la asimilación de conceptos teóricos y abstractos que se transmiten a través de metodologías de enseñanza tradicionales (Furió, 2006), centradas en clases expositivas (magistrales) y con escasez de prácticas de laboratorio.

Asimismo, los ejercicios y problemas que se plantean, en general, se limitan a la resolución de ejercicios repetitivos para practicar razonamientos y aplicaciones del tema en estudio (Furman *et al.*, 2018).

En consonancia con algunos de estos antecedentes, los hallazgos de una investigación exploratoria realizada anteriormente por algunos/as de los/as integrantes de este equipo de investigación en los Profesorados de Quí-

mica durante el ciclo 2019-2020 evidenciaron que en los trabajos prácticos predominan los ejercicios sobre aspectos conceptuales de la química y las experiencias de laboratorio estructuradas, mayormente orientadas a la interpretación e ilustración de la teoría (López Rivilli *et al.*, 2022).

Los antecedentes mencionados nos permitieron definir la problemática de la investigación, la cual se caracteriza por el predominio de prácticas de enseñanza ligadas al enfoque tradicional, centradas en el abordaje de los productos de la ciencia (aspectos conceptuales, leyes y teorías abstraídos de su contexto de producción) y en el desarrollo de trabajos prácticos y experimentos de naturaleza comprobatoria de los conceptos y las teorías de la química, con prevalencia de procedimientos estructurados a modo de “recetario de cocina”.

A partir de la problemática planteada, se postularon las siguientes preguntas que orientaron las decisiones y el desarrollo de las acciones de la IAP: ¿Cómo enseñar a enseñar Química a través de propuestas formativas que se distancien del abordaje solo de los productos de la ciencia y enmarcadas principalmente en un enfoque tradicional? ¿Qué estrategias y mediaciones del docente propician la construcción del conocimiento químico para la enseñanza y la participación activa de los estudiantes del profesorado en su propio proceso de aprendizaje?

En este marco, consideramos necesario fortalecer e integrar, en las propuestas formativas para el profesorado, estrategias y actividades enmarcadas en un enfoque didáctico constructivista que propicien:

- una imagen de la ciencia como construcción social y humana;
- la comprensión de los procesos y productos de la química para su enseñanza en torno a la temática de estudio;

- el planteo de hipótesis y supuestos, el uso de preguntas esenciales/investigables y el análisis de casos/problemas cotidianos en torno al trabajo experimental;
- la recuperación de las ideas previas como insumos para la enseñanza y el análisis metacognitivo de los procesos de aprendizaje;
- la integración de la evaluación formativa para potenciar la enseñanza y el aprendizaje.

3. Decisiones teóricas y metodológicas

Generar propuestas formativas significativas en la formación de profesores/as implica un gran desafío, ya que es necesario que en ellas confluyan los contenidos propios de la Química, en relación dialógica permanente con los demás campos de la formación docente (López Rivilli *et al.*, 2022). Como señala Mellado (2000, p. 3), “se trataría de que el contenido que adquiera el profesorado sea, desde el comienzo de la formación inicial, significativo, útil y relacionado con su profesión como profesores/as de Ciencias”. De allí que numerosos autores señalan la importancia del abordaje de los contenidos de Química de manera integrada con los conocimientos didácticos, pedagógicos, epistemológicos, psicológicos, sociológicos, y no de manera fragmentada (Newsome y Lederman en Mellado, 2000; Shulman, 1986; Lorenzo, 2012, entre otros), para evitar el transmisionismo centrado en los contenidos de química o de pedagogía, ya que su integración no ocurre espontáneamente en las aulas (Talanquer, 2004; León Manchego y Salcedo Torres, 2009). Con ello, el futuro docente podrá construir progresivamente los conocimientos necesarios para enseñar Química y tomar decisiones fundamentadas que contribuyan al aprendizaje significativo de las ciencias desde su formación inicial.



Frente a este desafío, destacamos el trabajo colectivo y colaborativo entre los docentes del equipo de investigación, lo cual permitió la toma de decisiones y la elaboración de acuerdos, enriquecidos desde la polifonía de voces, en relación con las concepciones epistemológicas y el conocimiento profesional sobre los modos de pensar y ejercer el oficio de enseñar ciencias. Para llevar a cabo el trabajo de investigación, tomamos en cuenta las características de la comunidad de aprendizaje, propuesta por Furman *et al.* (2020, p. 5), en el que “colegas comparten sus prácticas y se interrogan sobre ellas de forma reflexiva y colaborativa, generando un acompañamiento entre pares”.

