

Educación en la Química

Volumen 30

Número 2

ISSN 0327-3504

ISSN-en línea 2344-9683

Revista de la Asociación de Educadores
en la Química de la República Argentina



2024

Educación en la Química

ISSN 0327-3504 ISSN-en línea 2344-9683

Revista de la Asociación de Docentes en la Química de la República Argentina (ADEQRA).

Educación en la Química (Título clave abreviado: *EDENLAQ*) es una publicación semestral abierta al mundo que busca contribuir a la interrelación entre los docentes y los investigadores de las ciencias químicas y de la educación en la química. En ella, se dan a conocer resultados de investigaciones en didáctica de la química, experiencias de innovación considerando las aulas y los laboratorios extendidos, avances tecnológicos, noticias científicas, y todo otro aporte original que promueva el enriquecimiento y la profesionalización de las y los docentes de química.

La revista EDENLAQ se distribuye gratuitamente en línea siguiendo una licencia Creative Commons 4.0 Atribución – NoComercial – Sin Derivadas. Se autoriza la reproducción total o parcial de los materiales citando la fuente. El contenido de los artículos es responsabilidad de sus autores. Sin embargo, el Equipo Editorial se reserva el derecho de excluir aquellas contribuciones que no respondan a las normas de ética vinculadas a la investigación educativa y a la enseñanza de las ciencias, así como también aquellas que no correspondan al ámbito de incumbencia de la revista.

La comunidad de lectoras/es podrá enviar ideas, sugerencias y artículos que puedan resultar de utilidad a todas las personas interesadas en la educación en la química.



ADEQRA



OJS / PKP

OPEN ACCESS



Malena



Comité Editorial:

Directora

María Gabriela Lorenzo

Universidad de Buenos Aires - CONICET

Directora Emérita

Luz Lastres Flores

Universidad de Buenos Aires

Editor Asociado

Germán Hugo Sánchez

Universidad Nacional del Litoral

Editoras de Secciones

Andrea Soledad Farré

Universidad Nacional de Rio Negro Sede Andina - CONICET

Andrea Silvana Ciriaco

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Norma Beatriz Jones

Instituto Superior de Formación Docente N°808

Comité Académico Nacional

Alfio Zambon *Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina*

Adriana Bertelle *Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina*

Ana Beatriz Fuhr Stoessel *Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina*
Andrés Raviolo *Universidad Nacional de Río Negro, Argentina*
Celia Edilma Machado *Universidad Nacional de Rosario, Argentina*
Cristina Iturralde *Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina*
Erwin Baumgartner *Universidad Austral, Argentina*
Héctor Santiago Odetti *Universidad Nacional del Litoral, Argentina*
José Galiano *Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina*
Juan Manuel Rudi *Universidad Nacional del Litoral, Argentina*
Ligia Quse *Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*
Liliana Lacolla *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Lydia Galagovsky *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
María Basilisa García *Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina*
Marina Masullo *Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*
Marisa Repetto *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Marta Bulwik *exISP Joaquín V. González, Buenos Aires, Argentina*
Martín Gabriel Labarca *Universidad de Buenos Aires - CONICET, Argentina*
Miria Baschini *Universidad Nacional del Comahue, Argentina*
Norma D'Accorso *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Sandra Hernández *Universidad Nacional del Sur, Argentina*
Silvia Porro *Universidad Nacional de Quilmes, Argentina*
Silvina Reyes *Universidad Nacional del Litoral, Argentina*
Teresa Quintero *Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina*

Comité Académico Internacional

Alicia Benarroch Benarroch *Universidad de Granada, España*
Anelise Grunfeld de Luca *Instituto Federal Catarinense, Brasil*

Ángel Blanco López, *Universidad de Málaga, España*

Aureli Caamaño Ros *Sociedad Catalana de Química, España*

Bruno Ferreira Dos Santos *Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil*

Cristian Merino Rubilar *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile*

Diana Parga *Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, Colombia*

Gabriel Pinto Cañón *Universidad Politécnica de Madrid, España*

Isabel Martins *Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil*

Johanna Camacho *Universidad de Chile, Chile*

Kira Padilla *Universidad Nacional Autónoma de México, México*

Natalia Ospina Quintero *Universidad Simón Bolívar, Colombia*

Núria Solsona Pairó *Universidad Autónoma de Barcelona, España*

Plinio Sosa Fernández *Consejo Editorial de las revistas Educación Química y Acta Universitaria, México*

Rafael Amador Rodríguez *Universidad del Norte, Colombia*

Vicente Talanquer *University of Arizona, Estados Unidos*

ADEQRA, Asociación de Docentes en la Enseñanza de la Química de la República Argentina, es una asociación sin fines de lucro que reúne a docentes de los diferentes niveles educativos de nuestro país, interesados en la formación y capacitación continua.

Entre los fines y objetivos de la Asociación pueden citarse:

- Procurar que la enseñanza de la Química sea cada vez más significativa y eficiente en todo el país y en los distintos niveles educativos.
- Promover el estudio y la investigación en la enseñanza de la Química en todos los niveles.
- Fomentar el intercambio y la comunicación entre personas y las instituciones dedicadas a la enseñanza de la Química.
- Contribuir al perfeccionamiento profesional de sus asociados mediante la divulgación de información científica, metodológica y de temas de interés común.
- Suscitar la inquietud de los docentes de Química por temas que contribuyan a ubicarlos frente a los problemas fundamentales de carácter científico y técnico que enfrenta el país.

Comisión Directiva

En la Asamblea celebrada el 15 de marzo de 2024, se ratificó la nueva comisión directiva, que quedó conformada de la siguiente manera:

Presidente:

UNRC

Teresa Quintero

Secretaria:

UNPSJB

Andrea Ciriaco

Tesorerera: <i>UNRC</i>	Marcela Susana Altamirano
Vocal titular: <i>UNS</i>	Sandra Hernández
Vocal titular: <i>UNL</i>	Germán Hugo Sánchez
Vocal Suplente: Farré <i>UNRN</i>	Andrea Soledad
Revisores de Cuentas:	
1°: Marina Masullo	<i>UNC</i>
3°: Romina Yppolito	<i>UNRC</i>

Tabla de Contenidos

Editorial

Celebrando 35 años de crecimiento colectivo

Andrea Ciriaco y Germán Hugo Sánchez 129-132

Investigación en Didáctica de la Química

Escritura de diarios de clases: Análisis desde el Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente

Tatiana Hilen Pujol-Cols, Guillermo Cutrera y María Basilisa García 133-145

Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente. Estudio de caso: Las concepciones de enseñanza en Química

Leonardo Andrés Funes 146-158

Innovación para la Enseñanza de la Química

Entorno virtual multimodal para la enseñanza universitaria de Química Orgánica: Diseño y valoraciones del estudiantado

Juan Manuel Rudi, Paula Inés Gatti, Alejandra Belbey, Lucía Gimenez y María Silvina Reyes 159-174

El taller de valorización de residuos de poda como un espacio de articulación entre niveles

Lisette A. Ramirez, María S. Dambolena y Victoria S. Gutierrez 175-182

La Educación en la Química en Argentina y en el Mundo

Propuesta de estudio de competencias para el ingreso en carreras científicas tecnológicas universitarias

Paola S. Bustamante, José E. Galiano y José M. Sáez López 183-194

Conceptualización de indicadores de permanencia en una universidad pública argentina

Miriam Gladys Acuña, Griselda Marilú Marchak, Gladis Edith Medina y Alicia Jeannette Baumann 195-206

Las actividades experimentales en entornos digitales de los espacios curriculares de Química en formación docente – Resumen de Tesis de Maestría

Norma Beatriz Jones y María Gabriela Lorenzo 207-213

Congresos, jornadas, seminarios de aquí y de allá...

Andrea S. Farré 214-221

Educación en la Química

Volumen 30

Número 2

ISSN 0327-3504

ISSN-en línea 2344-9683

Revista de la Asociación de Educadores
en la Química de la República Argentina



2024

Editorial

CELEBRANDO 35 AÑOS DE CRECIMIENTO COLECTIVO

En este volumen 30 de la revista de nuestra asociación, queremos celebrar junto a ustedes el tiempo dedicado al compromiso con la educación, la comunicación y el crecimiento colectivo de educadores de Química del país y la región. Desde su primera edición en 1990, EDENLAQ ha apostado a configurarse como un espacio de crecimiento compartido por diferentes generaciones de profesores e investigadores.

A lo largo de estos 35 años, hemos transitado innumerables cambios en el mundo de la educación, la incorporación de nuevas tecnologías o metodologías, enfoques de enseñanza innovadores, la implementación de la enseñanza remota de emergencia y las reformulaciones en la enseñanza en la pospandemia, por mencionar algunos. Nuestra revista supo adaptarse y evolucionar con los vaivenes de las diferentes realidades atravesadas.



Este número de la revista tiene algo especial: festejamos un cumpleaños muy particular estrenando un nuevo número de ISSN 2344-9683 que corresponde al formato on-line...

Haciendo un poco de historia sobre estos cincuenta ejemplares publicados, comenzamos recordando a nuestro colega Ricardo Pasquali, que en 1990 inició la aventura de editar una revista para los docentes socios de ADEQRA, principalmente profesores de química: así nació Educación en la Química, que con este número llega a las 50 revistas publicadas, en los veintitrés años de trabajo ininterrumpido.

Figura 1. Educación en la Química, Vol. 19 N°1, 2013

Queremos aprovechar este espacio para compartir con ustedes las palabras de nuestra querida directora emérita Ketty Lastres:

"Que veinte años no es nada..." decía el tango. ¿Cómo que no es nada? ¡No! ¡No! ¡No! Bueno, por empezar no fueron 20 sino 35 los años que pasaron desde que en 1990 se publicara el primer número de Educación en la Química. Ahora, con el volumen 30 es un momento ideal para revisar alguna de las muchas cosas que pasaron a lo largo de estos años. Hubo muchos cambios y se fue renovando el grupito de voluntarios que luchaban para cumplir con el sueño: ¡un volumen por año! Hito que se logró en 1997 a partir del volumen 3, pese a las dificultades (en especial las económicas) que se fueron presentando en el camino.

Baste recordar cómo llegaban los primeros números impresos a los socios de ADEQRA: ¡en mano! Salían desde Buenos Aires para las distintas secretarías de las provincias (donde las había) y desde allí se distribuían entre los socios. En algunos casos, al no tener secretarías en todas las provincias, había ejemplares que se enviaban por correo postal (otro gasto a enfrentar por la Asociación). Y para muchos de los socios, recién podían encontrarse con sus revistas en las Reuniones de Educadores en la Química (REQ) que se celebraban cada dos años y donde se encontraban con los colegas para compartir experiencias, quejas, soluciones... y renovar amistades entre docentes que compartían la pasión por mejorar la enseñanza de la Química en los diferentes niveles de la educación.

Un recorrido por los índices de los diferentes números de la revista es una forma de ir viendo los cambios que se fueron dando a lo largo de los años en la didáctica de la Química y también, en los intereses de los docentes. Las temáticas han sido muchas y variadas, con cambios a medida que fuimos madurando: trabajos de investigación, curiosidades,

propuestas para el trabajo en el aula, historia de la Química, revisión de contenidos... buscando articular los conocimientos y experiencias entre los docentes, los investigadores de las ciencias químicas y los didactas de la Química.

Por otra parte, el grupo que actualmente edita la revista ha logrado una mayor visibilización en el mundo de las publicaciones científicas, y particularmente, en el campo de la Didáctica de las Ciencias, a través de la inclusión de la revista en diferentes sistemas de indexación nacional e internacional.

Haber llegado a los 30 volúmenes de Educación en la Química nos recuerda lo que escribieran hace tiempo los editores:

Los que hacemos la revista EDENLAQ sabemos que enseñar Química en el aula a un grupo concreto de estudiantes no es tarea sencilla. Esperamos que nuestra Revista sea un recurso valioso para todos aquellos que creen que enseñar y aprender Química nos ayuda a construir una sociedad más crítica e inclusiva.

La tarea es ardua, pero la alegría de ver estos resultados hace que valga la pena continuar, isi contamos siempre con la colaboración de nuestros colegas!

¡Sí! ¡Vale la pena continuar!”

Con este ánimo deseamos no sólo tomar esta oportunidad para mirar hacia atrás y celebrar los logros, sino también para reflexionar sobre los desafíos que hemos superado como comunidad y cómo aprovechar lo aprendido para seguir adelante. Mirando hacia el futuro, el compromiso continúa, y esperamos poder continuar colaborando en la comunicación de las ideas que tienen las y los profesores en sus aulas, resultados de investigaciones llevadas en

entornos naturales, así como aquellos saberes y actualizaciones que conllevan los nuevos tiempos.

Este segundo número del volumen 30, cuenta con seis artículos originales, un resumen de tesis de maestría y nuestro clásico listado de próximos eventos.

En la sección *Investigación en Didáctica de la Química* se publican dos artículos originales bajo el marco del Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente diseñado por Clarke y Hollingsworth (2002). El primero de ellos corresponde a Pujol-Cols, Cutrera y García quienes estudiaron los diarios de clase de una docente en formación para analizar las relaciones entre los dominios del modelo. Mientras que el segundo, de Funes, estudia las concepciones de un estudiante de profesorado sobre la enseñanza del tema "combustión" recolectaron datos de distintas fuentes didácticas: diarios, portafolio, propuesta didáctica, participación en foros y trabajos prácticos.

En la siguiente sección, *Innovación para la Enseñanza de la Química*, se recopilan dos artículos originales, Rudi, Gatti, Belbey, Gimenez y Reyes describen una propuesta para la enseñanza de Química Orgánica con espacios virtuales novedosos y presentan una evaluación del impacto de la propuesta; Ramírez, Dambolena y Gutiérrez comparten una secuencia didáctica llevada adelante dentro de los proyectos de extensión de la Universidad Nacional del Sur en el marco de la articulación entre nivel medio y universitario bajo una perspectiva de conciencia ambiental.

Finalmente, en la sección *La Educación en la Química en Argentina y el Mundo*, Bustamante, Galiano y Saez López presentan una propuesta para el estudio de las competencias necesarias para el ingreso a las carreras científico-tecnológicas de la Universidad Nacional de Santiago del Estero mientras que Acuña, Marchak, Medina y Baumann publican un análisis documental en busca de

indicadores de retención, desgranamiento y deserción dentro de la población de estudiantes de la Universidad Nacional de Misiones. En esta sección también se incluye el resumen del trabajo de tesis de Maestría que fuera defendido recientemente, en donde Jones analiza la enseñanza de la Química con actividades de laboratorio durante el aislamiento de la pandemia por Covid-19 en la ciudad de Trelew, Chubut. Finalmente, y como es habitual, la Dra. Farré cierra las páginas del presente volumen con información sobre los eventos, seminarios y congresos de interés para nuestra comunidad.

Por último, y como es costumbre en las páginas que inician cada número de EDENLAQ, invitamos a nuestras lectoras y lectores a enviar sus contribuciones para el próximo volumen a publicarse en enero del próximo año.

El año 2025 por iniciativas de la Organización de las Naciones Unidas ha sido proclamado como el año Internacional de la Ciencia y Tecnología Cuántica (IYQ), en coincidencia con el centenario del nacimiento de la mecánica cuántica moderna. Esta teoría describe el comportamiento de la materia y la energía a escalas atómicas y subatómicas y ha posibilitado el desarrollo de muchas de las tecnologías más importantes del mundo. Los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) de Ciencias Naturales en Argentina (Res. 180/12, CFE) incluyen nociones básicas de teorías como la Mecánica cuántica y la Relatividad, reconociendo la importancia de estos conceptos para el desarrollo de los ciudadanos del siglo XXI. La declaración de la ONU es una señal para que aprovechemos el 2025 como una oportunidad para aumentar la conciencia sobre la ciencia y la tecnología cuántica. Por este motivo es que invitamos especialmente a compartir saberes y experiencias con relación a la cuántica en las escuelas y universidades de nuestro país. A modo ilustrativo, pueden revisar el texto de Olivares (2022) en nuestros archivos

que, dentro de un estudio mayor, muestra la inclusión de contenidos cuánticos en una propuesta de clase invertida. Esperamos sus contribuciones.

Andrea Ciriaco y Germán Hugo Sánchez

Equipo Editorial

Julio de 2024

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Clarke, D. y Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and teacher education*, 18(8), 947-967.

Consejo Federal de Educación. (2012). Resolución CFE N° 180/12. NÚCLEOS DE APRENDIZAJES PRIORITARIOS. https://www.mejoraeducativa.com.ar/imesa/documentos/NAP/NAP_Ciclo_Orientado/NAP_CO_Ciencias_Naturales.pdf

Olivares, F. (2022). Uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de La estructura de la materia y su constitución. *Educación en la Química*, 28(1), 52-62. <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/artic le/view/136>

Investigación en didáctica de la Química

ESCRITURA DE DIARIOS DE CLASES: ANÁLISIS DESDE EL MODELO INTERCONECTADO DE CRECIMIENTO PROFESIONAL DOCENTE

Tatiana Hilén Pujol-Cols, Guillermo Cutrera, María Basilisa García

Departamento de Educación Científica, Universidad Nacional de Mar del Plata

E-mail: tati.pcols@gmail.com

Recibido: 26/12/2023. Aceptado: 02/05/2024.

