

Innovación para la Enseñanza de la Química

FORMAR PROFESORES DE QUÍMICA EN ÉPOCAS DE AISLAMIENTO SOCIAL PREVENTIVO OBLIGATORIO: UNA EXPERIENCIA DEL DESARROLLO DE LA RESIDENCIA

Cristina Iturralde, Ana Fuhr Stoessel, Fiorella Lurbet, Adriana Bertelle

Departamento de Formación Docente. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

E-mail: abertell@fio.unicen.edu.ar

Recibido: 06/03/2021. Aceptado: 02/06/2021.

Resumen. La residencia es un espacio que integra todos los aspectos de la formación del profesor que se trabajan en el marco de la carrera de Profesorado en Química, de la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA. Se ubica en el último cuatrimestre de la carrera, momento en el cual, los proyectos áulicos que cada estudiante ha venido elaborando en diferentes asignaturas de la formación, se llevan al aula en instituciones educativas de nivel secundario (de gestión públicas y privadas) y superior (universitario y no universitario). En este trabajo se describe la experiencia, desarrollada durante el año 2020, en aulas no presenciales, debido al aislamiento preventivo social y obligatorio al que nos vimos afectados todos/as los/las docentes del país.

Palabras clave. formación docente, formación práctica, profesor de química, reflexión de la práctica.

Training chemistry teachers in times of mandatory preventive social isolation: an experience of residence development

Abstract. The residency is a space that integrates all aspects of teacher training that are worked on within the framework of the Chemistry Teacher career at the UNCPBA Faculty of Engineering. It is located in the last semester of the career, at which time, the classroom projects that each student has been developing in different training subjects, are taken to the classroom in secondary level educational institutions (public and private management) and higher (university and non-university). This work describes the experience, developed during 2020, in non-face-to-face classrooms, due to the compulsory social preventive isolation to which all teachers in the country were affected.

Keywords. teacher training, practical training, chemistry teacher, reflection of practice.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se describe una experiencia de formación desarrollada en el marco de la carrera de Profesorado en Química, de la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA, en épocas de aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) al que nos vimos afectados todas/os los/las docentes del país. La carrera mencionada tiene una duración de cuatro años y se encuentra adscripta al Departamento de Formación Docente de la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA y surge asociada a la estructura curricular de las carreras de Ingeniería. Esto ha implicado diseñar una alternativa curricular



en la que existen espacios en los que se trabaja intensamente en la reestructuración del conocimiento químico aprendido en la formación disciplinar, de modo tal que resulte un conocimiento útil y significativo para una práctica docente de calidad basada en la integración del conocimiento académico de la ciencia (Química) con el conocimiento pedagógico didáctico específico, a través de la reflexión epistemológica y metodológica acerca de lo que el estudiante, futuro docente de química, sabe y cómo lo sabe.

En la formación de profesores en Química se apunta a la integración de una estructura coherente de conocimiento académico proveniente de diversas fuentes y etapas que aporten conocimiento didáctico, psicológico, epistemológico y de las ciencias naturales y exactas (Rocha y otros, 2013).

En la formación brindada por la carrera de Profesorado en Química de la UNCPBA pueden diferenciarse dos ejes en los que se distribuyen los espacios de formación:

- De la formación disciplinar específica: integrada por asignaturas y seminarios que aportan a:
 - Formación específica en Química: asignaturas de contenido químico.
 - Formación básica y complementaria: asignaturas relacionadas con Matemática, Física, Biología, Geología.
- De la formación docente: espacios en los que se abordan temáticas vinculadas a la Psicología y la Sociología de la educación, la Epistemología. Muy vinculados con este eje están Didáctica General, las Didácticas específicas, la Residencia, el Seminario de Proyecto de Carrera y el Seminario de Práctica.

Todos estos son espacios integradores de las dos formaciones: la específica de la disciplina y la docente, que se distribuyen ya desde el inicio de la carrera (Bertelle, Castro, García y Rocha, 2005).