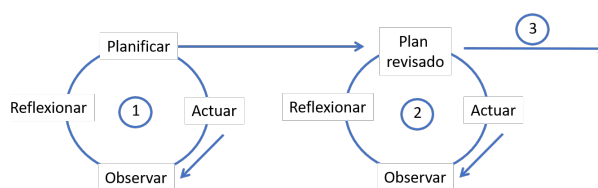
Considerando la problemática planteada y el análisis situado de las experiencias formativas para el abordaje de los contenidos de la UC de Trabajo Experimental en Ciencias Naturales, se acordó con los/as integrantes del equipo de investigación co-diseñar un itinerario pedagógico didáctico (IPD) a modo de “secuencia y recorrido posible” (Córdoba, 2021), que integre actividades y experiencias en consonancia con los aspectos a fortalecer. Una propuesta formativa que articule enfoques teóricos y un repertorio variado de estrategias didácticas, a través de “estaciones” del itinerario, articuladas para la enseñanza de Química.

Desde el equipo de investigación, adherimos a la perspectiva metodológica de IAP en el sentido que lo plantea Latorre (2003), concibiéndola como un conjunto de acciones que realiza el profesorado en sus propias aulas, con el propósito de identificar estrategias de acción para mejorar y/o transformar la práctica educativa, a la vez que procura la comprensión de dicha práctica. Así mismo, se propuso articular de forma permanente la investigación, la acción y la formación en el escenario real (Colmenares, 2012). Tal como lo define Latorre (2003, p. 2), asumimos a la IAP “como una indagación práctica realizada por el profesora-

do, de forma colaborativa, con la finalidad de mejorar la práctica educativa a través de ciclos de acción y reflexión”.

En el marco de esta IAP, los ciclos comprendieron la planificación de una propuesta formativa, su implementación en las aulas de manera simultánea en tres ISFD y la evaluación de los resultados de la acción, en un “espiral dialéctica entre la acción y la reflexión” (Latorre, 2003).

El foco de nuestra investigación estuvo puesto en el plan de acción para mejorar la enseñanza de Química en el profesorado, a través del co-diseño y la implementación del IPD, la observación y la reflexión sobre las acciones llevadas a cabo (Esquema 1).



Esquema 1: Espiral de ciclos de la investigación-acción.
Fuente: Latorre (2003, p. 10).

“El foco de nuestra investigación estuvo puesto en el plan de acción para mejorar la enseñanza de Química en el profesorado, a través del co-diseño y la implementación del IPD, la observación y la reflexión sobre las acciones llevadas a cabo.”

Conforme a ello, a través de una metodología de corte cualitativa, se llevó a cabo un proceso espiralado de ciclos que comprendieron los siguientes momentos (adaptado de Kemmis en Latorre, 2003, p. 13):

- a. Diagnóstico y planteo del problema de investigación.
- b. Co-diseño del plan de acción y acuerdos para su implementación.
- c. Desarrollo del plan de acción para mejorar la problemática planteada.
- d. Observación, registro y análisis de las acciones realizadas en las clases durante la implementación del IPD.
- e. Reflexiones en torno al trabajo realizado, como base para pensar nuevas acciones.

Durante la implementación del IPD, consideramos centrales las mediaciones que realiza el docente entre la planificación y el trabajo en el aula para propiciar el aprendizaje de los/as estudiantes. En este sentido, se diseñó un instrumento con indicadores para sistematizar la observación y el registro de las clases.

Como marco teórico interpretativo para el análisis de la información registrada, se tomaron en cuenta los indicadores y cate-

“Durante la implementación del IPD, consideramos centrales las mediaciones que realiza el docente entre la planificación y el trabajo en el aula para propiciar el aprendizaje de los/as estudiantes. En este sentido, se diseñó un instrumento con indicadores para sistematizar la observación y el registro de las clases.”

rías de la “grilla de valoración de trabajos prácticos”, construida por el equipo en la primera etapa de la investigación exploratoria (López Rivilli *et al.*, 2022, p. 63).

4. La IAP en acción

Uno de los aspectos distintivos de la IAP es el trabajo colectivo y colaborativo entre los integrantes del equipo, como proceso en acción del cual son protagonistas con un propósito común.