Resumen. El Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente (MICPD) describe la naturaleza interrelacionada del aprendizaje docente entre varios Dominios. En este trabajo, el MICPD es utilizado para estudiar el contenido de diarios de clase elaborados por una futura profesora de Química durante sus prácticas de enseñanza, en términos de las relaciones entre Dominios. Utilizando una metodología cualitativa se recurrió a un análisis de contenido de cada uno de los diarios redactados luego de cada intervención y de sus correspondientes instancias de socialización. Los resultados evidenciaron un predominio de relaciones involucrando a los Dominios de la Práctica y de las Consecuencias en los diarios de las intervenciones, y al Dominio Externo en los de socialización. Se encontró escasa interpelación del Dominio Personal. El uso del MICPD permitió una lectura del contenido de los diarios complementaria a las propuestas en otras investigaciones. Se requiere profundizar las retroalimentaciones para promover más vínculos entre dominios.

Palabras clave. Formación docente inicial, Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente, diarios de clase.

Class diary writing: analysis from the interconnected model of teaching professional growth

Abstract. The Interconnected Model of Teacher Professional Growth (MICPD) describes the interrelated nature of teacher learning across various Domains. In this work, the MICPD is used to study the content of class diaries a future Chemistry teacher prepares regarding the relationships between Domains during her teaching practices. Using a qualitative methodology, a content analysis was used of each diary written after each intervention and their corresponding instances of socialization. The results showed a predominance of relationships involving the Practice and Consequences Domains in the intervention diaries and the External Domains in the socialization diaries. Little interpellation of the Personal Domain was found. The use of the MICPD allowed for a reading of the content of the diaries that were complementary to those proposed in other investigations. Deepening feedback is required to promote more links between domains.

Keywords. initial teacher training, Interconnected Model of Teacher Professional Growth, class diaries

INTRODUCCIÓN

Diferentes investigaciones (Hatton y Smith, 1995; Jarpa Azagra, Haas Prieto y Collao Donoso, 2017) han puesto el énfasis en caracterizar las modalidades de escritura presentes en los diarios elaborados por los docentes. Estos trabajos descansan en el supuesto, ampliamente compartido entre las investigaciones sobre prácticas de enseñanza, de la relevancia atribuida al aprendizaje y ejercicio de una práctica reflexiva para la profesión docente. En



este trabajo se propone un análisis de la escritura de los diarios de clase elaborados por una futura profesora de Química en su residencia docente, recuperando también, para su lectura, el Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente (MICPD, en adelante) propuesto por Clarke y Hollingsworth (2002). Este Modelo permite reconocer Dominios relacionados durante la escritura y, a su vez, posibilita evidenciar modalidades de escritura. El propósito de este trabajo es evidenciar cómo, a partir de las relaciones entre los Dominios de este modelo, es posible proporcionar una lectura sobre las reflexiones de la residente.

Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente

El Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente (MICPD), ha sido ampliamente utilizado como marco para comprender y analizar el crecimiento profesional docente. En el MICPD, el crecimiento profesional es entendido como un proceso continuo de aprendizaje, enfatizando la interconexión de diferentes dominios y la naturaleza iterativa del crecimiento (Zwart et al., 2007). El MICPD se ha utilizado, por ejemplo, como marco para estudiar el aprendizaje entre pares, los programas de crecimiento profesional y las iniciativas de reforma curricular (Zwart et al., 2007) y en cómo los docentes profundizan su comprensión de ideas curriculares innovadoras y las implementan a través de ciclos iterativos de planificación y reflexión (Zhao et al., 2022). Sin embargo, el uso del MICPD para analizar la práctica docente, en el contexto de la formación docente inicial, es poco frecuente. Este modelo permite describir e interpretar el universo docente en términos de cuatro Dominios que interactúan entre sí por medio de dos mecanismos: la reflexión, entendida como el conjunto de actividades mentales realizadas para construir o reconstruir experiencias, problemas, conocimientos o percepciones (van Woerkom, 2003), y la promulgación que refiere a algo que un docente hace o dice como resultado de lo que el docente sabe, cree o ha experimentado (Clarke y Hollingsworth, 2002). Estos dominios son: Dominio personal (DPe) (relacionado a conocimiento, creencias y actitudes); Dominio de la práctica (DPr) (vinculado a la experimentación profesional); Dominio de la consecuencia (DCo) (relacionado a resultados destacados) y Dominio externo (DE) (asociado a fuentes externas de información o estímulo). Las relaciones que se desarrollan entre los distintos Dominios se encuentran representadas en la Figura 1.

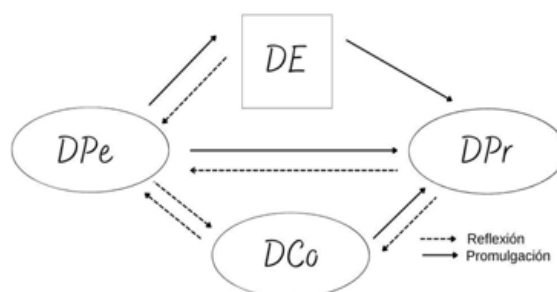


Figura 1. Relaciones y mediaciones entre Dominios según el MICPD. Referencias: DE: Dominio externo; DPe: Dominio Personal; DPr: Dominio de la práctica; DCo: Dominios de las consecuencias. Fuente: adaptado de Clarke y Hollingsworth (2002).

Práctica reflexiva y diarios de clase

La práctica reflexiva es la capacidad de los docentes para reflexionar sobre sus propias acciones y las de sus colegas, con el fin de mejorar sus prácticas de enseñanza. Dewey (1993) conceptualizó esta práctica como "la consideración activa, persistente y cuidadosa de cualquier creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sustentan" (p. 9). También les permite centrarse en sus debilidades y evaluar críticamente sus creencias y prácticas (Farrell, 2011). En este contexto, los diarios de clase son un dispositivo pedagógico que promueve la práctica reflexiva. Según Anijovich et al. (2021) un dispositivo pedagógico es un conjunto de elementos heterogéneos que incluye aspectos discursivos y no discursivos, articulados de manera coherente, que se organizan estratégicamente para facilitar la formación. Su diseño e implementación requiere considerar los propósitos, los destinatarios y las condiciones particulares. A través de la escritura regular sobre sus experiencias, ideas y emociones, los futuros docentes desarrollan habilidades metacognitivas esenciales y profundizan su comprensión. La investigación muestra que la escritura reflexiva en diarios contribuye significativamente al crecimiento de los futuros maestros, enfatizando su importancia en la formación docente (Dyment y O'Connell, 2011). Los diarios fomentan la consideración de múltiples perspectivas, la identificación de supuestos subyacentes y el cuestionamiento de la propia comprensión. Sin embargo, también requieren de un esfuerzo cognitivo y metacognitivo por parte de los estudiantes, lo cual puede ser difícil sin una guía adecuada (Hernández Rojas et al., 2023). Además, los estudiantes pueden tener dificultades para reflexionar profundamente y mantener la motivación para escribir regularmente si la escritura no está bien estructurada.

Una herramienta que puede ayudar a los formadores a promover más y mejores retroalimentaciones, en pos de concretar la guía adecuada para el desarrollo de la capacidad reflexiva, lo constituye el MICPD. El presente trabajo se propone, entonces, estudiar las prácticas reflexivas de una futura profesora de Química durante su residencia, analizando los diarios de clase y de socialización e interpretándolos desde el MICPD.

METODOLOGÍA

En este trabajo se desarrolló, desde una perspectiva cualitativa, un estudio exploratorio-descriptivo de las reflexiones de una residente, a la que se le asignó el nombre de ficción "María" con el fin de resguardar su identidad. Se utilizó indistintamente los términos "residente", "practicante" y "futura profesora" para referirse a una futura docente Universitaria de Química que se encontraba en su residencia docente. El contexto en el cual María escribió los diarios es el de cada una de las clases correspondientes a su intervención en una institución educativa del nivel secundario de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). El ingreso consistió en cuatro intervenciones, a las cuales asistió junto a su pareja pedagógica, una docente de la institución destino y un docente de la Residencia. Luego de cada intervención, la residente participó de instancias de socialización en las que, junto a los docentes de la cátedra y a su pareja pedagógica, analizó la intervención y planificó la continuidad de su ingreso.

En el estudio de las reflexiones de la participante se recopilaron un total de nueve diarios correspondientes a cada una de las instancias post-activas de las intervenciones en la institución educativa. Fueron agrupados en aquellos elaborados luego de cada intervención (D3, D6, D8 y D10) y aquellos elaborados luego de cada instancia de socialización (D4, D5, D7, D9 y D11) (Figura 2). Los primeros diarios (D1-D2) correspondieron a las instancias de planificación previas a la primera intervención y no se tuvieron en cuenta en esta investigación.

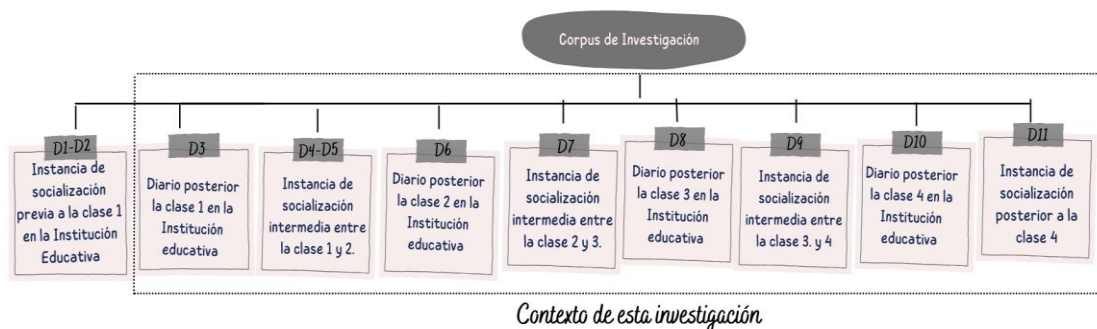


Figura 2. Selección del corpus de investigación. Fuente: elaboración propia

Se realizó un análisis de contenido (Krippendorff, 2004) a partir de los diarios elaborados por María teniendo en cuenta los Dominios propuestos por el MICPD.

Siguiendo la línea de diversas investigaciones (Wongsopawiro, Zwart y Van Driel, 2016) hemos adaptado el modelo original, según nuestro interés de estudio. Consideramos como pertenecientes al DPr a todas las formas de experimentación profesional -no acotando este Dominio sólo a la experimentación en el aula- incorporando las instancias de planificación. En el DCo incluimos tanto los resultados que la residente consideró relevantes en términos de los aprendizajes de los estudiantes como aquellos que provienen de sus prácticas de enseñanza. A los fines de nuestra investigación consideraremos como pertenecientes al DE a las instancias de aprendizaje, definidas como las instancias de socialización y de planificación, en las cuales participa la futura docente. En DPe, siguiendo a Clarke y Hollingsworth (2002), se incluyen los conocimientos vinculados al aprendizaje para la enseñanza, las creencias y las actitudes de la residente. En la Tabla 1 se detallan los criterios establecidos para evidenciar las relaciones entre Dominios. Tales criterios fueron adaptados de la propuesta de Justi y Van Driel (2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Primera instancia de análisis: lectura sincrónica

Organizamos este apartado diferenciando las frecuencias de codificación presentes en cada uno de los grupos de diarios. Comenzamos por los diarios elaborados luego de cada una de las clases (diarios de clase) y, en segunda instancia, referimos a los diarios elaborados luego de cada una de las instancias de socialización (diarios de socialización).

Tabla 1. Mediaciones entre Dominios y criterios empleados para evidenciarlas.
Fuente: adaptado de Justi y Van Driel (2006)

Dominios involucrados	Reflexión (R) o Promulgación (P)	Criterio considerado para evidenciar la relación	Ejemplos
DCo-DPr	P	Se expresa cuando un resultado específico en la práctica de enseñanza de la residente hizo que considere cómo la modificaría en el futuro o en el momento mismo de la práctica	"Este simulador está bueno para volver a usarlo en la ley de Gay-Lussac ya que los estudiantes están acostumbrados a verlo y saben qué variables mirar [...]"
DPr-DCo	R	Se expresa cuando la residente advirtió y reflexionó sobre algo que hizo o que sucedió durante una práctica de enseñanza que produjo resultados específicos, por ejemplo: aprendizajes logrados, gestión de aula, motivación en alumnos. En esta relación incluimos además las consideraciones de la residente sobre sus prácticas de enseñanza correspondientes a modalidades de escrituras reflexivas.	"También dibujamos los émbolos con las partículas dentro para poder diferenciar qué aspectos observamos cuando hablamos a nivel macroscópico y cuáles a nivel microscópico [...] Esto es importante para [...] que no haya mezcla de niveles".
DE-DPr	P	Se expresa cuando algo que sucedió durante las actividades de aprendizaje influenció en lo que ocurrió en la práctica de enseñanza del estudiante	"Sabido que en matemáticas no están tan afianzados [...] si les colocamos problemas numéricos ahí sí van a tener algunas dificultades para poder resolverlos"
DCo-DPe	R	Se expresa cuando la residente reflexionó sobre un resultado específico durante una práctica de enseñanza o en instancias de socialización, involucrando conocimientos o concepciones iniciales.	"Nos juntamos a corregir las actividades de la clase 1, para sorpresa mía hubo varios aspectos en los que pensábamos que los estudiantes ya lo tenían más claro, por ejemplo, hacían mezcla de niveles [...]"
DPe-DCo	R	Se expresa cuando la residente analiza un resultado durante su práctica de enseñanza	"Al ver este error tan repetido, optamos por retomararlo en el repaso de la clase siguiente".
DCo-DE	R	Se expresa cuando la residente recuperó algún evento específico durante su práctica de enseñanza y reflexionó sobre el mismo con su pareja pedagógica y/o docentes de la residencia o institución en una instancia de socialización	"Cuando nosotros explicitamos la ley en el pizarrón estamos trabajando en un nivel simbólico máximo de abstracción, por lo tanto, es esperado que les cueste entender [...] la ecuación" (del intercambio con la docente de la residencia)

En la Figura 3 se presentan las relaciones entre Dominios que presentaron mayor frecuencia de codificación en los diarios elaborados luego de cada intervención. La presencia de relaciones entre Dominios, para el conjunto de los diarios, fue reducida. Para los diarios de clase, la mayor proporción de estas relaciones se presentó en el primero de los diarios (n= 42%), con frecuencias similares en los diarios correspondientes a la segunda clase (n= 25%) y tercera clase (n= 25%), siendo inferior en el último diario (n= 8%). Por otra parte, y para estos mismos diarios, las relaciones entre Dominios fueron circunscriptas a vínculos entre los DPr y DCo. En este grupo de diarios, estas diferencias se expresan, además, en las frecuencias de codificación para las relaciones entre estos Dominios. Por un lado, en aquellas relaciones que tienen su origen en el DPr y destino al DCo (n=7); aquellas que tienen su origen en el DCo y destino en el DPr (n=2) y, finalmente, relaciones que involucra un feedback entre ambos Dominios (n=3). Esta vía de relaciones se inscribió en una recuperación de eventos que la residente asumió como relevantes de sus intervenciones (DPr-DCo) para luego, a partir de ellos, relatar las decisiones didácticas asumidas en la continuidad de la clase (DCo-DPr).

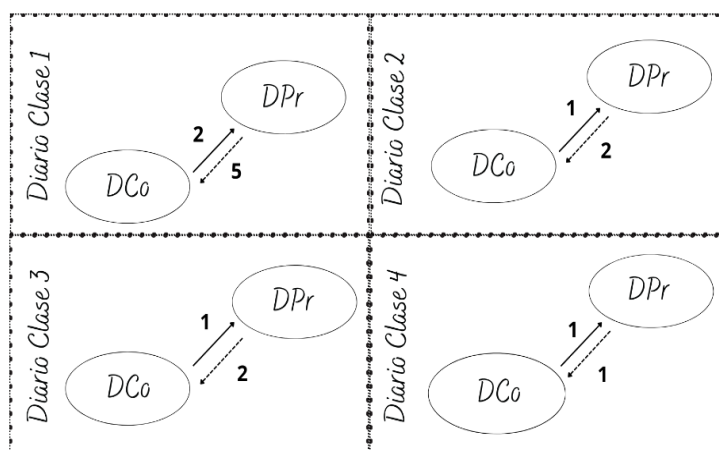


Figura 3. MICPD para diarios de clase elaborados luego de cada intervención. Nota: las frecuencias no incluyen feedbacks DPr-DC y DCo-DPr. Referencias: los números sobre las flechas indican frecuencias. Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, la ausencia de relaciones entre determinados Dominios y, especialmente, con el DPe, indica que la practicante no interpeló, durante la escritura, su conocimiento personal. Da cuenta de esta afirmación la falta de cambios que tensionen al DPe, especialmente con los Dominios presentes en el contenido de la escritura (DCo y DPr). Además, y en este mismo grupo de diarios, la ausencia de relaciones que involucran al DE con los restantes Dominios indicaría que, en estas instancias de su análisis, la practicante no incorporó los intercambios con su pareja pedagógica ni con los docentes de la residencia y la institución educativa. En este contexto, el contenido de los diarios no permitió evidenciar cambios en el conocimiento personal de la practicante a partir de relaciones con el DE. No obstante, el MICPD permite dar cuenta de otras instancias en las que se manifiestan cambios entre Dominios que no involucran al DPe. Estos cambios se expresaron en el reconocimiento de consecuencias de la práctica docente (DPr-Dc) y en los ajustes que, de su práctica, propuso en el aula a partir de esas consecuencias (Dc-DPr). Como se comentó anteriormente, en algunas instancias de su

reflexión, la residente vinculó a ambas relaciones entre Dominios desde la consideración de eventos del aula (feedback DPr-DCo y DCo-DPr).