La formación práctica vinculada con el quehacer docente que se desarrolla actualmente, se inicia en los primeros años de la carrera, mediante actividades tales como observaciones de clase y algunas intervenciones en aulas, trabajo como colaboradores y como responsables de talleres de ciencias de un proyecto de educación no formal (Rocha y Bertelle, 2006), auxiliares de docencia en asignaturas de la universidad, becarios en grupos de investigación. Hacia el final de la carrera, todo lo anterior se complementa con las actividades de práctica docente y de reflexión que se llevan a cabo en la residencia. Todas estas acciones de formación están coordinadas por docentes del eje de la formación docente.

Ante la emergencia de la pandemia, la inquietud que surgió en los docentes responsables de los espacios de práctica, fue qué hacer con dichos espacios. La aparición de esta inquietud permitió abrir algunas ideas o propuestas relacionadas que van más allá de la situación de la educación remota (Dussel, 2020) y es lo que se presenta en este trabajo.

EL ESPACIO RESIDENCIA

La residencia integra todos los aspectos de la formación del profesor que se han venido trabajando en la carrera de grado. Se ubica en el último cuatrimestre, momento en el cual, los proyectos áulicos que cada estudiante ha venido elaborando en Didáctica de la Química y en Seminario de Práctica y se llevan al aula en diferentes instituciones educativas (nivel secundario y superior).

Entendemos que durante la formación inicial el futuro docente integra conocimientos profesionales en dos tipos de saberes diferenciados, aunque estrechamente relacionados entre sí, y que constituyen la componente estática y la componente dinámica del conocimiento profesional (Mellado; 1996). La componente dinámica se desarrolla a partir de la reestructuración de los conocimientos y percepciones que se generan y evolucionan a partir de la reflexión personal sobre la enseñanza y el aprendizaje y en la práctica de la enseñanza en contextos escolares concretos y en ámbitos formales y no formales.

En el espacio de residencia se profundiza el inicio del desarrollo de esa componente dinámica del conocimiento profesional docente, que seguirá conformándose e integrándose con los demás saberes en el camino de la formación continua.

Cada residente desarrolla un proyecto en el nivel de educación secundario y otro en el superior (universitario o no universitario) en instituciones de gestión estatal o privadas

Posteriormente el residente reflexiona elaborando el diario de reflexión (Anijovich, Cappelletti, Mora y Sabelli, 2007), compartiendo con quiénes fueron a observarlo/a y recibe la devolución de la intervención, que consiste en indicar fortalezas y debilidades que se presentan en el desarrollo de las prácticas pedagógicas en situación de aula. En este sentido, se comprende el proceso de formación docente como un trayecto donde se articulan prácticas de enseñanza y aprendizaje sustentadas en la organización e implementación de dos principios fundamentales: la práctica reflexiva y la implicación crítica (Perrenoud, 2001). La práctica reflexiva supone revisar las propias experiencias para favorecer la construcción de nuevos saberes, fomentando la capacidad de innovar, negociar y regular las prácticas de enseñanza desde una visión crítica y contextualizada que entienda a la educación situada en la sociedad del conocimiento, en el marco de la globalización y avances tecnológicos.

Ante la situación de ASPO, el equipo docente responsable de residencia, decidió la intervención de las residentes en aulas no presenciales. Siendo conscientes que ello implicaría rescindir ciertos aprendizajes, que solo se ponen en evidencia en situaciones de enseñanza y aprendizaje presenciales, pero sabiendo también que se podrían potenciar otros, relacionados con la enseñanza en contextos no presenciales, bajo la modalidad virtual, que aportan a la reflexión y construcción de un conocimiento profesional docente deseable. En este sentido se considera lo digital como un contenido, que atraviesa las formas de producir y transmitir conocimientos en esta época (Dussel, 2020)

Ello implicó formar y reflexionar sobre otros saberes y conocimientos no desarrollados hasta el momento en la carrera, debido a que la misma tiene como objetivo la formación profesional docente para la modalidad presencial.