4.1 El equipo de investigación

En el marco de la presente investigación, el equipo de trabajo se conformó con seis docentes del Profesorado de Educación Secundaria en Química de cuatro ISFD¹ dependientes de la Dirección General de Educación Superior (DGES) del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba, en el rol de investigadores, bajo la dirección y codirección de una docente del equipo técnico de la DGES y otra docente del 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, de acuerdo al estado de avance del proyecto, los roles y las funciones de los integrantes del equipo en algunos momentos se diferenciaron y complementaron, y en otros, fueron comunes.

Tres docentes, integrantes del equipo en una investigación exploratoria previa, llevaron a cabo, entre otras funciones comunes, la observación y el registro etnográfico de las clases. A ellas se sumaron tres docentes a cargo de la UC de Trabajo Experimental en Ciencias Naturales, quienes desarrollaron las acciones del proyecto implicadas en la presentación de

¹ ISFD Mariano Moreno de Bell Ville, IES Simón Bolívar de Córdoba capital, ISFD Escuela Normal Superior República del Perú de Cruz del Eje, ISFD Escuela Normal Superior Dalmacio Vélez Sársfield de Las Varillas.



las actividades del IPD a los/as estudiantes en las clases de Química, y conformaron el equipo extendido de la investigación.

4.2 Momentos y acciones del ciclo de la IAP

A continuación, se presentan las decisiones, los acuerdos y las acciones realizadas en el marco de la IAP en el Profesorado de Educación Secundaria en Química, organizados en los tres momentos de la enseñanza descritos por Jackson (1992): el preactivo, el interactivo y el posactivo, los que a su vez se vinculan con las etapas de los ciclos de la IAP definidas por Kemmis (en Latorre, 2003, p. 13).

4.2.1 Momento preactivo de la enseñanza

4.2.1.a *Diagnóstico y planteo de la problemática de investigación*

Durante los tres primeros meses del proyecto, se llevó a cabo el análisis de los hallazgos de la investigación exploratoria previa (2019-2020) sobre los trabajos prácticos que se presentan en las clases del Profesorado de Educación Secundaria en Química de tres ISFD dependientes de la DGES. Estas acciones se realizaron a través de reuniones periódicas de trabajo sincrónico por *Meet*, y de la elaboración de informes en documentos de *Google drive* (López Rivilli *et al.*, 2022).

El análisis de los hallazgos nos permitió dialogar acerca de posibles proyecciones sobre el trabajo realizado y definir la problemática de investigación, vinculada a la enseñanza de Química en el profesorado. Consideramos necesario continuar la investigación desde una perspectiva metodológica que involucre activamente a docentes frente al aula. En este marco, se propuso llevar a cabo una IAP en la que son protagonistas los/as docentes en la acción, porque están implicados en la toma de decisiones y en las actividades que se desarrollan. Además, se trabaja desde un sentido

colectivo, colaborativo y comprometido en las diferentes etapas del proceso (Kemmis y Mc Taggart en Latorre, 2003).

Cabe destacar que se seleccionó la UC de Trabajo Experimental en Ciencias Naturales por tratarse de una materia centrada en la realización de prácticas experimentales, lo cual se presenta como aspecto a profundizar en la formación del profesorado (Gil Pérez, 1999; Flores, 2009; Mazzitelli, 2012, entre otros), y porque además, posibilita el abordaje de una amplia variedad de temas de Química, desde un enfoque integrador para el abordaje del problema de la investigación.

4.2.1.b *Co-diseño del plan de acción y acuerdos para su implementación*

En esta etapa del proyecto, se presentó la propuesta de la IAP a los docentes del equipo extendido, para abordar la problemática detectada. Se establecieron los objetivos de la IAP para la elaboración conjunta de una propuesta formativa para potenciar la enseñanza de Química en la formación docente, y cuya implementación sería objeto de observación, análisis y reflexión para la mejora de las prácticas de enseñanza en el profesorado. Asimismo, se elaboraron acuerdos para el diseño de la propuesta formativa en un formato de IPD para el abordaje del contenido de Química para su enseñanza.

Los docentes frente al aula propusieron elaborar el IPD en torno a la temática de "Disoluciones", por su relevancia en la formación del profesorado. Posteriormente, se elaboró de manera conjunta un mapa conceptual sobre el contenido a abordar, de manera de hacer un recorte para la planificación y focalizar el trabajo en el marco del IPD.