En particular, y para el conjunto de los diarios escritos luego de cada intervención, las consideraciones de la practicante no se extendieron más allá de los acontecimientos propios de las instancias activas de sus prácticas de enseñanza. Estos eventos, por ejemplo, expresados bajo el DCo, no fueron recuperados en su escritura considerando la planificación de la siguiente intervención; tampoco fueron colocados en diálogo con lo trabajado durante las instancias previas a la clase. En cada uno de estos diarios la practicante dialogó con la inmediatez de los acontecimientos del aula; no extendió sus consideraciones más allá de ese presente. Centró su análisis en las consecuencias de su práctica en el aula y en cómo proceder en su práctica docente en el aula, considerando esas consecuencias. Su aprendizaje se enfocó, con preferencia, en la práctica situada y en sus efectos, sin considerar la revisión de conocimientos y creencias personales o de la planificación previa. La centralidad del DPr y DCo dan cuenta que la residente enfatizó en recuperar eventos de la práctica, por un lado, y en proyectar decisiones para futuras intervenciones.

Con relación al conjunto de diarios correspondientes a las instancias de socialización, si bien su extensión comparada con los diarios posteriores a cada intervención fue inferior, los porcentajes de citas referidas a relaciones entre Dominios fueron, en su conjunto, comparativamente superiores a aquellos presentes en cada uno de los diarios de clase. En la Figura 4 se presentan, para cada uno de los grupos de diarios, las frecuencias totales para las relaciones entre Dominios.

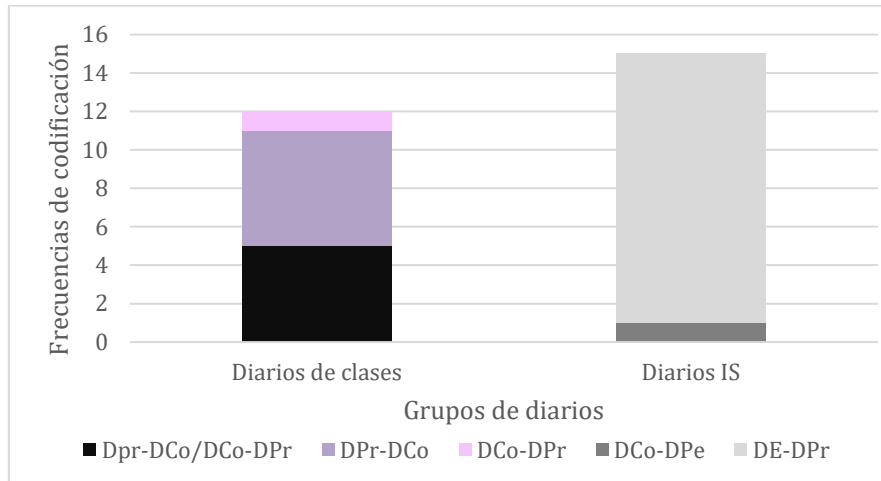


Figura 4. Frecuencias totales para las relaciones entre Dominios, distinguiendo grupo de diarios (de clase y de instancias de socialización).

En la escritura de los diarios correspondientes a las instancias de socialización, la practicante incorporó al DE, Dominio del MIPCD ausente en los diarios de clase. La mayoría de las citas centradas en las relaciones entre Dominios presentes en los diarios elaborados luego de las instancias de socialización, involucraron al DE (Figura 4). Estas relaciones fueron mayoritarias en el vínculo entre el DE y el DPr, y se inscribieron en decisiones que la residente, junto a su pareja pedagógica, asumieron a partir del diálogo con los docentes de la residencia e institución destino, para la planificación de la clase siguiente o para su actuación en el aula. El DE, ausente en las

relaciones entre Dominios en el análisis de los diarios de clase, fue central en los diarios elaborados luego de las instancias de socialización. Además, el DCo fue escasamente recuperado por la practicante en los diarios correspondientes a las instancias de socialización. Esta consideración es relevante porque, en estas últimas instancias, la practicante recuperó decisiones que, junto a su pareja pedagógica, no dialogaron con el DCo y, con ello, con los eventos de la clase previa. Estas decisiones se inscribieron, según lo ya comentado y especialmente, en la actuación pensada para la clase siguiente ("Sabido que en matemáticas no están tan afianzados los gráficos y las ecuaciones, por lo tanto si les colocamos problemas numéricos ahí sí van a tener algunas dificultades para poder resolverlos" y, en menor medida, con la planificación de la clase ("En la actividad introductoria al hablar de aerosoles deberíamos conseguir una foto dónde se menciona que no se debe exponer a altas temperaturas"). La escasa frecuencia del DCo en los diarios correspondientes a las instancias de socialización tuvo su correlato en la ausencia del DE en los diarios posteriores a las intervenciones.

Los diarios correspondientes a las instancias de socialización presentaron, además, dos características adicionales. Por un lado, el contenido del análisis de la residente, en el último de estos diarios -posterior a la última clase-, no presentó ninguna relación entre Dominios. Por otra parte, en uno de los diarios de esta instancia, se presentó la única relación entre Dominios que involucra el DPe. El DPe es involucrado en una relación con el DCo y el DPr y esta instancia, además, es la única en la que la practicante involucra al DCo en los diarios correspondientes a las instancias de socialización. El DPe es involucrado en una doble relación: por un lado, a partir del DCo recuperando, de una instancia de corrección de actividades ("[...] nos juntamos a corregir las actividades de la clase 1, para sorpresa mía hubo varios aspectos en los que pensábamos que los estudiantes al haberlo trabajado ya lo tenían más claro [...]"), eventos relacionados a las respuestas de los estudiantes ("[...]] por ejemplo hacían mezcla de niveles, en los cuales si pedía a nivel macro, hablaban del comportamiento de las partículas además de explicar la modificación de las variables y también con el nivel microscópico querían explicar de qué manera las variables se modificaban"); por otra parte, y en continuidad con la relación entre Dominios anterior (DCo-DPe), decidiendo cómo proceder en la siguiente clase ("Por esto es que al verlo tan repetido, optamos por retomarlo en el repaso de la clase siguiente").

Segunda instancia de análisis: lectura diacrónica de los diarios

El análisis anterior proporciona una lectura que recupera las reflexiones de la practicante en términos de las relaciones entre Dominios presentes en cada uno de los grupos de los diarios -de socialización, por un lado y de clases, por otro-. En este apartado del trabajo recuperamos y ampliamos la lectura proponiendo una lectura que prioriza una perspectiva longitudinal para el contenido de los diarios a partir del reconocimiento de conexiones entre Dominios. Esta nueva instancia del análisis permitió identificar si las reflexiones de la residente relacionan Dominios diarios a las clases e instancias de socialización.

En las reflexiones de la residente el DE se presentó como el Dominio privilegiado para la relación entre las instancias de socialización y las prácticas de enseñanza en el aula. Las instancias socializadoras,

potencialmente, permiten interrogar las prácticas de enseñanza, la continuidad de la planificación de la secuencia didáctica y asumir decisiones respecto de futuras intervenciones didácticas, recursos y actividades, entre otros aspectos. En este contexto, estas instancias permitirían dialogar a partir del DCo, desde la evocación de instancias relevantes -sean asociadas a las prácticas de enseñanza y/o a respuestas de los estudiantes, por ejemplo- e involucrar al DPe. En la escritura de la practicante, las relaciones entre los contenidos de los diarios pertenecientes a las instancias de socialización, por un lado, y posteriores a cada clase, por otro, se establecieron a partir de las mediaciones entre dos pares de Dominios. Por un lado, entre el DCo (en el contexto del diario de clase) y el DPe (instancia de socialización); por otro, entre el DE (durante la instancia de socialización) y el DPr (diario de clase). La primera de esas relaciones (DCo-DPr) se inscribió en la consideración de uno de los resultados destacados por la residente durante la primera clase recuperado desde la interpelación de su DPe. La segunda (DE-DPr), al asumir decisiones para futuras actuaciones en el aula. Esta última relación se presentó en cada uno de los diarios correspondientes a las instancias de socialización; la primera, solamente en uno de ellos:

“[con mi compañera] nos juntamos a corregir las actividades de la clase 1, para sorpresa mía hubo varios aspectos en los que pensábamos que los estudiantes al haberlo trabajado ya lo tenían más claro, por ejemplo, hacían mezcla de niveles, en los cuales, si pedía a nivel macro, hablaban del comportamiento de las partículas además de explicar la modificación de las variables y también con el nivel microscópico querían explicar de qué manera las variables se modificaban.” (IS12b)

Tal como aconteció con los diarios de clase, en la escritura de los diarios pertenecientes a las instancias socializadoras, la residente, prácticamente, no involucró su DPe. El énfasis en las relaciones entre los Dominios DE-DPr, en estas instancias, se expresó en una frecuencia de codificación ($n= 14$) superior a aquellas presentes entre los Dominios restantes. En los diarios correspondientes a las instancias de socialización, las consideraciones de la residente pueden ser leídas en términos de la vinculación entre Dominios pertenecientes a las clases precedente y/siguiente y el DE propio de las instancias de socialización de las prácticas. Entre los primeros -Dominios pertenecientes a las clases precedente y/siguiente-, en su escritura, la residente involucra al DCo y al DPr. Los diarios de estas instancias socializadoras, entonces, permiten una línea de continuidad entre las intervenciones en el aula con los encuentros en la institución formadora. Esta situación no se presenta en el contenido de los diarios de clase; en ellos, las consideraciones de la practicante se limitan, como se indicó previamente, a recuperar eventos vinculados a su práctica de enseñanza y/o a las decisiones que asume a partir de ellos. Estas relaciones podrían involucrar Dominios propios de las instancias socializadoras si, por ejemplo, colocara en diálogo a estos eventos y/o a las decisiones didácticas con las expectativas previas dadas en esas instancias o, entre otras posibilidades, las leyes desde marcos didácticos de referencia trabajados en la residencia. En la Figura 5, se presentan las relaciones entre ambos grupos de diarios.

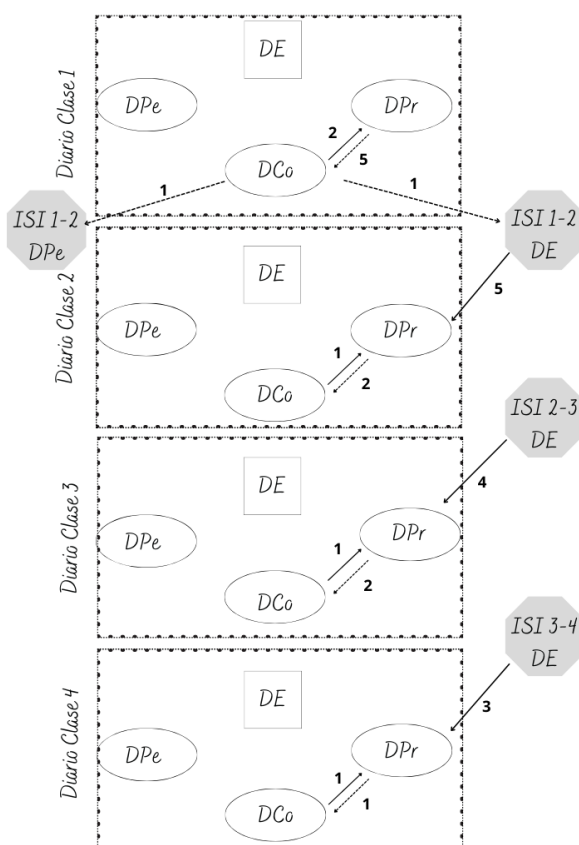


Figura 5. Relaciones entre Dominios identificadas en cada grupo de diarios. Las flechas indican frecuencia de aparición. Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES O PERSPECTIVAS

En este trabajo se utilizó el Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente para analizar las reflexiones de una futura profesora de Química a partir de las relaciones entre los Dominios. Si bien las relaciones entre Dominios en el MICPD se definen por mediaciones -reflexiones y promulgaciones-, en este trabajo, no profundizamos en la caracterización de las modalidades de escritura.

Desde el punto de vista metodológico, se consideraron dos grupos de diarios. Uno de ellos -elaborados luego de cada clase- han sido frecuentemente utilizados como fuente de datos para el análisis de la escritura docente (Jarpa Azagra et al., 2017). El segundo grupo, sin embargo, no ha sido incorporado en los análisis de las diferentes investigaciones en esta línea. Su consideración permite, por un lado, extender la indagación de la reflexión docente al ámbito de la socialización en la institución formadora, evidenciando la contribución que, a la práctica reflexiva, puede tener la interacción entre pares y con docentes (Padilla y Madueño, 2019).

A diferencia de los resultados reportados por otras investigaciones (Voon, Wong y Looi, 2018) en este estudio no se encontró evidencia de cambios significativos en el ámbito personal de la futura profesora, conocimientos, habilidades, actitudes y creencias. Al respecto es importante considerar la inscripción del estudio en el tiempo. Diferentes investigaciones realizadas en el contexto del MICPD se desarrollaron en una escala temporal superior a la

considerada en este estudio. A efectos de evidenciar cambios persistentes en el DPe de la residente, posiblemente, sea necesario estudiar los contenidos de los diarios elaborados incluyendo diferentes secuencias didácticas.

Tal como se considera en trabajos centrados en el MICPD (Voon et al., 2018), en este estudio se resalta la importancia de la colaboración, la discusión y la reflexión entre los futuros profesores y los docentes de la residencia e institución asociada para facilitar cambios en el ámbito personal. La inclusión de las instancias de socialización permitió evidenciar la relevancia del DE, en el caso analizado, vinculado a las orientaciones de los docentes (de la residencia e institución asociada) y a las interacciones entre pares que ampliaron las perspectivas y otorgaron estímulos para el aprendizaje y el crecimiento de los docentes.

Si bien, como se ha indicado en diferentes investigaciones (Wilkie y Clarke, 2015), las secuencias de cambios específicas que conducen a cambios de dominio varían entre los estudios debido a diferencias en el contexto, serían esperables cambios en el DPe a partir de la participación de la residente en las instancias socializadoras y en sus prácticas de enseñanza en el aula. La ausencia de secuencias específicas de cambio que involucren al DPe interpela la necesidad de andamiar la escritura de diarios con feedbacks que permitan profundizar en relaciones entre diferentes Dominios. Tanto la ausencia del DE en los diarios de clase como del DCo en los correspondientes a las instancias de socialización pueden ser abordadas desde retroalimentaciones proporcionados por los profesores de la residencia. Si bien estas retroalimentaciones fueron ofrecidas a la residente, los resultados advierten la necesidad de profundizarlas. En este contexto, el MICPD, se presenta como un dispositivo formativo que proporcionaría a los profesores una lectura del contenido de la escritura de los diarios de los residentes ofreciendo vías para evidenciar posibles cambios en el DPe.

La ausencia explícita de relaciones que involucren al DPe no implica, necesariamente, que la residente no haya tensionado su DPe; sí, en cambio, es posible considerar que el no haberlas explicitado dificulta la posibilidad de objetivarlas y, desde ello, pensarlas. En esta última instancia se inscriben las potencialidades de la práctica reflexiva. En este contexto, nuevamente se destaca la relevancia de la retroalimentación docente durante la escritura de los diarios de clase.

Este trabajo se alinea con otras contribuciones realizadas por los autores al empleo del MICPD en contextos poco indagados entre las investigaciones de esta línea (Pujol-Cols, Cutrera y García, 2023). Si bien la importancia de promover la práctica reflexiva en futuros profesores ha sido ampliamente reconocida, la complejidad del constructo y las dificultades para operacionalizar la reflexión en la investigación exigen nuevos estudios, a los que el presente artículo pretende contribuir.