Uno de estos saberes fue el rol del tutor (Silva Quiroz, 2010) dado la relevancia que en una propuesta de enseñanza no presencial tiene ese rol, siendo el encargado de establecer y mantener canales de comunicación efectivos entre los participantes en la clase. Es quien orienta y puede hacer de mediador entre los estudiantes y el docente responsable. Las intervenciones tutoriales aportan al desarrollo de capacidades tales como: identificar las interacciones (estudiantes-estudiantes, estudiantes-docente; estudiantes-recursos) que se dan en una clase, registrar las consultas y entregas de los estudiantes, facilitar el vínculo entre docente responsable y estudiantes, responder consultas o hacer de mediador con el docente responsable frente a una consulta. Se buscó aportar a reflexionar sobre la importancia que brinda un trabajo en equipo, colaborativo y colectivo, (Maggio2021) tan necesario en contextos no presenciales.

Otro de los saberes que se incorporó, y que por lo tanto se planificó su enseñanza, fue la elaboración de una guía didáctica, entendida ésta como un medio que posibilita el desarrollo de la clase, que sirve al estudiante como una hoja de ruta, como soporte y orientación del proceso de construcción de conocimiento. El uso de la guía didáctica, posibilita compartir información y guiar el aprendizaje el cual se puede complementar con intervenciones sincrónicas y asincrónicas, utilizando las herramientas comunicacionales disponibles (Rocha, Fuhr Stoessel e Iturralde, 2020). Como documento escrito, se recomienda que contenga una estructura que facilite su lectura. La misma debería contener al menos: un título que invite a leerla y aporte a la motivación. Orientaciones, esto es, la información necesaria para situar al estudiante en el tema a estudiar en relación con el resto de la asignatura/curso, con otros temas, asignaturas, perfil profesional, etc. Puede presentar un esquema de los principales contenidos que se abordarán, los objetivos de aprendizaje, interrogantes que activen las ideas de los estudiantes sobre la temática, el conjunto de actividades y las fuentes de información requeridas para resolverlas y la información referida a la evaluación de cada actividad, entre otros aspectos.

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA EN EL PERÍODO DE ASPO

En el primer cuatrimestre del año 2020, cuatro estudiantes comenzaban a cursar el espacio residencia. Tres de ellas, en años anteriores habían desarrollado un primer proyecto didáctico en aulas presenciales.

El desarrollo de la asignatura se realizó a través de un aula virtual en Plataforma institucional y mediante encuentros sincrónicos con plataformas que permitiesen los mismos.

Se realizaron las siguientes actividades:

- *Entrevista con docentes responsables de los cursos*, se buscó a través de este recurso, que las residentes conozcan sobre aspectos relacionados con la temática que desarrollarían en las intervenciones tales como,

contenidos seleccionados por el docente, recursos utilizados, tiempo destinado al desarrollo de la misma, características generales del grupo de estudiantes en los que se realizarían las intervenciones, medios tecnológicos a través de los cuales los docentes responsables de los cursos desarrollaban las clases, dificultades detectadas, entre otros aspectos.

- *Desarrollo de intervenciones en aulas no presenciales:* se desarrolló a través de:

1) Tutorías al grupo de estudiante, lo que les permitió a las residentes observar al grupo de estudiantes, conocer las características del mismo y trabajar en equipo con el docente responsable colaborando con diversas actividades relacionadas con la comunicación, seguimiento y acompañamiento pedagógico.

2) Planificación de una propuesta de enseñanza: Se trabajó individualmente con cada residente en la orientación y reflexión sobre la adecuación de las propuestas al contexto no presencial. Las actividades implicadas fueron:

- Planificar una propuesta de enseñanza, teniendo en cuenta las observaciones realizadas en la fase tutorial y la entrevista con el/la docente responsable del curso.

- Elaborar materiales aplicando criterios para seleccionar estrategias y recursos didácticos y tecnológicos (Rocha, Fuhr Stoessel, Iturralde, 2020), en relación con los contenidos y con el contexto. Considerando favorecer recorridos diferentes en el proceso de aprendizaje de cada estudiante en función de intereses, estilos y posibilidades de acceso a la información entre otros (Area Moreira, y otros, 2008; Maggio, 2021).

- Diseñar el formato de materiales y espacios virtuales.