A partir de los acuerdos pedagógicos y didácticos elaborados por el equipo de investigación, se co-diseñó una propuesta genérica para la construcción del IPD como primer bo-

rrador, y sobre ella se fueron realizando modificaciones y reformulaciones con los aportes de los docentes del equipo extendido. Esta etapa se denominó “la cocina del itinerario”, y se caracterizó por un período de diálogos, intercambios y discusiones sobre aspectos disciplinares, didácticos, epistemológicos y organizativos que posibilitaron la construcción del IPD.

Luego de dos meses de trabajo colaborativo y continuo, a través de encuentros sincrónicos por *Meet* y de escrituras e intercambios de materiales didácticos y marcos teóricos, se elaboró el IPD para ser implementado por los docentes del equipo extendido de manera simultánea en tres ISFD.

A partir del IPD, en paralelo se elaboró la secuencia de actividades para los/as estudiantes y el cronograma para su desarrollo en 7 u 8 clases consecutivas durante los meses de junio y agosto en modalidad combinada.

4.2.2 *Momento interactivo de la enseñanza*

4.2.2.a *Desarrollo del plan de acción*

La estructura del IPD para el abordaje del tema “Disoluciones” se organizó en estaciones que contemplaron actividades para el trabajo con ideas previas, la naturaleza de la ciencia, el trabajo experimental en química, la construcción del conocimiento didáctico del contenido² y la evaluación formativa como estación transversal a las mencionadas.

² El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) representa “la integración entre el contenido a enseñar (química) y la didáctica por la que se llega a la comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, presentan y adaptan a los diversos intereses de los estudiantes, y se exponen para la enseñanza” (Shulman, 2005, p. 8). Se podría definir al CDC “como una amalgama entre el conocimiento disciplinario y la pedagogía, como un conocimiento que le permite al profesor desarrollar con éxito su tarea de enseñar eligiendo analogías, ejemplos y demostraciones que resulten mejores y más efectivos para un determinado grupo de alumnos” (Garrity y Trinidad Velazco en Lorenzo, 2012, p. 351).

Las clases en las que se desarrolló el IPD con los/as estudiantes se realizaron en modalidad combinada, a través de entornos virtuales sincrónicos por *Meet* y trabajo en *Google drive (Slide)*, y asincrónicos, por el aula virtual del campus del ISFD, la realización de trabajo experimental remoto con elementos cotidianos y registros colaborativos en *Google drive (docs)*. El trabajo en la virtualidad se articuló con clases presenciales en el laboratorio del ISFD para la realización de experimentos que requirieron el uso de materiales específicos, los cuales se complementaron con las actividades en la virtualidad, con el objetivo de generar una trama pedagógica continua durante el desarrollo de la propuesta formativa.

Los/as docentes del equipo extendido fueron los/as responsables de realizar el trabajo pedagógico en las aulas con sus estudiantes del profesorado, según lo planificado en el IPD. De esta manera, los/as docentes a cargo de la UC de Trabajo Experimental en Ciencias Naturales ejercieron el rol de mediadores entre la planificación y el trabajo en el aula.

Cabe destacar que durante el recorrido por las diferentes estaciones del IPD se establecieron diálogos permanentes entre los integrantes del equipo, con el propósito de brindar orientaciones y realizar las adecuaciones necesarias para el desarrollo de la propuesta en el territorio, de acuerdo a la singularidad de cada grupo clase.

4.2.2.b *Observación, registro y análisis de las clases durante el IPD*

Se co-diseñó un [Instrumento orientador con categorías para el registro etnográfico](#), con el propósito de focalizar la observación de las clases y recuperar los aspectos significativos de las mediaciones que realizaron los/as docentes y los intercambios de mayor relevancia entre los integrantes de la clase. Dicho instrumento fue utilizado clase a clase por los docentes in-



investigadores que acompañaron a cada docente del equipo extendido, para realizar el registro de las clases en documentos de *Google drive* y la grabación de los encuentros, a través de una observación no participante de manera remota empleando la aplicación *Meet*.

El análisis de la información recogida se realizó empleando las categorías e indicadores especificadas en la [grilla de valoración de trabajos prácticos](#), elaborada previamente por el equipo durante la etapa de investigación exploratoria (López Rivilli *et al.*, 2021, p. 63). La potencialidad de este instrumento radica en que reúne aspectos del Diseño Curricular del profesorado, la caracterización de los trabajos prácticos del IPD considerando las mediaciones realizadas por el/la docente para orientar, guiar y facilitar, así como el enfoque/modelo didáctico que subyace en las clases observadas.