En este último sentido, considerar cómo la escritura de los futuros profesores se desarrolla según las temáticas trabajadas en las secuencias didácticas permitiría explorar cómo ciertos temas podrían interpelar en mayor o menor grado al DPe del futuro docente, promoviendo reflexiones profundas sobre conocimientos, creencias y actitudes. Finalmente, y en este contexto, por ejemplo, incluir a los niveles de representación (macro, submicro y simbólico) aportaría categorías de análisis para la escritura sobre cómo los practicantes

reflexionan en torno a las demandas cognitivas asociadas a cada nivel. Transitar entre estos niveles implica desafíos didácticos específicos que podrían quedar plasmados en las reflexiones de los diarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anijovich, R., Cappelletti, G., Sabelli, M. J. y Mora, S. (2021). *Transitar la formación pedagógica: dispositivos y estrategias*. Tilde editora.
- Clarke, D. y Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and teacher education*, 18(8), 947-967. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(02)00053-7)
- Dewey, J. (1993). *K Re-statement of the Relation of Reflective Thinking to the Education Process*. Boston: DC. Heath, y Co.
- Dyment, J. E. y O'Connell, T. S. (2011). Assessing the quality of reflection in student journals: A review of the research. *Teaching in Higher Education*, 16(1), 81-97. <https://doi.org/10.1080/13562517.2010.507308>
- Farrell, T. S. (2011). 'Keeping Score': Reflective Practice Through Classroom Observations. *RELC Journal*, 42(3), 265-272. <https://doi.org/10.1177/0033688211419396>
- Hatton, N. y Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: Towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*, 11(1), 33-49. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/5954>
- Hernández Rojas, G., Cossío Gutiérrez, E. F. y Martínez Compeán, M. E. (2023). Aprender y reflexionar a través de la escritura de diarios académicos. *Revista mexicana de investigación educativa*, 28(97), 563-585.
- Jarpa Azagra, M., Haas Prieto, V. y Collao Donoso, D. (2017). Escritura para la reflexión pedagógica: rol y función del Diario del Profesor en Formación en las Prácticas Iniciales. *Estudios pedagógicos*, 43(2), 163-178. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000200009>
- Justi, R. y Van Driel, J. (2006). The use of the interconnected model of teacher professional growth for understanding the development of science teachers' knowledge on models and modelling. *Teaching and Teacher Education*, 22(4), 437-450. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.11.011>
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis: An introduction to its methodology*. London: Sage.
- Padilla, C. y Madueño, M. (2019). Reflexión sobre la práctica docente: ruta de formación del profesor universitario chileno. *Revista Innova Educación*, 1(4), 422-437. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.04.002>
- Pujol-Cols, T. H., Cutrera, G. y García, M. B. (2023). Modalidades de escritura y Modelo Interconectado de Formación Docente. Un estudio de casos durante el trabajo en pareja pedagógica. *Divulgatio. Perfiles académicos de Posgrado*, 8(22), 1-19. <https://ojs.unq.edu.ar/index.php/divulgatio/article/view/401>

- van Woerkom, M. (2003). *Critical reflection at work: bridging individual and organizational learning*. University of Twente.
- Voon, X. P., Wong, L. H. y Looi, C. K. (2018). *Analysing the mediating processes of teacher's growth: A case study in a seamless inquiry science learning environment*. En: M. S. Jong, J. Shih, C. Loo, M. Huang, Y. Xie, Y. Zhang, D. Sun, R. Kuo, S. Tan, W. Lau, H. Xie, B. Jiang, M. Wang, S. Tu, M. Jiang, J. Geng, y Y. Zheng. (Eds.). *Proceedings of the 22nd Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2018)* (pp. 773-780). Guangzhou: South China Normal University.
- Wilkie, K. J. y Clarke, D. (2015). Pathways to professional growth: Investigating upper primary school teachers' perspectives on learning to teach algebra. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(4), 87-118. <https://doi.org/10.14221/ajte.2015v40n4.6>
- Wongsopawiro, D. S., Zwart, R. C. y van Driel, J. H. (2016). Identifying pathways of teachers' PCK development. *Teachers and Teaching*, 23(2), 191-210. <https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1204286>
- Zhao, W., Huang, R., Cao, Y., Rui, N. y Zhang, X. (2022). A teacher's learning of transforming curriculum reform ideas into classroom practices in lesson study in china. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 11(2), 133-146. <https://doi.org/10.1108/ijlls-07-2021-0056>
- Zwart, R. C., Wubbels, T., Bergen, T. C., y Bolhuis, S. (2007). Experienced teacher learning within the context of reciprocal peer coaching. *Teachers and teaching*, 13(2), 165-187. <https://doi.org/10.1080/13540600601152520>

Investigación en didáctica de la Química

MODELO INTERCONECTADO DE CRECIMIENTO PROFESIONAL DOCENTE. ESTUDIO DE CASO: LAS CONCEPCIONES DE ENSEÑANZA EN QUÍMICA

Leonardo Andrés Funes

Departamento de Educación Científica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata

E-mail: leofunes@gmail.com

Recibido: 12/04/2024. Aceptado: 06/07/2024.

Resumen. El presente estudio analiza las concepciones sobre la enseñanza de un estudiante del Profesorado en Química de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, centrándose en el tema "Combustión". Se identificaron las vías de cambio en las producciones del estudiante mediante un Modelo de Desarrollo Profesional a partir de las cuales se caracterizaron sus concepciones sobre la enseñanza. Los resultados muestran que la mayoría de las vías de cambio se relacionan con la dimensión "Cómo se enseña", mientras que las dimensiones "Qué se enseña" y "Para qué se enseña" tienen menor presencia. Se observó en sus concepciones sobre la enseñanza una tendencia hacia enfoques contemporáneos de la enseñanza, con un enfoque centrado en el estudiante y el aprendizaje activo. El estudio, aunque realizado con un solo caso, aporta información valiosa sobre el desarrollo profesional docente en la formación inicial.

Palabras clave. concepciones, enseñanza, modelo interconectado, Química.

Conceptions about teaching combustion in a chemistry teacher education student

Abstract. This study analyzes the conceptions about teaching of a Chemistry Teacher Education student from the Faculty of Exact and Natural Sciences of the National University of Mar del Plata, focusing on the topic of "Combustion". The pathways of change in the student's productions were identified through a Professional Development Model, from which his conceptions about teaching were characterized. The results show that most of the pathways of change are related to the dimension of "How to teach", while the dimensions of "What to teach" and "Why to teach" have a lower presence. A tendency towards contemporary approaches to teaching was observed in his conceptions about teaching, with a focus on student-centered and active learning. Although conducted with a single case, the study provides valuable information about professional development in initial teacher Education.

Keywords. conceptions, teaching, interconnected model, chemistry.

INTRODUCCIÓN

El estudio de las concepciones de la enseñanza es un campo de investigación complejo y dinámico que tiene importantes implicaciones para la formación inicial docente. El análisis de las diferentes dimensiones y factores que influyen en estas concepciones es fundamental para promover una enseñanza más efectiva, relevante y acorde a las necesidades del siglo XXI.

El aprendizaje y la enseñanza de conceptos científicos, y en particular de la Química, no es solo un proceso cognitivo, sino que está cargado de creencias,



actitudes y emociones (Schiepe-Tiska, 2016), procesos de identidad profesional (Tardiff, 2004), que afectan la forma en que los estudiantes interpretan y aprenden los conceptos científicos (Trigwell y Prosser, 2004; Abell y Bryan, citados por Candela, 2012), conformando concepciones en estudiantes de Profesorado que generalmente no se corresponden con las visiones y demandas actuales para la enseñanza de las ciencias y la formación inicial que buscan formar aprendices y docentes autónomos.

En este sentido, Zabala (2008) advierte sobre la necesidad de analizar las concepciones de los docentes para comprender sus prácticas y promover el cambio conceptual, en línea con Coll (2021) quien hace énfasis en la importancia de que los docentes estén preparados para trabajar en entornos cambiantes y con nuevas tecnologías, y que asuman roles de guías y facilitadores en el proceso de aprendizaje.

Presentamos aquí el análisis de las concepciones sobre la enseñanza para el caso de un estudiante que tenía como objeto de enseñanza en sus producciones pedagógicas el tema "Combustión" y comunicó su interés y acuerdo en participar de la investigación, con el objetivo de comprender con mayor profundidad cómo los docentes configuran sus concepciones y construyen el conocimiento que les permitirá tomar decisiones en situaciones singulares, y, por otro lado, contribuir a los programas de investigación que buscan mejorar las propuestas de formación inicial en profesorados de ciencias.

FUNDAMENTACIÓN

Las concepciones sobre la enseñanza

Las concepciones sobre la enseñanza son estructuras cognitivas complejas que se forman a lo largo de la vida y que determinan las prácticas docentes. Estas concepciones tienen un carácter implícito-explicito, es decir, que no siempre son verbalizables y se manifiestan en las acciones y decisiones que toma el docente en el aula (Pozo y Scheuer, 2006).

Considerando que las concepciones se conforman en un continuo implícito-explicito, donde estas dimensiones se encuentran siempre entrelazadas (Pecharromán Tristán, 2003), este trabajo, que se llevó a cabo con docentes en formación, abordó el estudio de las concepciones como teorías con cierto carácter implícito que determinan las acciones y/o estrategias que emplea el sujeto para desarrollar su práctica de enseñanza (Castañeda y Perafán, 2015), considerando las concepciones sobre la enseñanza como cogniciones individuales en relación a tres dimensiones: Qué se enseña: (Contenido), Cómo se enseña (Estrategias) y Para qué se enseña (Finalidades).

Las investigaciones en concepciones sobre la enseñanza (Trigwell y Prosser, 2004; Kember y Leung, 2006; Ravanal et al., 2014) han evidenciado que, para cada dimensión considerada en este trabajo, las mismas se pueden agrupar en dos grandes orientaciones, una centrada en el docente como transmisor de la información, y otra centrada en el estudiante a modo de ayudarlo a comprender y razonar críticamente acerca del mundo que lo rodea.

Los análisis realizados por diversos trabajos (Kember, 1997; Prosser et al., 2005; Hernández Pina y Maquilón-Sánchez, 2010; Vilanova et al., 2011, García et al., 2020) coinciden en que estas dos orientaciones pueden ser subdivididas en tipos de concepciones, sintetizadas en las tablas 1, 2 y 3.

Tabla 1: Tipos de concepciones referidas a la dimensión "Qué se enseña"

	A	B	C	D
Qué se enseña	Información científica previamente seleccionada y adaptada	Conceptos y procedimientos para incorporar información científica	Un cuerpo de conocimientos que se internaliza, se reorganiza y reconstruye en el proceso aprendizaje	Desarrollo de competencias para el cambio conceptual y/o para el futuro desempeño en el campo profesional

Tabla 2: Tipos de concepciones referidas a la dimensión "Cómo se enseña"

	A	B	C	D
Cómo se enseña	Impartiendo información (metáfora de la siembra al voleo)	Presentando información bien estructurada para facilitar al alumno el proceso de asimilación de contenidos y mantener su atención (metáfora de la madre y el buen alimento)	Interactuando con el estudiante para negociar significados	Diseñando escenarios que permitan que los estudiantes modifiquen los marcos conceptuales para interpretar el mundo

Tabla 3: Tipos de concepciones referidas a la dimensión "Para qué se enseña"

	A	B	C	D
Para qué se enseña	Adquirir los conocimientos adecuados para continuar los estudios	Aprender los procesos de la metodología científica	Aprender a solucionar problemas de la vida cotidiana	Sean capaces de realizar valoraciones críticas y de tomar decisiones respecto a las relaciones ciencia-sociedad

Es importante destacar que las tipologías de concepciones descriptas, categorización que ya se ha utilizado en análisis de casos anteriormente (Funes et al., 2021, Funes y García Nuñez, 2022), no se ajustan a una teoría formal de la enseñanza. Su elaboración se basa en las concepciones de docentes en ejercicio, sin partir de la revisión bibliográfica específica sobre el tema y que tales concepciones forman un continuo que puede compartir supuestos con algunas de las categorías o resultar de la yuxtaposición de varias de ellas (Buffa et al., 2019; García, 2020).

El Modelo Interconectado de Desarrollo Profesional Docente

Este modelo de desarrollo profesional, diseñado por Clarke y Hoolingsworth (2002), propone cuatro dominios interconectados (Figura 1) que influyen en el desarrollo profesional docente:

Dominio Personal (DPe): Creencias sobre conocimientos, y actitudes del docente.

Dominio Externo (DE): Fuentes externas de información o estímulo.

Dominio de la Práctica (DPr): Habilidades y estrategias para la enseñanza expresadas en su experimentación profesional.

Dominio de la Consecuencia (DC): Resultados destacados relacionados con la práctica en el aula.

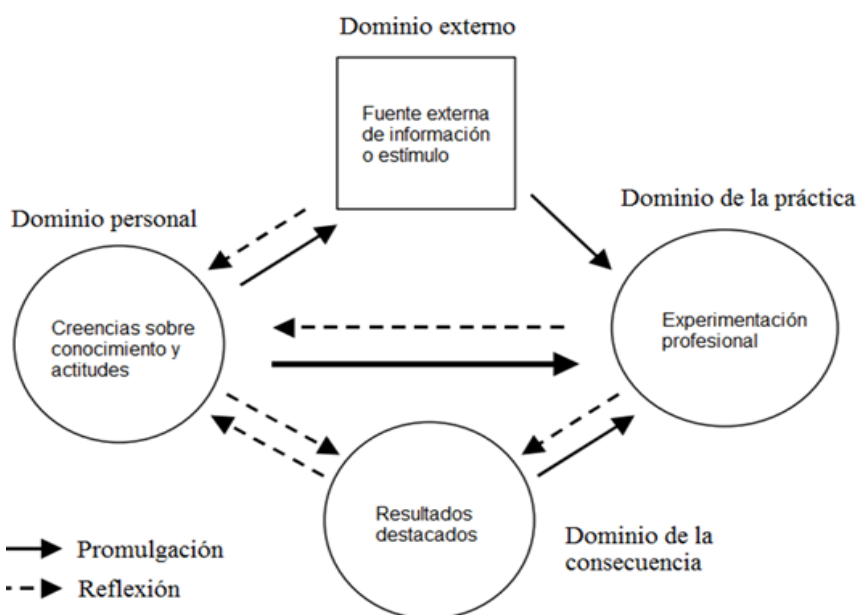


Figura 1. Dominios propuestos por el MICPD y relaciones entre ellos (Traducido y adaptado de Clarke y Hollinsworth, 2002).

El modelo funciona como una herramienta para describir y analizar el crecimiento profesional docente. Permite observar los cambios que se producen dentro de los dominios predefinidos a través de dos mecanismos específicos llamados "vías de cambio" por el autor: instancias de *Promulgación* (Según Clarke y Hoolingsworth (2002) "puesta en acción de una nueva idea, una nueva creencia o una práctica") y *Reflexión* (Según van Woerkom (2003) "conjunto de actividades mentales realizadas para construir o reconstruir experiencias, problemas, conocimientos o percepciones").

OBJETIVOS

Interpretar la configuración de las concepciones sobre la enseñanza en un estudiante de Profesorado en Química de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata durante la cursada de la asignatura Didáctica de la Química

Para abordar este objetivo general, se plantearon los siguientes objetivos de específicos:

- Identificar vías de cambio entre los dominios del MIDPD en las producciones realizadas por el estudiante durante la cursada de la asignatura Didáctica de la Química.
- Caracterizar las concepciones sobre la enseñanza del estudiante desde las categorías establecidas a partir de la lectura de las vías de cambio identificadas.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó con un único caso, utilizando un diseño de investigación cualitativo de tipo descriptivo e interpretativo. Para el análisis, se seleccionó a un estudiante del Profesorado en Química que cursaba la asignatura Didáctica de la Química. La propuesta de formación de la asignatura involucrada consta de instancias de aprendizaje que sirven de insumo para el diseño de una unidad didáctica sobre un tema específico que se solicita al inicio de la asignatura y se va enriqueciendo mediante el desarrollo de los trabajos prácticos y procesos reflexivos.

Para la recolección de datos se utilizaron tres instrumentos: Diarios de clase y portafolio de evidencias (Registro de sus reflexiones, experiencias y decisiones tomadas durante la planificación), Propuesta didáctica (Considerando la organización de los contenidos, las estrategias didácticas, los recursos y materiales utilizados, y la evaluación de los aprendizajes), Participación en foros y trabajos prácticos.

Para el análisis de los instrumentos se utilizó como heurístico el MICPD. En línea con investigaciones previas como la de Wongsopawiro, Zwart y van Driel (2016), clasificamos los dominios del MICPD en función de nuestro foco de estudio. Así, ubicamos el diseño de la propuesta didáctica dentro del Dominio de la Práctica, mientras que los estímulos de la asignatura durante la cursada (trabajos prácticos, diarios de clase, portafolios, exámenes) se ubicaron en el Dominio Externo. Finalmente, como las tres dimensiones consideradas de las concepciones sobre la enseñanza forman parte del Dominio Personal, se tuvieron en cuenta solamente las vías de cambio que lo implican (Figura 2).

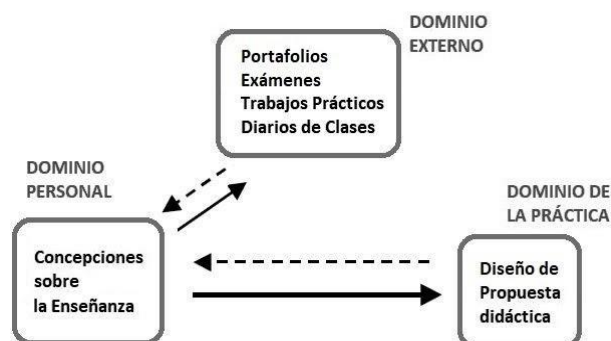


Figura 2. Adaptación realizada al MICPD

Tras identificar las vías de cambio propuestas por el MICPD, se caracterizaron mediante un análisis de contenido, basado en las dimensiones establecidas de las concepciones docentes. Finalmente, se determinó el tipo de concepción que se manifestaba con mayor intensidad en cada dimensión considerada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En función de cumplir el primer objetivo específico, se identificaron las vías de cambio en las producciones realizadas por el estudiante, obteniéndose en total 16 promulgaciones y 20 reflexiones, como se muestra en el pictograma de la figura 3.

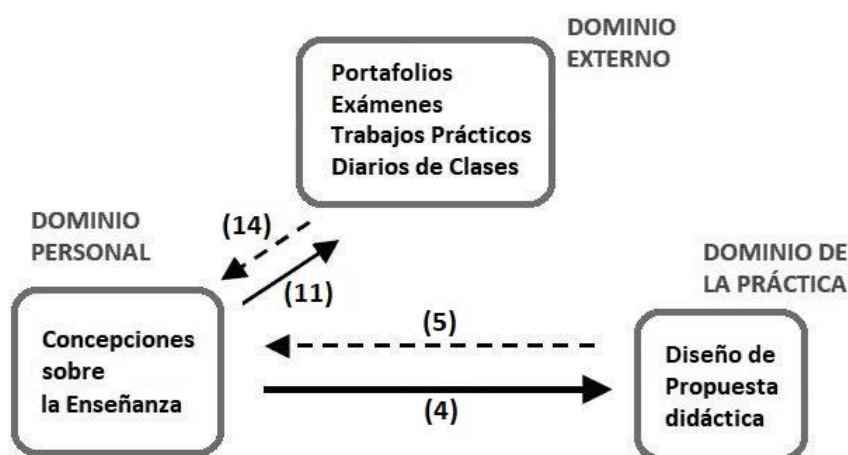


Figura 3. Pictograma de frecuencia de aparición de vías de cambio en las producciones del estudiante

Un análisis de contenido de las 34 vías de cambio identificadas, permitió caracterizarlas a partir de las tres dimensiones de las concepciones sobre la enseñanza, obteniéndose que la mayor cantidad de vías de cambio se evidenciaron en la dimensión “Cómo se enseña” (20 vías de cambio), siendo notoriamente escasa la aparición de vías de cambio en las dimensiones referentes a “Qué se enseña” y “Para qué se enseña” (8 y 6 vías de cambio respectivamente). En las tablas 4, 5 y 6 se transcriben algunos ejemplos de promulgaciones y reflexiones identificadas para cada dimensión de las concepciones sobre la enseñanza estudiadas.