- Implementar (sincrónica y/o asincrónicamente) la propuesta de enseñanza elaborada. Se trabajó con cada residente en la planificación de la clase según el tiempo disponible. En cómo elaborar las explicaciones y seleccionar los recursos acordes a la misma, teniendo en cuenta el medio tecnológico desde el cual se desarrollaría cada exposición. Se orientó para que puedan seleccionar las estrategias posibles de utilizar adecuadas al nivel y perfil de los estudiantes, que permitieran favorecer la participación y la escucha de las inquietudes. También se guio para que utilicen el chat, atendiendo a las consultas, preguntas, dudas escritas por los estudiantes. Se intercambiaron ideas, acerca de la forma de orientar en la resolución de las actividades propuestas.

- Planificar instancias de evaluación del aprendizaje, que permitieron orientar y coordinar los procesos pedagógicos, en forma individual y grupal.

- Elaborar el diario de reflexión. Se compartió en el espacio de Residencia con los pares y docentes responsables de la asignatura permitiendo reflexionar sobre las situaciones surgidas en el desarrollo de cada intervención, favoreciendo la construcción de nuevos saberes relacionados con la cada práctica.

Las cuatro intervenciones desarrolladas en las aulas no presenciales fueron adecuadas a cada grupo de estudiantes. Se detalla a continuación la participación de cada residente.

A: intervino en la asignatura Química Biológica. Carrera de Profesorado en Química. FIO- UNCPBA y desarrolló el tema metabolismo.

B: desarrolló sus intervenciones en 2 do. Año Físicoquímica; Ciclo Básico, en una Escuela de Educación Secundaria, de gestión pública, en la representación y utilización del modelo cinético molecular para explicar los estados de agregación de la materia.

C: intervino en la asignatura Integración Areal 2, 2do. Año de las Carreras de Profesorado de Biología y Profesorado de Física de un Instituto de Formación Docente. Trabajó con la temática: conocimiento científico al servicio de la comunidad, mediante la cual se interpretaron y analizaron situaciones problemáticas de la vida cotidiana desde el fundamento científico en relación a la teoría ácido base de Arrhenius y la escala de pH.

D: desarrolló su intervención en la asignatura Físicoquímica, 2 do. año, ciclo básico educación secundaria, en un Colegio de gestión privada, mediante el tema: la Química en la vida cotidiana: "El agua como recurso imprescindible para la vida". A partir de éste se abordó la naturaleza corpuscular de la materia, abarcando el contenido estados de la materia.

Las guías elaboradas presentaron diferentes tipos de actividades tales como, elaboración de explicaciones utilizando modelos científicos, resolución de situaciones problemáticas, elaboración de mapas conceptuales, utilización de datos experimentales. Involucraron diversos recursos tales como simulaciones, videos, imágenes, textos. Algunas de esas actividades se desarrollaron de manera sincrónicas y otras asincrónicas. Cada guía fue diferente y presentó la impronta de cada una de las autoras.

En las clases por videoconferencia, las cuatro residentes trataron de explicar y ampliar conocimientos presentados en las guías didácticas, mostrando buena disposición para responder preguntas realizadas por los estudiantes, que se fueron presentando algunas a través de chat y otras de manera oral. Utilizaron como recursos presentaciones en power-point y simulaciones.

En cuanto a la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes se trabajó en la reflexión de una evaluación de tipo formativa, continua (Anijovich y Cappelletti, 2018 y Sanmartí, 2007) y cualitativa la cual presentó consonancia con las normativas emanadas a nivel ministerial y jurisdiccional. En relación con esto cada residente elaboró un informe que entregaron a cada docente responsable de curso, donde plasmaron el seguimiento registrado en las diversas actividades que implementaron, tanto de manera sincrónica como asincrónica.