4.2.3 **Momento posactivo de la enseñanza**

4.2.3.a **Reflexiones en torno a la práctica**

Los procesos reflexivos individuales y colectivos de los integrantes del equipo de investigación constituyen uno de los pilares centrales sobre los que se sustenta la IAP. La reflexión sobre lo que hacemos y cómo lo hacemos es una forma de adquirir conocimiento profesional que posibilita comprender y justificar las decisiones y acciones que se realizan, con el propósito de mejorar la práctica educativa. En este sentido, adherimos a que “la reflexión guía el crecimiento profesional, estimula la construcción de conocimientos y constituye una estrategia formativa decisiva” (Anijovich *et al.*, 2018, p. 44).

En diferentes momentos del desarrollo de la IAP, se consideraron instancias de reflexión individuales y colectivas, con diferentes propósitos. En este sentido, en los encuentros periódicos con el equipo de investigación, se

“Los procesos reflexivos individuales y colectivos de los integrantes del equipo de investigación constituyen uno de los pilares centrales sobre los que se sustenta la IAP. La reflexión sobre lo que hacemos y cómo lo hacemos es una forma de adquirir conocimiento profesional que posibilita comprender y justificar las decisiones y acciones que se realizan, con el propósito de mejorar la práctica educativa.”

plantearon preguntas e intercambios tendientes a desnaturalizar la enseñanza de la temática seleccionada, para indagar y poner en juego las propias concepciones epistemológicas y didácticas que enmarcaron las propuestas formativas desarrolladas hasta entonces, lo cual significó un punto de partida para pensar el co-diseño del IPD. Por ejemplo: ¿cuál es la relevancia de la temática seleccionada en la formación del profesorado? ¿Qué diagrama conceptual sustenta las actividades del IPD? ¿Qué queremos que aprendan los/as estudiantes con esta propuesta? ¿Qué condiciones institucionales son viables para su desarrollo?, entre otras cuestiones.

Otro elemento que consideramos de gran valor durante la implementación del IPD fue el registro del proceso de enseñanza desde la perspectiva del docente frente a la clase.

Para ello, se propusieron las siguientes consignas con el propósito de orientar la reflexión:

Luego de la clase, se propone realizar un breve relato (en formato de audio, narrativa, punteo de ideas, u otro) sobre los aspectos de mayor relevancia acontecidos en la clase. Algunas cuestiones a tener en cuenta:

1. Acerca de la tarea docente: ¿fue necesario realizar modificaciones sobre las actividades planificadas para la clase?, ¿qué decisiones tomaron? ¿Cómo resultaron las orientaciones de acuerdo a los conocimientos de los estudiantes? ¿Fue pertinente la planificación con respecto a los aprendizajes esperados? ¿Cómo resultaron las explicaciones realizadas?
2. Actividades de los estudiantes: sobre los recorridos propuestos y las repercusiones del trabajo en el laboratorio como estrategia de enseñanza y aprendizaje (identificar fortalezas y debilidades respecto al aprendizaje).
3. Emergentes que se presentaron: inquietudes de los estudiantes, condiciones en las que se produjo la clase, otros.

Al finalizar las clases de implementación del IPD, se realizaron encuentros sincrónicos por *Meet* con los integrantes del equipo, con el propósito de revisar y reflexionar sobre las acciones realizadas en el marco de la IAP, teniendo en cuenta los objetivos que nos propusimos, y a su vez, señalar un punto de partida para proyectar futuras acciones.

Los diálogos e intercambios durante los encuentros se centraron en las siguientes preguntas, como guías para orientar el trabajo:³ ¿Qué aprendizajes recupero de mi participación en el proyecto de IAP? ¿Qué me llevo de esta experiencia para mis prácticas de enseñanza, considerando estrategias para el aula

³ Cabe destacar que estas preguntas fueron significativas para la reflexión del equipo, ya que todos/as los/as integrantes de la investigación somos docentes, y el trabajo realizado en el marco de la IAP nos interpeló en nuestras propias prácticas de enseñanza de las ciencias, más allá del rol asumido en el proyecto.

y para la gestión de la clase desde el enfoque didáctico planteado en el IPD? ¿Qué modificaciones / aportes realizaría? ¿Qué problemáticas de la enseñanza en la formación docente inicial de Química consideran que se abordaron? ¿Cómo se vivenció el trabajo colaborativo en equipo en el marco de la IAP?