Tabla 4. Algunos ejemplos de vías de cambio identificadas entre dominios del MICPD adaptado en la dimensión “Qué se enseña”

Instrumento / instancia	Extracto del contenido de la vía de cambio	Vía de cambio
Diario de clase Consigna: ¿Qué es lo que intentas que los alumnos aprendan respecto al tema combustión?	“Lo que intento que aprendan los alumnos respecto a las ideas que quiero enseñar con mi propuesta educativa, es sobre todo que puedan reconocer que la química es parte habitual y cotidiana de la vida. Que conozcan que una misma reacción química puede ser utilizada para cocinar, calefaccionarse, movilizarse, tener un uso industrial, que esta reacción en diferentes condiciones	Promulgación del DPe al DE

	no procedería o que provocaría daños a la salud, etc”	
<p>Trabajo Práctico</p> <p>Consigna: A partir de los siguiente posibles ejes organizadores de contenidos seleccioná uno de ellos y rediseñá una de las actividades de tu Propuesta Didáctica de modo que los contenidos a enseñar propuestos se integren en el eje seleccionado.</p> <p>Eje “La playa”</p> <p>Eje “Compromiso social con el medioambiente”</p> <p>Eje “Ciencia, tecnología y sociedad”</p> <p>¿Hubo algún cambio en los contenidos iniciales que trataba la actividad?</p>	<p>En la actividad 4 los contenidos que más abundaban eran los actitudinales; creo que generar espacios de debates son el puntapié para que otros contenidos se den lugar en el aula, como es el de ejercitar prácticas democráticas de expresión, elección y respeto; en donde el compañerismo se puede observar cuando se expone ante el resto una postura tomada y bien argumentada; en donde si surge un bache un compañero puede intervenir continuando de este modo la idea planteada por el grupo. De todos modos, decidí rediseñarla, porque entiendo que a veces con la palabra no basta, y es más interesante para el joven la experimentación y ver en concreto lo investigado. Por ejemplo, le estaría agregando conceptos procedimentales en el caso de la elaboración de un dispositivo generador de energía, ya que los estudiantes deberían crear un plan estratégico de investigación, búsqueda de material y de construcción del dispositivo.</p>	<p>Promulgación del DP al DPr</p>

Tabla 5. Algunos ejemplos de vías de cambio identificadas entre dominios del MICPD adaptado en la dimensión “Cómo se enseña”

Instrumento / instancia	Extracto del contenido de la vía de cambio	Vía de cambio
<p>Diario de clase</p> <p>Consigna: identificá rasgos de los modelos didácticos que se ven reflejados en tu propuesta didáctica</p>	<p>“Considero que dentro de mi propuesta didáctica existe un equilibrio entre la recepción significativa y la investigación guiada. Si bien abarca una gran cantidad de conceptos para que el estudiante aprenda, éstos se encuentran correlacionados con saberes previos y los nuevos, y he intentado fomentar en cada una de las actividades un intercambio entre el docente y los estudiantes. También existe una parte de investigación guiada, pues una de las actividades consiste en realizar experiencias en el laboratorio, y es ahí donde principalmente el docente es quien actúa de guía de los procesos a seguir, aunque también existe una parte de intercambio de ideas acerca de los fenómenos experimentados dentro del laboratorio.”</p>	<p>Reflexión del DPr al DP</p>
<p>Diario de clase</p> <p>Consigna: Proponé un tema</p>	<p>“El tema de las reacciones de combustión podría abordarse, por ejemplo, desde el costado biológico. Podría utilizarse la reacción de combustión de la glucosa para explicar la forma de obtención de energía para que las</p>	<p>Promulgación del DP al DPr</p>

alrededor del cual podrían organizar los contenidos en el contexto de un proyecto interdisciplinario.	células puedan cumplir con sus funciones biológicas, la glucólisis o también estudiarse la fotosíntesis que es la reacción inversa a la de la glucólisis. También podría abordarse en interdisciplinariedad con física y biología sobre el uso de diferentes energías alternativas a las fósiles, conocer cuáles existen, los pros y contras de su utilización."
---	--

Tabla 6. Algunos ejemplos de vías de cambio identificadas entre dominios del MICPD adaptado en la dimensión "Para qué se enseña"

Instrumento / instancia	Extracto del contenido de la vía de cambio identificada	Vía de cambio
<p>Diario de clase</p> <p>Consigna: ¿Qué argumentos justifican que los estudiantes tengan que aprender ciencias en la educación secundaria obligatoria?</p>	<p>"El estudio de las ciencias desarrolla en los estudiantes un pensamiento crítico que será "utilizado" o aprovechado no sólo en el ámbito científico, sino en su cotidianidad y formación como ciudadanos críticos."</p>	Promulgación del DPe al DE
<p>Trabajo Práctico</p> <p>Consigna: Retoma la Propuesta Didáctica del tema asignado que entregaste y teniendo en cuenta las categorías de Acevedo Díaz (2004), analiza qué finalidad o finalidades de enseñanza se ven reflejadas en la misma.</p>	<p>"Creo en que todo estudiante debe poder tener acceso a cualquier tipo de conocimiento, en este caso científico, para luego en caso de desearlo así, poder dedicarse a esa disciplina. Creo también que como docente, es importante el ofrecerles y acercarles herramientas necesarias para crear un pensamiento crítico y a partir de él, tomar decisiones; por eso mi propuesta final de debate, en donde primero propongo una descubierta sobre diferentes actores de una determinada comunidad, que analicen su rol dentro de la misma, que posturas poseen frente a diferentes problemáticas; para que luego los estudiantes pudieran jugar dentro de clase un rol-play "poniéndose en los zapatos del otro". Ya sea que la postura ideológica del rol que les haya tocada en suerte coincida o no con el propio, creo que resulta interesante el poder ejercitar la empatía desde el aula, el intentar el ejercicio del debate sano, respetuoso y bien fundamentado, que en realidad se trata del fomento de valores democráticos, para que luego puedan participar en la sociedad como sujetos transformadores y comprometidos con la misma."</p>	Reflexión del DPr al DPe

En orden de cumplir con el segundo objetivo se analizó en profundidad el contenido de las vías de cambio identificadas para cada dimensión:

Análisis de la dimensión "Qué se enseña":

La propuesta didáctica diseñada por el estudiante se centra principalmente en contenidos procedimentales, utilizando actividades contextualizadas en la vida cotidiana para que los estudiantes comprendan la amplia aplicabilidad de las reacciones químicas en diversos ámbitos. Estas actividades permiten a los alumnos reconocer que una misma reacción química puede tener usos en la cocina, la calefacción, el transporte, la industria, entre otros. Además, se analiza cómo las condiciones en las que se desarrolla la reacción pueden afectar su efectividad e incluso generar riesgos para la salud.

Junto con los contenidos procedimentales, se identifican vías de cambio que incorporan contenidos actitudinales. El objetivo es fomentar valores democráticos que preparen a los estudiantes para una participación activa y comprometida en la sociedad. De esta manera, la asignatura va más allá de la transmisión de conocimientos técnicos, buscando formar ciudadanos responsables y críticos.

La propuesta didáctica descrita presenta coherencia entonces con aspectos de las concepciones C y D de la enseñanza (ver Tabla 1). En primer lugar, se observa una intención de enseñar contenidos que promuevan el desarrollo de habilidades en los estudiantes. Además, se evidencia la presencia de contenidos procedimentales y actitudinales que no se limitan a la memorización, sino que buscan la internalización, reorganización y reconstrucción de los conocimientos a través del proceso de aprendizaje.

Análisis de la dimensión "Cómo se enseña":

La propuesta didáctica del estudiante se caracteriza por la variedad de recursos y estrategias que utiliza para promover el aprendizaje activo de los estudiantes. Se destaca un equilibrio entre la recepción significativa y la investigación guiada, donde los conceptos se relacionan con los saberes previos de los alumnos y se construyen nuevos conocimientos a partir de ellos.

En cada actividad se fomenta el intercambio entre el docente y los estudiantes, creando un ambiente de aprendizaje colaborativo. Un ejemplo claro de esto es la práctica de laboratorio, donde el docente actúa como guía, pero también se abre un espacio para el intercambio de ideas sobre los fenómenos observados.

Las vías de cambio identificadas revelan que el estudiante no concibe el aprendizaje como un proceso memorístico, sino que se acerca a concepciones de tipo C y D (ver Tabla 2). Esto se evidencia en su intención de interactuar con los estudiantes para negociar significados, proponer actividades que promuevan el debate y diseñar escenarios que permitan a los alumnos modificar sus marcos conceptuales.

Un ejemplo de esta visión constructivista del aprendizaje es la propuesta de un proyecto interdisciplinario que aborde el tema de las energías alternativas. Este proyecto, que involucraría a las asignaturas de física y biología,

permitiría a los estudiantes conocer las diferentes opciones energéticas, sus ventajas y desventajas, y reflexionar sobre el impacto ambiental de su uso.

Análisis de la dimensión "Para qué se enseña":

La propuesta didáctica diseñada por el estudiante presenta una visión integral de los propósitos de la enseñanza, integrando aspectos de las cuatro categorías de la Tabla 3.

En primer lugar, se identifica una clara intención de facilitar el acceso al conocimiento científico a los estudiantes (concepción de tipo A). La docente considera que todos los estudiantes deberían tener la oportunidad de aprender sobre ciencia, independientemente de su futura orientación académica. Esta visión se refleja en su afirmación de que "todo estudiante debe poder tener acceso a cualquier tipo de conocimiento, en este caso científico, para luego en caso de desearlo así, poder dedicarse a esa disciplina".

Junto con el acceso al conocimiento, la propuesta también busca enseñar procesos de metodología científica (concepción de tipo B). Ejemplo de ello es la actividad que propone la elaboración de un dispositivo generador de energía. En esta actividad, los estudiantes deben crear un plan de investigación, buscar materiales y construir el dispositivo, siguiendo los pasos del método científico.

Un tercer propósito identificado es la solución de problemas de la vida cotidiana (concepción de tipo C). Las actividades propuestas, así como la propia afirmación de la docente ("Lo que intento que aprendan los alumnos respecto a las ideas que quiero enseñar con mi propuesta educativa, es sobre todo que puedan reconocer que la química es parte habitual y cotidiana de la vida"), evidencian la intención de que los estudiantes comprendan la aplicabilidad de la química en su entorno y sean capaces de utilizarla para resolver problemas cotidianos.

Finalmente, la propuesta también presenta rasgos de una concepción de tipo D, que busca la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con la sociedad. La docente espera que sus estudiantes, a partir de su experiencia educativa, sean capaces de realizar valoraciones críticas, tomar decisiones informadas y participar activamente en la sociedad. Esta visión se refleja en su afirmación de que "resulta interesante el poder ejercitar la empatía desde el aula, el intentar el ejercicio del debate sano, respetuoso y bien fundamentado, que en realidad se trata del fomento de valores democráticos, para que luego puedan participar en la sociedad como sujetos transformadores y comprometidos con la misma".

CONCLUSIONES

El análisis de contenido de las entregas del estudiante ante las diferentes propuestas de enseñanza y aprendizaje de la asignatura cursada permitió identificar las vías de cambio entre los diferentes dominios del conocimiento profesional docente propuestas por el MIDPD y posteriormente caracterizar el tipo de concepción que se evidenciaba de acuerdo a las categorías establecidas.

De acuerdo a lo analizado, en relación a la naturaleza representacional de las concepciones como resultado de los procesos reflexivos realizados durante las actividades propuestas por la asignatura, se evidenciaron patrones consistentes en el estudiante analizado, donde sus perspectivas sobre qué, cómo y para qué enseñar el tema "Combustión" se mostraron cercanas a enfoques contemporáneos. Se caracteriza por un enfoque centrado en el estudiante y el aprendizaje activo, utilizando diversas metodologías alineadas con la idea de la enseñanza como un proceso de construcción humana, donde el estudiante es centro de construcción de su aprendizaje (Coll, 2021).

Es necesario tener en cuenta que el estudio se realizó con un único caso, por lo que los resultados no pueden ser generalizados. Se espera tomar otros de estudiantes que cursen la asignatura y analizar sus concepciones a partir de la respuesta a los mismos estímulos que el estudiante analizado.

A pesar de esto, se considera que se aporta información valiosa sobre el desarrollo profesional docente en el contexto de la formación inicial, sumando evidencia a trabajos ya realizados que indican que el uso del MICPD como herramienta de análisis puede contribuir a mejorar la formación de los futuros profesores, brindándoles un marco conceptual para reflexionar sobre su práctica docente (Cutrera y García, 2021, Pujol-cols, García y Cutrera, 2022).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Candela, B. F. (2012). *La Captura, la documentación y la representación del CPC de un profesor experimentado y "ejemplar" acerca del núcleo conceptual de la discontinuidad de la materia*. Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía.
- Castañeda Mosquera, L. A. y Perafán Echeverri, G. A. (2015). El conocimiento profesional del profesor: Tendencias investigativas y campo de acción en la formación de profesores. *Pensamiento palabra y obra*, 1(14), 8–21. <https://doi.org/10.17227/2011804x.14ppo8.21>
- Clarke, D., y Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947–967. [https://doi.org/10.1016/s0742-051x\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/s0742-051x(02)00053-7)
- Coll, C. (2021). Enseñar y aprender en el siglo XXI: el sentido de los aprendizajes escolares. En Á. Marchesi, J. C. Tedesco y C. Coll (Eds.), *Calidad, equidad y reformas en la enseñanza* (pp. 101–112). OEI-Santillana.
- Funes, L. A., Echeverría, F. y Nuñez, D. G. (2021). Análisis de concepciones de enseñanza de la astronomía de futuros profesores mediante el análisis de procesos reflexivos. *Revista de Enseñanza de la Física*, 33, 281–288. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35575>
- Funes, L. y García Nuñez, D. (2022, noviembre 29). Análisis de las concepciones sobre la enseñanza de la Astronomía en estudiantes del Profesorado en Física [Presentación de póster]. V Jornada Investigar «Diálogos y Desafíos», Mar del Plata, Argentina.

- García, M. B., Martín, S. S., Sanz, M. y Vilanova, S. (2020). *Ciencia, enseñanza y aprendizaje: Concepciones de los profesores universitarios*. Eudem.
- Hernández Pina, F. y Maquilón-Sánchez, J. J. (2010). Las concepciones de la enseñanza. Aportaciones para la formación del profesorado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13(3), 17–25.
- Kember, D. (1997). A reconceptualisation of the research into university academics' conceptions of teaching. *Learning and Instruction*, 7(3), 255–275. [https://doi.org/10.1016/s0959-4752\(96\)00028-x](https://doi.org/10.1016/s0959-4752(96)00028-x)
- Kember, D. y Leung, D. Y. P. (2006). Characterising a teaching and learning environment conducive to making demands on students while not making their workload excessive. *Studies in Higher Education*, 31(2), 185–198. <https://doi.org/10.1080/03075070600572074>
- Pecharromán Tristán, I. (2003). *Teorías epistemológicas implícitas en diferentes dominios: Influencia de variables relacionadas con la instrucción*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Pozo, J. I. y Scheuer, N. (2006). *Nuevas Formas de Pensar La Enseñanza y El Aprendizaje*. Grao.
- Prosser, M., Martin, E., Trigwell, K., Ramsden, P. y Lueckenhausen, G. (2005). Academics' experiences of understanding of their subject matter and the relationship of this to their experiences of teaching and learning. *Instructional Science*, 33(2), 137–157. <https://doi.org/10.1007/s11251-004-7687-x>
- Pujol-Cols, T., García, M. B. y Cutrera, G. (2022). El uso del modelo interconectado como herramienta para analizar e interpretar el diario de clases de un futuro profesor en química. *IV Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública (La Plata, 26 al 30 de septiembre de 2022)*.
- Ravanel Moreno, E., Camacho González, J., Escobar Celis, L. y Jara Colicoy, N. (2014). ¿Qué dicen los profesores universitarios de ciencias sobre el contenido, metodología y evaluación? Análisis desde la acción educativa. *Red U*, 12(1), 307. <https://doi.org/10.4995/redu.2014.6420>
- Schiepe-Tiska, A., Roczen, N., Müller, K., Prenzel, M. y Osborne, J. (2016). Science-related outcomes: Attitudes, motivation, value beliefs, strategies. En *Methodology of Educational Measurement and Assessment* (pp. 301–329). Springer International Publishing.
- Tardif, M. (2004). Los saberes del docente y su desarrollo profesional. *Narcea Editorial*.
- Trigwell, K. y Prosser, M. (2004). Development and use of the approaches to teaching inventory. *Educational Psychology Review*, 16(4), 409–424. <https://doi.org/10.1007/s10648-004-0007-9>
- van Woerkom, M. (2003). *Critical reflection at work: bridging individual and organizational learning*. University of Twente.

- Vilanova, S., Mateos-Sanz, M. M. y García, M. B. (2011). Las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje en docentes universitarios de ciencias. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 2(3), 53–75.
- Wongsopawiro, D. S., Zwart, R. C., & van Driel, J. H. (2017). Identifying pathways of teachers' PCK development. *Teachers and Teaching*, 23(2), 191–210. <https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1204286>
- Zabala, V. A. (2008). *La práctica educativa: Cómo enseñar*. Grao.