La actividad experimental en ASPO

Se reflexionó sobre qué aspectos de la actividad experimental se podrían trabajar en este período, entendiéndose la actividad experimental como una amalgama de acciones típicas de las prácticas científicas, que tienen como meta producir y profundizar un conjunto de vínculos entre los modelos que sustentan los cuerpos teóricos y la realidad (eventos, objetos) que intentan describir y explicar (Tenaglia y otros; 2011). A partir de esta reflexión las propuestas que se llevaron al aula potenciaron el análisis de datos

experimentales, el uso de modelos para interpretar y explicar situaciones, utilizando en algunos casos simulaciones. Las cuales favorecieron la visualización dinámica y concreta de los modelos científicos, promoviendo que los estudiantes conecten más efectivamente entre sí las representaciones macroscópicas, simbólicas y microscópicas de los fenómenos químicos, ayudando a superar la imagen estática y en dos dimensiones que brindan los modelos representados en papel (Raviolo, 2010). También se trabajó en la elaboración de informes aportando al desarrollo de destrezas de comunicación (De Pro Bueno, 2013).

Evaluación del espacio

La evaluación de los aprendizajes en el espacio residencia, en este período de ASPO, fue realizándose de manera continua, compartiendo al inicio de la cursada los criterios de evaluación, a través del registro de las diferentes actividades utilizando criterios tales como: participación activa en los seminarios de discusión en el aula virtual y en los encuentros por videoconferencia, elaboración de los diarios de reflexión posteriores a cada desarrollo en aula no presenciales e informes de los roles de tutores. Para el desarrollo de intervenciones en aulas no presenciales se utilizaron indicadores para mirar las propuestas en relación con: los objetivos de aprendizaje propuestos acordes al nivel, perfil y características de los estudiantes. La selección y secuenciación de contenidos que permitan el logro de los objetivos propuestos. La selección de estrategias didácticas adecuadas a los contenidos, nivel y perfil de los estudiantes. El enunciado de criterios de evaluación, para realizar el seguimiento de los estudiantes durante el desarrollo de las diversas actividades. La adaptación y adecuación científica del contenido, al grupo de estudiantes y a la situación de aislamiento obligatoria. La relevancia del contenido y su relación con lo cotidiano. La utilización de un lenguaje científico adecuado, entre otros.

El equipo de docentes responsables del espacio de residencia, consideró que aquellas estudiantes que en el año anterior habían desarrollado una etapa de manera presencial satisfactoriamente y pudieron intervenir en las aulas no presenciales, cumpliendo con los criterios de evaluación establecidos, aprobaran el espacio. Para la estudiante que inició este año, se dejó la cursada abierta para poder completar una etapa de manera presencial, terminado el ASPO. Esta decisión se tomó considerando que hay conocimiento que implica la práctica docente, que no es posible desarrollarlos en aulas no presenciales tales como la gestión del aula presencial, el uso del pizarrón, de determinados recursos, de la voz, del papel, que organizan interacciones diferentes (Dussel, 2020).

CONSIDERACIONES FINALES E IMPLICACIONES

La formación para la práctica profesional es un aspecto central de la formación de profesionales docentes. Tal como expresa Litwin (2016), el oficio del docente, esa pura práctica, se ilumina difícilmente desde una sola disciplina y en ausencia del contexto en que se inscribe. En clave contemporánea, el sentido del oficio de enseñar en relación con el contexto actual de pandemia y la vida de quienes integran las prácticas educativas,

implica contextualizarlo en las actuales demandas, favoreciendo la transformación de los formatos escolares conocidos y la creación de nuevas estrategias de enseñanza en espacios virtuales.

Ello requiere, en gran medida, la formación para tomar decisiones en el terreno de la acción. Una parte importante del desarrollo del conocimiento profesional la constituye el desarrollo de la reflexión sobre la práctica, de la capacidad de pensar sobre lo que se está haciendo, mientras se hace; esto, de pensar en los resultados de la acción, en la acción misma y en el conocimiento implícito en la acción. Las cuatro residentes en la reflexión final del espacio, expresaron que aprendieron saberes diferentes, tales como habilidad para elaborar guías didácticas, con diferentes estrategias seleccionadas teniendo en cuenta el perfil de los estudiantes y el aislamiento obligatorio. También valorizaron el rol de tutor que les permitió un mayor acercamiento y conocimiento de los estudiantes comparado con las clases presenciales. Destacaron la importancia del trabajo colaborativo y colectivo entre profesores y pares.