5. Conocimientos construidos sobre este hacer investigativo

Del trabajo de IAP emergen interesantes contribuciones para el abordaje de la problemática planteada. El análisis y la reflexión conjunta de las propias experiencias en el profesorado posibilitó poner en diálogo la multidisciplinariedad que implica la formación de profesores/as de ciencias y reconocer la complejidad del enseñar a enseñar Química. Entendemos como conocimiento profesional "el saber que integra teoría y experiencia práctica, con una epistemología singular dentro de un marco interpretativo específico, (...) cuyas fuentes son las metadisciplinas, las propias disciplinas y la experiencia" (Vázquez Bernal, 2010, p. 417).

Los hallazgos de la investigación exploratoria reportados en un trabajo anterior (López Rivilli *et al.*, 2022) constituyeron el punto de partida por su significatividad respecto a su carácter situado.

En adhesión a lo que señala Luft (2001), creemos que, para propiciar cambios en la enseñanza del profesorado, es necesario reflexionar sobre las creencias, las concepciones y la práctica de la enseñanza de sus docentes. Por ello, el proceso de investigación llevado a cabo desde la perspectiva metodológica de la IAP posibilitó generar un clima de indagación en el profesorado e involucró activamente a los/as docentes formadores/as, para movilizar aspectos arraigados a la práctica de la enseñanza y el



aprendizaje de las ciencias que se aproximan a enfoques más tradicionales y transmisivos. Según Bañas (en Vázquez Bernal, 2010), la investigación acción con grupos de profesores/as de ciencias en sus propios institutos acompaña y propicia los cambios en las prácticas de enseñanza de los/as docentes participantes, en un proceso de mutua colaboración.

En relación con ello, este trabajo de IAP se planteó como oportunidad para la reflexión y acción colectiva entre docentes a cargo de la misma UC en diferentes ISFD, atendiendo a problemáticas reales de la enseñanza de Química en el profesorado desde la singularidad de las condiciones contextuales sociales, sanitarias e institucionales que significó la educación en pandemia.

“...este trabajo de IAP se planteó como oportunidad para la reflexión y acción colectiva entre docentes a cargo de la misma UC en diferentes ISFD, atendiendo a problemáticas reales de la enseñanza de Química en el profesorado desde la singularidad de las condiciones contextuales sociales, sanitarias e institucionales que significó la educación en pandemia.”

En este sentido, el trabajo en la virtualidad facilitó los momentos de encuentro con los/as docentes de lugares de residencia distribuidos al norte, centro, este y sur de la pro-

vincia de Córdoba, optimizando los tiempos, el espacio y la disponibilidad para llevar a cabo las acciones previstas. Los intercambios producidos durante estos encuentros posibilitaron conocer otras realidades y condiciones en las que se organizó la enseñanza de Química en la virtualidad, y de esa manera, recuperar y ampliar el horizonte de estrategias y recursos valiosos para pensar el co-diseño de una propuesta formativa innovadora, de acuerdo a la problemática planteada en la investigación.

Recuperamos como logros y fortalezas del trabajo realizado en el marco de esta IAP:

- La conformación de un equipo de investigación integrado por docentes investigadores pertenecientes a diferentes instituciones de nivel superior (DGES y UNC) con el propósito en común de realizar contribuciones para fortalecer la formación docente en Química.
- La construcción de acuerdos pedagógicos, didácticos y organizativos para sostener el trabajo colectivo y colaborativo.
- La apertura y el compromiso profesional para el trabajo con otros/as colegas en el co-diseño de una propuesta formativa, a partir del reconocimiento de la complejidad de la enseñanza y del abordaje multidisciplinar de los contenidos de Química en la formación docente.
- La potencia del trabajo colectivo entre docentes investigadores y colegas de la misma UC en diferentes ISFD, para implementar una propuesta de innovación curricular para la enseñanza de Química en la formación docente, que integró diferentes enfoques de la educación en ciencias, en estaciones que conformaron el IPD y contemplaron:
 - ✓ El trabajo con ideas previas de los/as estudiantes y su progresión al finalizar el recorrido por el itinerario.