Innovación para la enseñanza de la Química

ENTORNO VIRTUAL MULTIMODAL PARA LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA DE QUÍMICA ORGÁNICA: DISEÑO Y VALORACIONES DEL ESTUDIANTADO

Juan Manuel Rudi^{1,3}, Paula Inés Gatti^{1,3}, Alejandra Belbey¹, Lucía Gimenez², María Silvina Reyes^{2,3}

¹*Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas*

²*Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Humanidades y Ciencias*

³*Grupo de Investigación en Diseño de Materiales para la Enseñanza de las Ciencias Experimentales (GrIDiMECE)*

E-mail: jmrudi@fcb.unl.edu.ar

Recibido: 07/05/2024. Aceptado: 05/07/2024.

Resumen. Los entornos virtuales de aprendizaje se han constituido como una herramienta necesaria para el desarrollo de la enseñanza híbrida de los tiempos actuales. Este trabajo describe el rediseño del espacio virtual de la asignatura Química Orgánica utilizado en diferentes carreras de la Universidad Nacional del Litoral, mediante la elaboración de hojas de ruta que sirven como guías de estudio y combinan el uso de materiales educativos transmediales, actividades integradoras y cuestionarios de autoevaluación de aprendizajes. Por otra parte, se evalúa el impacto que ha producido esta propuesta, mediante el análisis de las respuestas obtenidas en un cuestionario realizada al alumnado usuario de la misma. La valoración del trabajo ha sido muy positiva, destacando la potencialidad del entorno virtual desarrollado para estimular el aprendizaje autónomo de los contenidos disciplinares y favorecer el trabajo colaborativo entre pares.

Palabras clave. Química Orgánica, entornos virtuales de aprendizaje, enseñanza universitaria.

Multimodal virtual environment for university teaching of organic chemistry: design and student assessments

Abstract. Virtual learning environments have become a necessary tool for the development of hybrid teaching in current times. This work comments on the redesign of the virtual space of the Organic Chemistry subject used in different careers at the Universidad Nacional del Litoral, through the development of roadmaps that serve as study guides and combine the use of transmedia educational materials, integrative activities and learning self-assessment questionnaires. On the other hand, the impact that this proposal has produced is evaluated through the analysis of the responses obtained in a questionnaire carried out by the students who used it. The evaluation of the work has been very positive, highlighting the potential of the virtual environment developed to stimulate autonomous learning of disciplinary content and promote collaborative work between peers.

Keywords. Organic Chemistry, virtual learning environments, university teaching.

INTRODUCCIÓN

La Química Orgánica es una asignatura que forma parte del ciclo básico de carreras de grado relacionadas con las Ciencias Experimentales, donde se



estudian las estructuras, las propiedades y la reactividad de los compuestos que contienen carbono. Para su enseñanza se suelen utilizar representaciones gráficas y modelos moleculares que facilitan la comprensión de los conceptos, tal como puede observarse en los libros de textos que abordan estos contenidos. Según Lorenzo (2001), la Química Orgánica puede ser un obstáculo en la trayectoria académica de un estudiante, debido a que existen varias fuentes de dificultad en el aprendizaje de esta materia. Por este motivo, y con el objetivo de revertir esta problemática, se han implementado diversas estrategias que intentan modificar los métodos de enseñanza utilizados en esta asignatura (Cungachi Solano y Ochoa Encalada, 2022; Martínez Jimenez et al., 2023; Moreno Agualimpia, 2023), que tradicionalmente se ha caracterizado por el desarrollo de clases magistrales con carácter explicativo (Gutiérrez Mosquera y Barajas Perea, 2019).

Los métodos de enseñanza y de aprendizaje en las instituciones educativas han evolucionado a lo largo del tiempo como consecuencia de los cambios observados en los perfiles de estudiantes y docentes, o debido a los recursos disponibles para la transmisión de los contenidos disciplinares. Respecto a esto último, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que son ampliamente utilizadas en la creación de materiales educativos, representan un conjunto de recursos que facilitan la transmisión de información, pero de ninguna manera pueden considerarse como un modelo educativo (Valverde Crespo et al., 2017), como así tampoco necesariamente garantizan una mejora en la calidad de la educación. Incorporar las TIC como un recurso o apoyo para la enseñanza de un contenido determinado puede tener un impacto positivo o negativo en la propuesta didáctica y en la posibilidad de la construcción conjunta de conocimientos entre docentes y estudiantes. Esto dependerá fundamentalmente de cómo el profesorado diseñe u organice la interacción de las TIC con el estudiantado (Lorenzo, 2022). En los últimos años, se han realizado diversos estudios en relación al uso de las TIC en el área de la Química Orgánica (Bustillo López et al., 2022; Dellestesse et al., 2019; Rudi, 2023).

Estudiantes y docentes pueden tener opiniones diversas sobre las TIC. Estudios previos (Linne, 2015; Rudi, 2023; Urzúa et al., 2020) han demostrado cómo el estudiantado del nivel universitario intenta adaptarse a las nuevas herramientas y a los entornos tecnológicos disponibles, y muestra actitudes positivas hacia este tipo de recursos. Por otro lado, el profesorado suele recurrir a la tecnología solo cuando la considera útil y fácil de utilizar (Assinnato et al., 2018), aunque reconoce que les resulta difícil integrarla, tal vez por la falta de confianza en sus habilidades tecnológicas (Tapasco y Giraldo, 2017).

La pandemia se ha convertido en un punto de inflexión, demostrando la necesidad de repensar las prácticas educativas frente a sujetos que demandan continuamente nuevos métodos de enseñanza (Lion, 2021). La enseñanza remota de emergencia, implementada ante la imposibilidad de asistir presencialmente a los establecimientos educativos, generó una transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias (Cabero Almenara y Llorente Cejudo, 2020), aunque Idoyaga y Lorenzo (2023) afirman que este cambio consistió esencialmente en digitalizar la

educación, apoyándose en el uso de los entornos virtuales digitales. Sin embargo, en el área de las Ciencias Experimentales, fue notoria la falta de estrategias para la educación a distancia de los contenidos disciplinares, más allá de la disponibilidad de recursos tecnológicos (Lorenzo, 2022). Esto evidencia la necesidad de adoptar nuevos enfoques pedagógicos centrados en el estudiantado y de introducir procesos innovadores que supongan una mejora de la calidad educativa. En palabras de Zabalza (2004), "innovar no es solo hacer cosas distintas, sino hacer cosas mejores" (p. 117).

La enseñanza universitaria se encuentra atravesada por los entornos tecnoeducativos (Ambrosino, 2021), en donde los métodos tradicionales de enseñanza (presencial y a distancia) empiezan a encontrar puntos en común. Maggio (2021) explica que hibridar ambas metodologías no se reduce simplemente a combinar instancias presenciales y virtuales o a plantear actividades realizadas por docentes y estudiantes dentro y fuera del aula. Esta autora propone superar el uso instrumental de la tecnología y romper con la lógica binaria de presencialidad o virtualidad, integrando ambas modalidades en una experiencia articulada y unificada.

Los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEAs) son herramientas comúnmente empleadas en las prácticas docentes universitarias (Dettorre et al., 2020). Sin embargo, no se suelen realizar análisis detallados y contextualizados en relación a su utilización (Borgobello et al., 2019). Si bien estos espacios pueden actuar como repositorio de materiales, también permiten la integración de múltiples recursos, la comunicación entre los participantes y la implementación de diferentes actividades. Estudios recientes sobre el uso de EVEAs (Cantamutto y Dambrosio, 2022; Mandolesi y Borgobello, 2022) destacan las posibilidades creativas que permiten estos entornos, la motivación que generan en los y las estudiantes y la comunicación fluida que puede establecerse entre sus participantes.

La Universidad Nacional del Litoral (UNL) promueve la utilización de los EVEAs en los diferentes espacios curriculares de sus unidades académicas. Para ello, pone a disposición espacios asincrónicos de trabajo que pueden ser utilizados por el profesorado, sin establecer lineamientos en relación a los contenidos o formatos de diseño (Aranciaga y Ambrosino, 2022). La plataforma Moodle es utilizada para la generación de estos espacios virtuales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha reportado previamente (Dettore et al., 2020) que la adopción de EVEAs en carreras universitarias relacionadas con las Ciencias Experimentales es limitada, y una posible explicación a esta observación podría ser la falta de experiencia del profesorado en relación a la utilización de los recursos disponibles en este tipo de plataformas, que se suelen utilizar únicamente como espacios de almacenamiento de información. Por otro lado, y retomando lo mencionado en el apartado anterior, el rendimiento académico en los cursos de Química Orgánica suele ser bajo, quizás por tratarse, en muchos casos, de una asignatura de primer año que debe ser cursada por estudiantes con pocos conocimientos de química o por la escasez de metodologías innovadoras existentes para el abordaje los contenidos disciplinares de esta materia. En relación a esto último, un EVEA

correctamente diseñado, que utilice diferentes modos de transmisión de la información y concebido para el aprendizaje autónomo del alumnado podría constituirse como un gran aliado del profesorado para la enseñanza de la Química Orgánica. Por esta razón, resulta interesante adoptar nuevos enfoques y analizar las opiniones de las personas destinatarias de la propuesta.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

El primer objetivo de esta propuesta fue rediseñar espacios virtuales de la asignatura Química Orgánica en carreras de grado de la Universidad Nacional del Litoral. Para ello, el aula Moodle se organizó en diferentes módulos de acuerdo a las unidades temáticas de las asignaturas y se diseñaron hojas de ruta para cada uno de ellos, que orientaron al alumnado sobre la forma de recorrer los diferentes espacios y estudiar los contenidos desarrollados, describiendo explícitamente cuáles de ellos eran esenciales, necesarios y recomendables de conocer. El segundo objetivo fue elaborar diferentes tipos de materiales educativos multimediales y adaptar otros que habían sido utilizados durante la pandemia, como así también armar tareas y cuestionarios de autoevaluación, con la intención de estimular una mayor autonomía de estudio por parte del estudiantado participante. Finalmente, y como último objetivo de la propuesta, resultó interesante relevar las opiniones del estudiantado en relación a los EVEAs diseñados y su potencial utilización como herramientas de estudio.

DESCRIPCIÓN Y DISCUSIÓN DE LA PROPUESTA

El trabajo realizado se centró en la reforma de los EVEAs de la asignatura Química Orgánica de las carreras de Licenciatura en Nutrición, Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología, provistos por el Centro de Educación y Tecnología (CEDyT) de la UNL. Esta materia se encuentra ubicada en el segundo cuatrimestre del primer año de los planes de estudio de las carreras mencionadas y es cursada por estudiantes cuyo único antecedente en el área de la química es haber regularizado y/o promocionado la asignatura Química General e Inorgánica.

Históricamente, los espacios virtuales de la asignatura se utilizaron como repositorio de material, por lo que fue necesario estudiar en profundidad las múltiples opciones de diseño y actividades que posibilita la plataforma Moodle. Para ello, se recurrió a la lectura de bibliografía específica y a la visualización de videotutoriales disponibles en la web y/o elaborados por el CEDyT de la UNL.

Como paso siguiente, se procedió a analizar la planificación vigente de la asignatura, con la intención de identificar los temas abordados en cada unidad temática. Estos contenidos, que pueden definirse como un recorte intencional de los conocimientos propios de un área disciplinar y que forman parte de las propuestas curriculares o currículos (Lorenzo, 2018), pueden clasificarse en esenciales, necesarios y recomendables, según la clasificación propuesta por Miguel Ángel Zabalza (2007) citado en Lorenzo (2018). Para este autor, los primeros serían aquellos que un estudiante debería incorporar al finalizar el

cursado de una asignatura y aprobar en una instancia de evaluación, con la intención de lograr un aprendizaje significativo de la materia, por lo que el desafío para los y las docentes es pensar en cómo transmitir los mismos de manera exitosa. La lectura de diferentes libros de texto que abordan los contenidos disciplinares de esta rama de la química también permitió delimitar los contenidos a transmitir en la plataforma virtual.

La principal intención al rediseñar los EVEAs fue que se transformen en una hoja de ruta para el estudiantado, intentando favorecer un aprendizaje más autónomo por parte de los alumnos y de las alumnas que cursan la asignatura. En la pantalla de presentación, una imagen ilustrativa de la relación existente entre la química, la nutrición y la biología presenta el espacio virtual de la asignatura, para inmediatamente luego mostrar la información más importante que el estudiantado debe conocer al comenzar el cursado de la asignatura, como por ejemplo los horarios de cursado, los grupos de trabajo, y un foro de avisos a través del cual se comunican las noticias más relevantes en relación al cursado.

Una primera sección, denominada "Para empezar" resume la importancia de la Química Orgánica, recurriendo a videos multimediales que resumen qué es y cómo se involucra esta rama de la química en nuestra vida cotidiana y a un archivo de audio de producción propia que relata los hechos históricos más relevantes que dieron origen al surgimiento de la misma (Imagen 1). La intención de esta sección fue que los y las estudiantes entendieran la importancia de la asignatura que estaban comenzando a estudiar y despertar su curiosidad por la misma.



Imagen 1. Material audiovisual incorporado en el EVEA que destaca aspectos importantes de la Química Orgánica.

"Información de la asignatura" fue el nombre elegido para la siguiente pestaña, en donde se ofreció la información más relevante en relación al

cursado. En esta sección se detalló el cronograma de la asignatura, las condiciones de regularización y de promoción, la bibliografía sugerida, y otro tipo de información que pudiera resultar de interés.

Antes de comenzar con los contenidos propios de la materia, la sección "Revisando contenidos previos" permitió al estudiantado realizar un repaso de los conceptos más relevantes desarrollados en la asignatura Química General e Inorgánica, mediante la elaboración de un material audiovisual de producción propia (Imagen 2).



Imagen 2. Material audiovisual de repaso de contenidos previos.

Los contenidos disciplinares de Química Orgánica se agruparon en dos grandes secciones: "Contenidos teóricos" y "Contenidos de Trabajos Prácticos".

Los contenidos teóricos se organizaron en quince pestañas diferentes. Cada una de éstas se inició con una imagen como encabezado, en donde se destacó el título del tema a abordar en dicha sección. En la introducción de cada pestaña, se describieron los contenidos que, a criterio del profesorado, resultan ser esenciales, necesarios y recomendables de conocer para un aprendizaje significativo de cada unidad, de manera que el alumnado pueda priorizar los conceptos a estudiar (Imagen 3). Como paso siguiente, la lectura de un material bibliográfico, la reproducción de un video o de un audio explicativo o podcast, o la interacción con infografías realizadas en diferentes plataformas transmedia, invitó a un primer acercamiento a los contenidos de cada tema, con la intención de promover el interés y la curiosidad en los alumnos y las alumnas, quienes descubrieron la relación existente entre el tema a estudiar y algún hecho histórico o problemática social de la vida cotidiana.

El uso de diferentes recursos se realizó con el objetivo de ofrecer variedad, armonía estética y dinamismo a la plataforma. A modo de ejemplos, para dar inicio al tema de la estereoquímica de los compuestos orgánicos se recurrió a un fragmento en video de la serie Breaking bad, en donde se mencionan las graves consecuencias de la droga talidomida como consecuencia de la síntesis química del enantiómero erróneo del fármaco; en otra sección, un audio resumió el sueño de Kekulé, haciendo referencia a cómo este químico alemán determinó la estructura real de los compuestos aromáticos, y como último ejemplo, se diseñó un Genially con una explicación sobre la relación entre los test de alcoholemia y la oxidación del etanol para introducir el estudio de los alcoholes (Imagen 4). Como paso siguiente, los contenidos

disciplinares de cada tema se resumieron en material bibliográfico de elaboración propia y en formato PDF descargable, que a su vez fueron explicados en videos audiovisuales recuperados de la educación remota de emergencia implementada durante la pandemia. Las guías de coloquio que se utilizaron en las clases presenciales también se pusieron a disposición en cada sección.

La nomenclatura orgánica, implementada por la **Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC)** surge con la intención de asignar un nombre único y característico a cada uno de los compuestos orgánicos conocidos. Existe un conjunto de reglas que estudiaremos a lo largo de esta unidad y que deben conocerse para poder alcanzar el objetivo antes mencionado.

Contenidos esenciales de la unidad:

- Conocer los diferentes grupos funcionales que pueden estar presentes en las moléculas orgánicas.
- Conocer las reglas establecidas por la IUPAC para la nomenclatura de las moléculas orgánicas, presenten o no grupos funcionales en sus estructuras.

Contenidos necesarios de la unidad:

- Saber identificar la presencia de grupos funcionales en las moléculas orgánicas e identificar las familias a las que pertenecen las mismas, para así poder aplicar las reglas de la nomenclatura correspondientes.

Contenidos recomendables de la unidad:

- Conocer la nomenclatura común de los compuestos orgánicos, ampliamente utilizada en carreras relacionadas a las Ciencias Experimentales.

Imagen 3. Contenidos esenciales, necesarios y recomendables del tema Nomenclatura orgánica.

El uso de materiales audiovisuales de elaboración propia, que se encuentran disponibles en un canal propio de YouTube creado durante la pandemia, y la utilización de aplicaciones o herramientas como CorelDraw, Canva, Genially o Powtoon, entre otros, para la realización de contenido transmedia, fueron algunas de las estrategias utilizadas para la transmisión de los temas a enseñar, que luego serían abordados en instancias presenciales entre el alumnado y el profesorado.