Manifestaron que fue una experiencia única y reconocieron las diferencias en cuanto a los tiempos, tanto para la elaboración como para la implementación de las propuestas en aulas presenciales y no presenciales.

Otro de los aspectos que favorecieron el desarrollo de la residencia en este período de ASPO, fue la formación del equipo docente responsable del espacio, dos de ellas con una larga trayectoria y formación para desarrollar tareas docentes en carreras a distancia, aportando conocimiento relacionados con la elaboración de la guía didáctica y el rol del tutor.

Si bien, la presencialidad es irremplazable para el desarrollo de ciertas y capacidades y habilidades, se plantea la necesidad de continuar discutiendo y profundizando sobre la formación profesional de los futuros profesores, incorporando conocimiento del mundo digital, de las plataformas con las que interactuamos (Dussel, 2020), en síntesis, se debería incorporar en el abordaje de diferentes asignaturas de la carrera, saberes asociados a la enseñanza no presencial.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo manifiestan un especial agradecimiento a inspectores, directivos, docentes y estudiantes de cada una de las instituciones, que permitieron con total disposición el ingreso a las aulas no presenciales. Los docentes y estudiantes apoyaron y fueron parte de este gran desafío.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anijovich, R y Cappelletti, G. (2018). *La evaluación como oportunidad*. Buenos Aires: Editorial Grao.
- Anijovich, R; Cappelletti, G.; Mora, S.y Sabelli, M. J. (2007). Formar docentes reflexivos. Una experiencia en la Facultad de Derecho de la UBA. *Revista sobre enseñanza del Derecho*, 5(9). 235-249.

- Area Moreira, M., Gros Salvat, B. y Marzal García-Quismondo, M. (2008). *Alfabetizaciones y tecnologías de la información y la comunicación*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Bertelle A., Castro M., García S. y Rocha A. (2005). Aportes a la discusión acerca de la formación de docentes en ciencias. En J. Díaz de Bustamante y M. P. Jiménez Aleixandre (Eds.). *Perspectivas sobre el aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas*. Universidad de Santiago de Compostela.
- De Pro Bueno, A. (2013). Enseñar procedimientos: por qué y para qué. *Revista Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 73.
- Dussel, I. (2020). La formación docente y los desafíos de la pandemia. *Revista Científica EFI*. 6(10); 11-25.
- Litwin, E. (2016). *El oficio de enseñar. Paidós*. Buenos Aires.
- Maggio, M. (2021). *Educación en pandemia*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Mellado Jiménez, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 289-302.
- Perrenoud, P. (2001). La formación de los docentes en el Siglo XXI. *Revista de Tecnología Educativa 2001*, 16(3), 503-523.
- Raviolo, A. (2010). Simulaciones en la enseñanza de la química. *Conferencia VI Jornadas Internacionales y IX Jornadas Nacionales de Enseñanza Universitaria de la Química*. Santa Fe: Ediciones UNL.
- Rocha A. y Bertelle A. (2006). Educación no formal para el aprendizaje de las Ciencias. La experiencia en el marco del Proyecto Difusión de la Ciencia en la Escuela. Actas XVII Encuentro Estado de la Investigación Educativa. Universidad Católica de Córdoba.
- Rocha A., Bertelle, A., Iturralde, C., García de Cajén, S, Roa, M., Fuhr Stoessel, A. y Bouciguez, B. (2013). Formación de Profesor de Química en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (Nº Extraordinario), 836-845.
- Rocha, A., Fuhr Stoessel, A. e Iturralde, C. (2020). *Pensar un curso para el aula Virtual*.
- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender*. Barcelona: Grao.
- Silva Quiroz, J. (2010). El rol del tutor en los entornos virtuales de aprendizaje. *Innovación Educativa*, 10 (52), 13-23.
- Tenaglia M., Bertelle A., Martínez J., Rocha A., Fernández M., Lucca G., Bustamante A., Dillon M. y Distéfano, M. (2011). Determinación y evaluación de competencias asociadas a la actividad experimental. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-14.