- ✓ La naturaleza de las ciencias para abordar el proceso de construcción de conocimiento en torno a la temática de estudio.
 - ✓ El trabajo experimental de laboratorio para el desarrollo de habilidades del pensamiento científico, la resolución de problemas y la construcción de conocimiento escolar sobre la química de las disoluciones, contemplando los procesos y productos de la disciplina.
 - ✓ El trabajo articulado con los/as docentes de Didáctica de las Ciencias Naturales II del mismo ISFD, para el abordaje de la temática de estudio, a partir de estrategias y actividades que contribuyen a la construcción del conocimiento didáctico del contenido para su enseñanza en el nivel para el cual se forman.
 - ✓ La evaluación formativa a lo largo de todo el recorrido como dispositivo para potenciar el aprendizaje, a partir de instrumentos variados, orientados a la metacognición del proceso de aprendizaje y como insumo para orientar la enseñanza. Asumimos la evaluación formativa, en el sentido que lo plantea Ravela *et al.* (2017, p. 154), "como un puente entre la enseñanza y el aprendizaje, que evita que sean procesos paralelos que nunca se encuentran".
 - La desnaturalización de creencias, concepciones y prácticas de enseñanza ligadas al enfoque tradicional, lo cual favoreció la reconfiguración de los roles del/la docente y estudiantes, así como las interacciones con el objeto de estudio a partir de una dinámica de trabajo sustentada en la indagación, la creatividad, el trabajo en equipo y la resolución de desafíos.
 - La observación, el registro etnográfico, el seguimiento y el análisis del desarrollo de la propuesta co-diseñada por el equipo de investigación, lo cual permitió identificar las fortalezas y los aspectos a seguir profundizando en relación con la reformulación de la planificación del itinerario pedagógico y las mediaciones de los/las docentes para potenciar la enseñanza y favorecer el aprendizaje de los contenidos.
 - La construcción de un instrumento con categorías para la observación y el registro de las mediaciones que realiza el/la docente entre la planificación del itinerario pedagógico y la dinámica de la clase para el abordaje de los contenidos.
- A modo de síntesis, se presentan a continuación los aspectos representativos de esta IAP, de acuerdo a la caracterización propuesta por Kemmis y Mc Taggart (en Latorre, 2003):
- *Investigación participativa* en la toma de decisiones y la construcción de los acuerdos que posibilitaron el co-diseño, el desarrollo, la implementación y el análisis del IPD, con la intención de mejorar las prácticas de enseñanza.
 - Se desarrolló en una lógica de *espiral introspectivo*, compuesta por ciclos de *planificación, acción, observación y reflexión*: los intercambios entre los integrantes del equipo de investigación constituyeron una red sobre la cual se sustentó la dinámica y la coordinación de las acciones.
 - *Investigación colaborativa*, ya que se realizó a través de un trabajo colectivo y colaborativo entre investigadores y co-investigadores, lo cual permitió con-



cretar el co-diseño y el desarrollo de una propuesta formativa innovadora, con la integración de diferentes aspectos de la educación en ciencias. El trabajo en roles con acciones definidas y complementarias facilitó la búsqueda y el intercambio de materiales bibliográficos, la selección de estrategias y actividades muy variadas para propiciar la creatividad, el trabajo en equipo, la expresión de ideas, el diseño experimental y la metacognición de los aprendizajes de los/as estudiantes en una misma propuesta formativa.

- Generó una *comunidad reflexiva* de carácter interinstitucional entre los/as colegas que participamos activamente en todas las fases del proceso de investigación. Las instancias de reflexión colectiva fueron nodales en los diferentes momentos para avanzar como equipo en el desarrollo del plan de acción.

5.1 Consideraciones para seguir pensando

La mirada reflexiva y retrospectiva del proceso llevado a cabo en el marco de la IAP nos permitió identificar algunos aspectos para seguir pensando y trabajando con el propósito de potenciar la enseñanza de Química en la formación docente. En relación con esto, destacamos los siguientes aspectos para seguir indagando y continuar trabajando:

- Fortalecer el trabajo pedagógico de las mediaciones docentes desde el enfoque de indagación para las clases de Química en el profesorado.
- Profundizar el sentido de la evaluación formativa y el trabajo con las evidencias de aprendizaje durante el desarrollo de la propuesta didáctica, como insumos para potenciar el proceso de aprendizaje de los/as estudiantes y reflexionar para reorientar la enseñanza.

- Valorar y fortalecer las instancias de reflexión crítica de la práctica, como insumo para potenciar el oficio de enseñar a enseñar. Según Vázquez Bernal (2010), la reflexión crítica de la práctica posibilita el desarrollo de teorías prácticas fundamentadas y contextualizadas en los ámbitos de actuación y desarrollo, lo cual propicia la integración de la teoría y la experiencia práctica para la construcción del conocimiento profesional.
- Generar dispositivos que favorezcan la formación de comunidades de aprendizaje en los ISFD para el desarrollo de propuestas formativas que articulen los saberes disciplinares con los didácticos, considerando los propósitos formativos de la formación docente en Química para orientar las decisiones pedagógicas y didácticas en las propuestas de enseñanza.