Como actividad final de cada pestaña, se propusieron actividades optativas para que los y las estudiantes pudieran resolver en grupos de trabajo, con la intención de estimular el aprendizaje colaborativo (Imagen 5). Dichas actividades trataron de poner en contexto lo aprendido buscando su aplicación en el campo biológico, y para ello se estimuló la búsqueda bibliográfica de material relacionado a una problemática planteada, el repaso de conceptos aprendidos en forma previa, y la resolución de un cuestionamiento relacionado al tema estudiado.

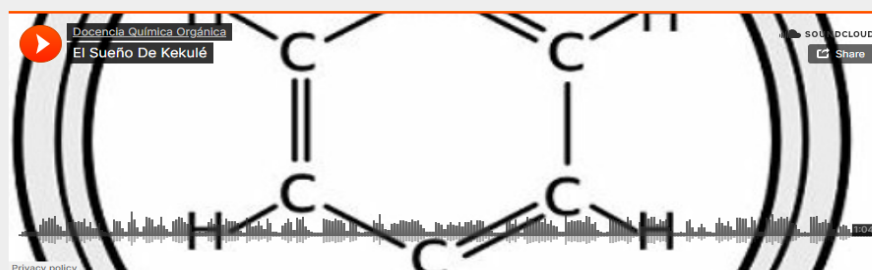
¿Por qué es tan importante el estudio de este tema?

Para comenzar, te proponemos que veas el siguiente video extraído de Breaking Bad, considerada por muchos como la mejor serie de la historia. En el mismo, el profesor Walter White introduce un concepto muy relacionado a la estereoquímica de las moléculas orgánicas.



Friedrich August Kekulé von Stradonitz nació en Alemania en el año 1829 y provenía de una familia de ascendencia noble de la región de Bohemia de ese país. Desde temprana edad mostró talento para el dibujo y el diseño, por lo que optó inicialmente por estudiar arquitectura. Cursando sus estudios, presenció dos conferencias del químico Justus von Liebig, y el impacto que generó en él fue tan grande que decidió abandonar su carrera para dedicarse por completo al estudio de la Química, graduándose en el año 1851. Siete años después fue nombrado Profesor Titular en la Universidad de Gante, en Bélgica. Durante muchos años, Kekulé se esforzó por explicar la estructura del benceno, un reto que se convertiría en su obsesión intelectual y cuya elucidación pudo lograrse en un marco muy particular...

A continuación, te invitamos a escuchar el siguiente audio que relata los comentarios realizados por el propio Kekulé en una conferencia del año 1890 realizada en su honor.



¿CÓMO FUNCIONAN LOS TEST DE ALCOHOLEMIA?

- 1 Equilibrio alcohol en sangre y aliento
- 2 Prueba de alcoholemia
- 3 Oxidación del etanol

Imagen 4. Propuestas disparadoras para el abordaje de deferentes contenidos teóricos de Química Orgánica.

Actividad integradora

Las encefalinas son pentapéptidos que sintetiza el organismo para controlar el dolor. Su misión es disminuir la sensibilidad del cuerpo al dolor como consecuencia de la unión a receptores de ciertas células cerebrales. Parte de las estructuras tridimensionales de las encefalinas deben ser similares a las de la morfina y a las de otros analgésicos relacionados, como por ejemplo el demerol, y esto es así para que puedan unirse a los mismos receptores.



Tyr - Gly - Gly - Phe - Leu

leucina encefalina

Tyr - Gly - Gly - Phe - Met

metionina encefalina

Como actividades te proponemos:

1. Representar las estructuras de estas encefalinas.
2. Calcular el punto isoeléctrico de la leucina encefalina y de la metionina encefalina.
3. ¿Hacia qué polo migrarían estas encefalinas en una electroforesis si las mismas se encontraran en una solución de pH neutro?

Imagen 5. Ejemplo de actividad integradora del tema Aminoácidos, péptidos y proteínas.

Por otra parte, un cuestionario optativo de corrección automática constituido por preguntas de opción múltiple de respuesta o de tipo Verdadero o Falso, también fue propuesto al finalizar cada sección (Imagen 6). Esta actividad tuvo la intención de que quienes así lo quisieran, pudieran chequear el aprendizaje alcanzado de cada tema. Es deseable mencionar que estas actividades propuestas no tuvieron la recepción esperada, ya que fueron realizadas por un muy bajo número de estudiantes. El hecho de ser actividades optativas y no acreditables para la nota final de la asignatura pudo ser la causa principal de la escasa recepción obtenida, que luego fue confirmado por el estudiantado, aludiendo falta de tiempo para poder resolver dichas propuestas.

Pregunta 3
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

Seleccionar la o las opciones correctas para el siguiente compuesto:

$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-(\text{H}_2\text{C})_{16}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{HC}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_{16}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-(\text{H}_2\text{C})_{16}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2 \end{array}$$

- a. Puede clasificarse como un sesquiterpeno
- b. Es un compuesto insaponificable
- c. Presenta tres unidades isoprénicas en su estructura
- d. Ninguna de las proposiciones es correcta
- e. Presenta dos unidades isoprénicas en su estructura
- f. Puede clasificarse como un monoterpeno
- g. Es un compuesto insoluble en agua
- h. Es un compuesto saponificable

Imagen 6. Cuestionario de autoevaluación del tema Lípidos.

En relación a las pestañas de los trabajos prácticos, se recuperaron contenidos elaborados durante la pandemia y que incluyeron las guías de trabajos prácticos tradicionales, como así también material audiovisual explicativo de los contenidos teóricos de cada tema y de las diferentes técnicas operatorias a realizar (Imagen 7).



Imagen 7. Material audiovisual elaborado para los trabajos prácticos de laboratorio.

La pestaña "Para finalizar" reflexionó sobre la importancia de lo aprendido durante el cursado de la asignatura e intentó establecer relaciones con asignaturas que se estudiarán a futuro.

En el siguiente enlace puede visualizarse un recorrido del espacio virtual diseñado en este trabajo: <https://youtu.be/OCWk9z6s2I4>

Finalmente, con la intención de conocer las opiniones y las valoraciones del estudiantado sobre esta nueva propuesta, se realizó un breve cuestionario de Google Forms de carácter voluntario y anónimo. El mismo estuvo conformado por preguntas de respuesta abierta, preguntas de opción múltiple o proposiciones que requerían una respuesta utilizando una escala Likert para manifestar el grado de acuerdo o de desacuerdo con las mismas (Tabla 1). Dicho cuestionario fue respondido por un total de 48 estudiantes.

Tabla 1. Cuestionario realizado al estudiantado con la intención de conocer la valoración de la propuesta desarrollada

¿Tenés acceso a una buena velocidad de Internet en tu domicilio particular para poder trabajar con el Entorno Virtual?	<ul style="list-style-type: none"> • SÍ • NO
¿Tenés problema de conectividad que te hayan imposibilitado trabajar con el Entorno Virtual?	<ul style="list-style-type: none"> • SÍ • NO
En el caso de haber tenido problemas de conectividad, ¿cómo consideras que este problema afectó al desarrollo del proceso de educación virtual? (por favor, seleccioná una de las siguientes opciones)	<ul style="list-style-type: none"> • No afectó en absoluto el proceso de educación virtual • Produjo un retardo en el desarrollo de las actividades, pero las mismas finalmente pudieron realizarse • Me impidió poder concretar algunas de las actividades propuestas durante la educación virtual • No pude desarrollar la mayoría de las actividades propuestas durante la educación virtual

	<ul style="list-style-type: none"> • Me impidió poder acceder a la educación virtual
¿Cómo evaluarías tu nivel de conocimiento en relación al manejo de la plataforma Moodle sobre la que se basa el Entorno Virtual de la asignatura?	<ul style="list-style-type: none"> • Muy satisfactorio • Bastante satisfactorio • Moderado • Poco satisfactorio • Muy insatisfactorio
Te pedimos que selecciones una opción disponible para cada proposición:	
El Entorno Virtual de la asignatura puede valorarse positivamente como apoyo virtual al cursado presencial de la asignatura.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
La estructura del Entorno Virtual y la organización de sus unidades contribuyen a una mejor comprensión de los contenidos de la asignatura y a una mejor organización del estudio.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
La estética y los recursos visuales utilizados en el Entorno Virtual distraen e imposibilitan el acceso rápido a los contenidos importantes de la asignatura.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
La elaboración de una hoja de ruta para cada unidad ofrece una idea clara de los pasos a seguir para la adecuada comprensión de un tema determinado.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
La antelación con la que se habilitan los contenidos es adecuada, lo que permite tener un conocimiento previo de los temas antes de los encuentros presenciales.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
Prefiero utilizar estrategias de estudio tradicionales, recurriendo al uso de libros de texto impresos.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
Prefiero que el Entorno Virtual sea utilizado como repositorio de material, ya que los textos o videos introductorios de cada tema distraen y no aportan al conocimiento del tema.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
La propuesta de actividades disponibles en el Entorno Virtual estimula el uso de este tipo de plataformas para el aprendizaje más autónomo de los contenidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
El caudal de actividades propuestas resulta ser insuficiente y sería aconsejable incorporar otras que permitan una mayor interactividad con las personas usuarias del Entorno Virtual.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
La información que ofrece el Entorno Virtual no aporta nada relevante, ya que dichos contenidos pueden encontrarse en un libro de texto.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo

La plataforma virtual ofrece actividades que favorecen el trabajo colaborativo entre pares para la realización de las consignas.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
Las actividades de autoevaluación propuestas permiten controlar el propio aprendizaje, es decir, saber qué estoy aprendiendo y qué debo mejorar.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
La interacción con el Entorno Virtual demanda mucho tiempo y no dispongo de momentos suficientes para la adecuada exploración del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
La información transmitida a través de los foros de avisos y foros de consulta de los Entornos virtuales es insuficiente, y siempre necesito consultar las dudas con mis compañeros o con los docentes en persona.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
Las actividades propuestas en el Entorno Virtual y el material proporcionado permitieron establecer correlaciones entre los contenidos de la asignatura y cuestiones cotidianas del ambiente o de la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente de acuerdo • Parcialmente de acuerdo • Ni de acuerdo ni en desacuerdo • Parcialmente en desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
Por último, te pedimos que nos comentes los inconvenientes que hayas tenido con el Entorno Virtual y/o sugerencias de mejora para el mismo, como así también podés realizarnos comentarios en relación al cursado de la asignatura que puedan ayudarnos a mejorar.	

Más del 90% de las personas que respondieron el cuestionario manifestaron tener acceso a una buena velocidad de Internet en su domicilio y no haber experimentado problemas de conectividad que le hayan impedido poder trabajar con el EVEA de la asignatura. Por otro lado, más del 80% de los y las estudiantes admitieron tener un manejo satisfactorio de la plataforma Moodle, por lo que ni el acceso a Internet ni las competencias en el manejo de los EVEAs fueron factores que afectaran la propuesta desarrollada.

La totalidad del alumnado manifestó estar total o parcialmente de acuerdo cuando se consultó si el EVEA fue una herramienta de apoyo al cursado presencial de la asignatura. Una respuesta similar se obtuvo cuando se preguntó si el espacio favoreció la mejor comprensión de los contenidos disciplinares de la Química Orgánica. Las hojas de ruta diseñadas fueron muy bien valoradas por casi el 75% de las personas encuestadas, mientras que un 15% indicó estar parcialmente de acuerdo con las mismas. En cuanto a la estética y a los recursos visuales utilizados, un alto porcentaje (80,8%) los valoró positivamente.

Solo el 10% del estudiantado manifestó preferir utilizar libros de texto impresos para el aprendizaje de los contenidos disciplinares, mientras que el 52% se mostró total o parcialmente de acuerdo con el uso de nuevas fuentes de información. Un porcentaje elevado (37,5%) se mostró indiferente ante esta pregunta. Casi el 90% de las respuestas indicaron que los alumnos y las alumnas no están de acuerdo con que los EVEAs sean utilizados únicamente como repositorios de materiales.

El estímulo de un aprendizaje más autónomo (79%) y del trabajo colaborativo (77%) gracias a las actividades propuestas en el EVEA y las correlaciones establecidas entre los contenidos de la asignatura y cuestiones cotidianas de la sociedad (89%) fueron algunos de los aspectos destacados de la propuesta.

Sobre el final del cuestionario, se les solicitó a los alumnos y a las alumnas que realizaran algunos comentarios acerca de los posibles inconvenientes que hayan tenido en la utilización del EVEA, como así también posibles sugerencias de mejora para el mismo. En el conjunto de respuestas recibidas, observamos comentarios positivos con relación a los cuestionarios integradores de cada unidad temática y a los videos explicativos de los contenidos teóricos, ya que fueron considerados muy útiles, tanto para acudir a las clases teóricas con ciertos conocimientos previos de los temas como para reforzar los mismos y evaluar el autoaprendizaje luego de los encuentros presenciales. También destacaron que el material de estudio ofrecido en el EVEA fue completo, organizado y de fácil acceso, haciendo más sencillo el cursado de la asignatura. Como inquietudes o sugerencias de mejora, se mencionaron la falta de tiempo para realizar las actividades complementarias como consecuencia de la sobrecarga horaria de cursado de la carrera, la necesidad de disponer de una mayor cantidad de ejercicios en los cuestionarios integradores para una práctica más adecuada y el dictado acelerado de ciertos contenidos, lo que evidencia una necesidad de reformular la planificación de ciertas unidades temáticas de la asignatura.

CONCLUSIONES E IMPLICANCIAS

Quizás una de las frases más escuchadas en los pasillos universitarios sea que "los y las estudiantes de hoy en día no son como los de antes" y esto nos obliga a pensar si la causa de esto podría ser las diferencias culturales cada vez más importantes entre el profesorado universitario y el estudiantado actual, o si en realidad necesitamos modificar los sistemas educativos tradicionales, porque probablemente no sean aquellos que realmente estemos necesitando en los escenarios que hoy tenemos.

Si bien la mayoría de las personas tenemos cierto grado de familiarización en el manejo de medios digitales, ya sea para la lectura de una noticia de actualidad en un diario digital o la realización de un trámite online, la mayoría de los y las estudiantes actuales poseen una notoria capacidad para el dominio rápido de estas nuevas herramientas, aun cuando no se trate de recursos usualmente utilizados por ellos. Además, son buscadores constantes de herramientas relacionadas a su entorno tecnológico y que faciliten su aprendizaje. Esta situación hace que resulte necesario poder responder satisfactoriamente a las necesidades del estudiantado actual. En este sentido, el dominio y la utilización de TIC es una habilidad importante que colabora en el cumplimiento de los objetivos.

Los resultados obtenidos a partir de nuestra propuesta, documentados en la encuesta realizada, indican que los EVEAs se constituyen como una herramienta muy valiosa que ayudan a modificar la enseñanza enciclopedista observada en las universidades y favorecen un aprendizaje más autónomo por parte del estudiantado. Pero es cierto que estos espacios deben estar cuidadosamente diseñados, estimulando el desarrollo de actividades que

despierten la curiosidad y la motivación y que favorezcan el aprendizaje colaborativo entre pares. Además, es deseable que permitan relacionar los contenidos de una asignatura determinada con conceptos aprendidos con anterioridad o con situaciones de la vida cotidiana. Un EVEA que solo actúe como repositorio de material no podrá alcanzar nunca estos propósitos. Las opiniones recibidas por parte de los y las estudiantes que cursaron la asignatura Química Orgánica en las carreras mencionadas dan cuenta de la buena recepción que han tenido las modificaciones realizadas a los espacios virtuales. Sin embargo, un análisis más exhaustivo de las opiniones recibidas podría utilizarse para realizar nuevos diseños de los EVEAs, respondiendo de esta manera a la mejora continua de los materiales educativos.