Finalmente, destacamos el valor de la IAP por su potencial para fortalecer el trabajo colectivo entre profesores e investigadores y apostamos a que se lleven a cabo proyectos de investigación desde esta perspectiva metodológica, como motor de cambio para la mejora de las propuestas formativas de la formación docente. Señala Latorre (2003): “la práctica educativa es considerada como punto de partida, como eje de formación, objeto de reflexión y de construcción y como objeto de transformación”.

Agradecimientos

Un especial reconocimiento a los/as colegas integrantes del equipo de investigación, por su inestimable compromiso y profesionalismo para la mejora en la formación docente inicial de los Profesorados de Educación Secundaria en Química: Claudia Becherán y Pedro Mainero, del ISFD Mariano Moreno de Bell Ville; Lorena Páez, del IES Simón Bolívar;

Emanuel Toranzo y Mónica Carbelo, del ISFD Escuela Normal Superior República del Perú de Cruz del Eje; y Cintia Pleicovich, del ISFD Escuela Normal Superior Dalmacio V. Sársfield de Las Varillas.

A las integrantes del Área de Investigación de la DGES: Marisa Muchiut, Marina Tosolini y Alejandra Bowman, por el acompañamiento sostenido al equipo en los diferentes momentos del desarrollo de la investigación.



Referencias

- Anijovich, R.; Cappelletti, G.; Mora, S.; Sabelli, M. J.** (2018). *Transitar la formación pedagógica: dispositivos y estrategias*. Buenos Aires: Paidós.
- Córdoba. Dirección General de Educación Superior. Ministerio de Educación.** (2015). *Diseño Curricular del Profesorado de Educación Secundaria en Química*.
- Córdoba. Dirección General de Educación Superior. Ministerio de Educación** (2021). *Orientaciones para construir un itinerario pedagógico-didáctico*. Programa de Formación Docente Inicial en Modalidad Combinada, ProFoDi – MC.
- 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.; 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.
- Furman, M.; Podestá, M. E.** (2019). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Aique.
- Furman, M.; Larsen, M. E. y Giorgi, P.** (2020). ¿Cuáles son las mejores estrategias para la formación de docentes en ejercicio? Documento N.º 12. *Las preguntas educativas: ¿qué sabemos de educación?* Buenos Aires: CIAESA.



- 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.
- Jackson, P.** (1992). *La vida en las aulas*. Madrid: Ediciones Morata.
- Latorre, A.** (2003). La investigación acción. *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: GRAÓ.
- León Manchego, O.; Salcedo Torres, L. E.** (2009). El problema de la desarticulación de conocimientos en la formación inicial de profesores de Química. *Pedagogía y Saberes*, 32, 35-42.
- López Rivilli, M. J.; Becherán, C.; Páez, L.; Toranzo, E.; Masullo, M.** (2022). Los trabajos prácticos en las clases de Química del profesorado. Un análisis didáctico. *EFI, Educación Formación Investigación*, 8 (13), 48-63.
- Lorenzo, M. G.** (2012). Los formadores de profesores: el desafío de enseñar enseñando. *Profesorado. Revista de Curriculum y formación del profesorado*, 16 (2), 343-360.
- Luft, J. A.** (2001). Changing inquiry practices and beliefs: the impact of an inquiry based professional development programme on beginning and experienced secondary science teachers. *Internacional Journal of Science Education*, 23 (5), 517-534.
- Mellado Jiménez, V.; González Bravo, T.** (2000). La formación inicial del profesorado de Ciencias Experimentales. En J. Perales y P. Cañal, *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil.
- Ravela, P.; Picaroni, B.; Loureiro, G.** (2017). *¿Cómo mejorar la evaluación en el aula?* Montevideo: Grupo Magro Editores.
- Shulman, L.** (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Shulman, L.** (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 9 (2), 1-30.
- Talanquer, V.** (2004). Formación docente: ¿Qué conocimiento distingue a los buenos maestros de química? *Educación Química*, 15 (1), 52-58.
- Vázquez Bernal, B.; Jiménez Pérez, R.; Mellado Jiménez, V.** (2010) Los obstáculos para el desarrollo profesional de una profesora de enseñanza secundaria en Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (3), 417-432.