No podemos dudar de la importancia de los EVEAs, pero los encuentros presenciales con el estudiantado son sumamente importantes para afianzar la comprensión de los contenidos disciplinares. Creemos que una metodología mixta de enseñanza, que propicie una mayor autonomía por parte del alumnado y en donde el profesorado actúe como tutor de sus estudiantes, es el camino adecuado para favorecer un aprendizaje significativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambrosino, M. A. (2021). Comunidades de práctica en escenarios transmediales: trayectorias y expresividades dislocadas. *Publicación Periódica GITBA*, (2), 13-22.
- Aranciaga, I. y Ambrosino, M. A. (2022). Tendencias de la educación mediada por tecnologías en las UUNN argentinas, políticas públicas, prácticas de gestión académica y tecno-pedagógicas emergentes entre presencialidades y virtualidades en el período 2018-2022. *Políticas Educativas: Pluralidades, Sentidos e Formação*, 16(2), 36-54.
- Assinnato, G., Sanz, C., Gorga, G. y Martin, M. V. (2018). Actitudes y percepciones de docentes y estudiantes en relación a las TIC. Revisión de la literatura. *Revista iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (22), 7-17. <https://doi.org/10.24215/18509959.22.e01>
- Borgobello, A., Sartori, M. y Sanjurjo, L. (2019). Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Experiencias y expectativas de docentes universitarios de Rosario, Argentina. *Espacios en blanco*, 30(1), 41-58. <https://doi.org/10.37177/UNICEN/EB30-263>
- Bustillo López, M. F., Ferrer, L., Videla, S., Ohanian, G. y Vardaro, S. (2022). Realidad aumentada como recurso disruptivo para explorar la Química Orgánica. *Educación en la Química*, 28(1), 74-83. <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/77>
- Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, C. (2022). Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus virtuales*, 9(2), 25-34. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/713>
- Cantamutto, L. y Dambrosio, A. (2022). La comunicación entre estudiantes y docentes en tiempos de pandemia: aproximación a las consignas en

- entornos virtuales de enseñanza aprendizaje en el nivel superior (Argentina). *Traslaciones. Revista Latinoamericana de lectura y escritura*, 9(18), 59–81. <https://doi.org/10.48162/rev.5.079>
- Cungachi Solano, S. T. y Ochoa Encalada, S. C. (2022). Gamificación y enseñanza de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato. *Religación, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 7(34), e210977. <https://doi.org/10.46652/rqn.v7i34.977>
- Delletesse, M. I., Nesprias, R. K. y Eyler, G. N. (2019). Tecnologías que aportan al desarrollo de competencias en Química Orgánica. *Educación en la Química*, 25(2), 144-152. <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/131/238>
- Detorre, L. A., Sababini, M. A., Ramirez, S. y Feisner, A. (2020). Entornos Virtuales de Aprendizaje en el nivel universitario y su articulación con la enseñanza y aprendizaje en el Laboratorio de Química Sustentable. *Latin American Journal of Science Education*, 7(1), 12021. Disponible en: <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3951>
- Gutiérrez Mosquera, A. G. y Barajas Perea, D. S. (2019). Incidencia de los recursos lúdicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Orgánica I. *Educación química*, 30(4), 57-70. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.4.69991>
- Idoyaga, I. J. y Lorenzo, M. G. (2023). La educación en Ciencias Naturales en la universidad intangible. Hacia una buena enseñanza remota de emergencia. *REXE, Revista de estudios y experiencias en Educación*, 22(48) 310–326. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v22.n48.2023.018>
- Linne, J. (2015). Estudiar en Internet 2.0.: Prácticas de jóvenes universitarios de la ciudad de Buenos Aires. *Nueva época*, (23), 195-213.
- Lion, C. (2021). La enseñanza universitaria: tablero para armar. *Trayectorias universitarias*, 7(12), e047. <https://doi.org/10.24215/24690090e047>
- Lorenzo, M. G. (2001). *Química Orgánica: su enseñanza y aprendizaje en la Universidad* [Tesis de doctorado]. Universidad de Buenos Aires.
- Lorenzo, M. G. (2018). Los contenidos de Ciencias Naturales en la enseñanza universitaria: especificidad, abstracción y orientación profesional. *Aula universitaria*, (19). <https://doi.org/10.14409/au.v0i19.6709>
- Lorenzo, M. G. (2022). Formación de docentes universitarios en escenarios digitales. *Nuevas perspectivas*, 1(1), 1-17. <https://revistanuevasperspectivas.aduba.org.ar/ojs/index.php/nuevasperspectivas/article/view/10>
- Maggio, M. (2021). *Educación en pandemia*. Paidós.
- Martínez Jimenez, G., Reyes Baños, R. L. y Rodríguez Betancourt, L. (2023). El aula invertida como metodología para el aprendizaje de Química Orgánica-Bioquímica en Ingeniería Agronómica. *EduSol*, 23(84), 161-

173. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912023000300161

- Mandolesi, M. y Borgobello, A. (2022). Cambios organizacionales e innovación en el ámbito educativo universitario en tiempos de pandemia. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(24), 1284-1298. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i24.414>
- Moreno Agualimpia, C. (2023). Aplicaciones móviles para el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de grado undécimo. *Ciencia Latina, Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 799-811. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5367
- Rudi, J. M. (2023). *Desarrollo y empleo de herramientas informáticas en la enseñanza de la nomenclatura de los compuestos orgánicos: su impacto en el aprendizaje y en las actitudes de los estudiantes universitarios* [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional del Litoral.
- Tapasco, O. A. y Giraldo, J. A. (2017). Estudio comparativo sobre percepción y uso de las TIC entre profesores de universidades públicas y privadas. *Formación universitaria*, 10(2), 3-12. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000200002>
- Urzúa, M. C., Rodríguez, D. P., Martínez, M. y Eustaquio, R. (2020). Aprender Ciencias Experimentales mediante TIC en tiempos de COVID-19: percepción del estudiantado. *Praxis & Saber*, 11(27), e11447. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.11447>
- Valverde Crespo, D., González Sánchez, J. y de Pro Bueno, A. (2017). ¿Qué sub-competencias digitales muestran unos alumnos de 4o de Educación Secundaria Obligatoria ante una animación sobre una reacción química a nivel microscópico? *Ápice, Revista de Educación Científica*, 1(1), 40-57. <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2009>
- Zabalza, M. A. (2004). Innovación en la enseñanza universitaria. *Contextos educativos*, (6), 113-136.

Innovación para la enseñanza de la Química

EL TALLER DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE PODA COMO UN ESPACIO DE ARTICULACIÓN ENTRE NIVELES

Lisette A. Ramirez, María S. Dambolena, Victoria S. Gutierrez

Universidad Nacional del Sur (UNS), Departamento de Química.

Email: lisette.ramirez@uns.edu.ar

Recibido: 03/06/2024. Aceptado: 12/07/2024.

Resumen. El presente trabajo explora una secuencia didáctica realizada en la Universidad Nacional del Sur para abordar la gestión sostenible de residuos de poda mediante el proceso de pirólisis. La iniciativa forma parte de un Proyecto de Extensión Universitaria, que incluye un curso taller de prácticas formativas en química. El taller responde a desafíos educativos actuales, como la articulación entre educación secundaria y universitaria y la necesidad de educación orientada hacia la sustentabilidad. Las actividades combinaron clases teóricas virtuales y prácticas presenciales, donde los estudiantes adquirieron conocimientos sobre pirólisis y sus aplicaciones, centrándose en el análisis del producto líquido utilizando técnicas como la cromatografía gaseosa. El taller no solo fomenta la conciencia ambiental, sino que también prepara a los estudiantes para la transición a la educación superior, familiarizándolos con el entorno técnico y académico universitario.

Palabras Clave. articulación educación secundaria y universitaria, química sustentable, pirólisis, residuos de poda.

The pruning waste valorization workshop as a space for articulation between levels

Abstract. This paper explores a didactic sequence carried out at the National University of the South to address sustainable waste management of pruning waste through the process of pyrolysis. The initiative is part of a University Extension Project, which includes a workshop course on formative practices in chemistry. The workshop responds to current educational challenges, such as the articulation between secondary and university education and the need for sustainability-oriented education. The activities combined virtual theoretical classes and face-to-face practical sessions, where students learned about pyrolysis and its applications, focusing on the analysis of the liquid product using techniques such as gas chromatography. The workshop not only promotes environmental awareness but also prepares students for the transition to higher education, familiarizing them with the university academic and technical environment.

Keywords. articulation between secondary education and university, sustainable chemistry, pyrolysis, pruning waste.

INTRODUCCIÓN

El contexto educativo actual se caracteriza por una creciente complejidad y la necesidad de una mayor interconexión entre distintos ámbitos académicos (Nin, 2019). La articulación entre la educación secundaria y la universidad constituye un desafío significativo, que hace imprescindible el desarrollo de



nuevas estrategias para facilitar esta transición. Entre estas estrategias se puede mencionar la Extensión Universitaria como un medio para construir actividades que fomenten la cooperación activa entre la Universidad y otros actores sociales en la comunidad propiciando un aprendizaje sustentable (Abeleo y Menéndez, 2018; Arneu Short et al., 2021)

Por otra parte, la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, impulsada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), insta a los diferentes actores de la sociedad a participar activamente en las decisiones que impactan en los ámbitos económico, social y ambiental. En este contexto, la educación orientada hacia procesos sostenibles, definidos como aquellos que satisfacen las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones (Giovannoni y Fabietti, 2013), ofrece una plataforma sobre la cual ambos niveles educativos pueden fortalecer su interrelación. La creación de espacios de reflexión donde se fomente este tipo de enseñanza se hace esencial para formar una sociedad más consciente, responsable y preparada para abordar los presentes y futuros desafíos en materia tanto ambiental como social (Tomás y Murga Menoyo, 2020).

El tratamiento de los residuos de poda, contribuye a la gestión sostenible de recursos y la reducción de su impacto ambiental. La acumulación de este tipo de residuos trae aparejado ciertos problemas ambientales como el aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero y el riesgo de incendios forestales (Araújo et al., 2018). Por este motivo, es crucial la búsqueda de procesos sostenibles, que permitan el tratamiento de estos residuos, y puedan ser usados en el ámbito educativo como medio para generar conciencia ambiental.

En este marco, el proceso de pirólisis se presenta como un tratamiento térmico de gran potencial para revalorizar los residuos tratados (Kazimierski et al., 2021). Su estudio involucra una serie de conceptos químicos que puede contribuir a afianzar y enriquecer aquellos conocimientos que el estudiantado ha trabajado durante su trayecto educativo.

Este trabajo explora una experiencia de articulación realizada entre estudiantes de secundarias técnicas de la ciudad de Bahía Blanca y Punta Alta, y la Universidad Nacional del Sur (UNS). En esta iniciativa, los estudiantes conocieron las labores de docentes e investigadores de la universidad en relación a un proceso de desarrollo sostenible como la pirólisis de residuos de poda. La propuesta, no solo ofreció una solución concreta y práctica a la acumulación de residuos, sino que también familiarizó a los estudiantes con otros aspectos de la educación universitaria.

METODOLOGÍA

En el marco de un Proyecto de Extensión Universitaria: "Valorización de Residuos de Poda" desarrollado desde el año 2022, se desarrolló un curso taller de prácticas formativas en química, destinado a estudiantes que están culminando el ciclo de educación secundaria, específicamente de escuelas técnicas de Bahía Blanca y la región. El proyecto surge, por un lado, como una necesidad concreta de una cooperativa de recicladores, quienes ven como problemática la acumulación de residuos de poda y, por otro, gracias

al interés mostrado por los docentes del nivel secundario en involucrar a los estudiantes de nivel medio en la propuesta de resolución que ofrecen docentes e investigadores de la UNS a través de la pirólisis. Por este motivo, para la implementación de esta propuesta, se llevaron a cabo reuniones e intercambios con los recicladores y los docentes de las escuelas secundarias previo al curso.

Durante el taller, se abordó la problemática real de acumulación de residuos biomásicos de poda, cuyo foco de interés se debe a incendios ocasionados por estos residuos en la zona. Se planteó como una posible solución el tratamiento de los mismos mediante un proceso que permite darles un nuevo valor y volver a reinsertarlos en el sistema productivo: la pirólisis.

El diseño del taller consistió en la planificación de encuentros donde se desarrollaron clases teóricas virtuales y clases prácticas de Laboratorio presenciales, realizadas con el objetivo de abordar las temáticas planteadas. En los mismos participaron estudiantes cursando el último año de educación secundaria de las escuelas: EEST N°1, de la ciudad de Punta Alta, y la EEST N° 4 de la ciudad de Bahía Blanca.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Clases introductorias virtuales

Los contenidos teóricos fueron desarrollados en 5 encuentros de 2 horas reloj de duración. Las clases se realizaron de manera virtual a pedido de la escuela EEST N°1 de Punta Alta, debido a que la misma se encuentra a aproximadamente 30 km de la locación de la UNS.

El taller representó un primer acercamiento al uso de la plataforma Moodle. Esta es empleada en las cátedras de la universidad como uno de los medios de comunicación principales entre el estudiantado y el plantel docente, siendo la plataforma a través de la cual se comparte el cronograma, el material audiovisual y links a las clases virtuales. Por medio de esta plataforma, en cada encuentro se presentó el tema a desarrollar en la semana y se compartió material, como publicaciones y videos.

Tomando como eje del taller la problemática de la acumulación de los residuos y su potencial daño al ambiente, se presentaron los procesos de incineración, gasificación y pirólisis, como alternativas para su solución (Alao et al., 2022). Se desarrolló un análisis de dichos procesos y su huella de carbono, definiendo como alternativa promisorio la transformación a través de un proceso sostenible como es el proceso de pirólisis.

La pirólisis es un proceso químico en el cual un material se descompone térmicamente en ausencia o presencia de una baja proporción de oxígeno en el medio de reacción (Fahmy et al., 2020). Este tratamiento genera tres fracciones, las cuales se denominan biolíquido, biocarbón y biogás cuando el material que se piroliza es un residuo biomásico. El taller se centró en las posibles aplicaciones del biolíquido.

Durante las clases teóricas se realizó una introducción hacia las técnicas de separación cromatográficas y se presentó la cromatografía gaseosa acoplada a un detector de masas (CG-MS) como un medio para poder identificar los

compuestos presentes en el producto líquido. A continuación, se expusieron posibles aplicaciones de los bioproductos que se obtienen convencionalmente en este tipo de reacción química.

Clases prácticas

Las clases prácticas presenciales se llevaron a cabo en las instalaciones de la Universidad Nacional del Sur, en un laboratorio de docencia empleado habitualmente en el dictado de clases del Departamento de Química. Los encuentros prácticos se realizaron durante dos días consecutivos, donde cada estudiante asistió a uno de los días de acuerdo a su escuela de procedencia. Cada uno de estos encuentros tuvo una duración de 3 horas reloj. Participaron de los encuentros 11 estudiantes de la EEST N°1 y 17 estudiantes de la EEST N° 4. Por otra parte, el plantel docente se constituyó por dos estudiantes de grado de la carrera de Licenciatura en Química de la UNS, una estudiante de Posgrado en Química y una Investigadora de CONICET, todas docentes del Departamento de Química de la UNS.

En principio se identificó la presencia de elementos de seguridad a utilizar durante la experiencia y luego se presentaron los materiales a emplear en la reacción de pirólisis.

Una determinada cantidad de residuos de poda fue pesada dentro de una barquilla de vidrio empleando una balanza granataria. Se les hizo hincapié a los estudiantes sobre la importancia de registrar el valor pesado debido a que luego de la reacción, permitirá calcular los porcentajes de rendimiento a cada fracción de la reacción. Para llevar a cabo la reacción de pirólisis, la barquilla con la biomasa se colocó dentro del reactor en un horno ORL-TL40200 siguiendo el esquema presentado en la Figura 1. La pirólisis se realizó empleando un flujo de N₂ de 15 mL.min⁻¹ a 450°C durante 15 min. La fracción líquida fue colectada sobre un baño de agua-hielo.

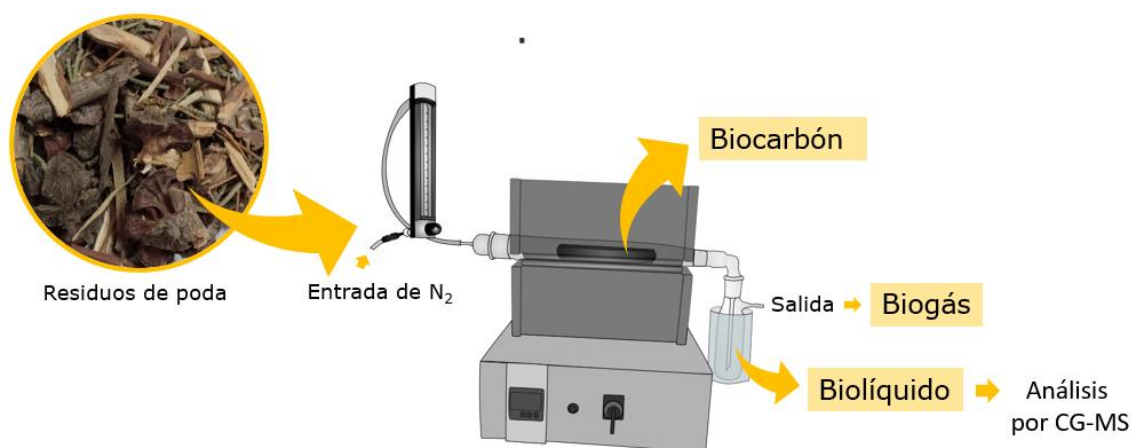


Figura 1: Esquema de pirólisis de residuos de poda.

Se pesaron las fracciones sólidas y líquidas obtenidas, y a continuación con dichos datos, se presentó a los estudiantes cómo calcular los rendimientos a las diferentes fracciones mediante la fórmula de la ecuación 1.

$$\text{Rendimiento de la fracción (\%)} = \frac{m_{\text{fracción}}}{m_{\text{residuos de poda}}} \times 100\% \quad (1)$$

Los estudiantes calcularon los rendimientos a cada una de las fracciones y se les manifestó cómo la variación de los parámetros involucrados en la reacción influye en los resultados obtenidos. A continuación, se llevó a cabo un análisis de la composición química del biolíquido obtenido mediante CG-MS, en un Cromatógrafo de gases Agilent GC 7890B acoplado a detector selectivo de masas 5977A. Este análisis se realizó en Laboratorio Instrumental de Uso Compartido (LIUC) del Departamento de Química, los estudiantes accedieron a sus instalaciones, donde se encuentra el equipo a utilizar junto con los demás equipos presentes en el laboratorio. La muestra de biolíquido obtenido, se inyectó en el cromatógrafo y los estudiantes pudieron visualizar la corrida cromatográfica, mientras se repasaba el fundamento teórico detrás de la técnica según lo tratado en las clases virtuales.

Ante los resultados obtenidos por el análisis por CG-MS se invitó al estudiantado a realizar una búsqueda de las potenciales aplicaciones de los compuestos químicos presentes en el biolíquido obtenido.

Por otra parte, se presentaron los resultados de los productos químicos obtenidos en otras reacciones de pirólisis en las cuales se realizaron tratamientos a la biomasa en una etapa previa. Se compararon los biolíquidos obtenidos bajo esas condiciones con el de la pirólisis de residuos de poda sin tratamiento, se evaluaron las diferencias de color, viscosidad y cómo las mismas son consecuencia de la composición química del bioproducto. Además, se mostró un biocarbón magnético obtenido como fracción sólida a partir de la modificación de la biomasa con sales de Fe. Estos materiales se muestran en la Figura 2.

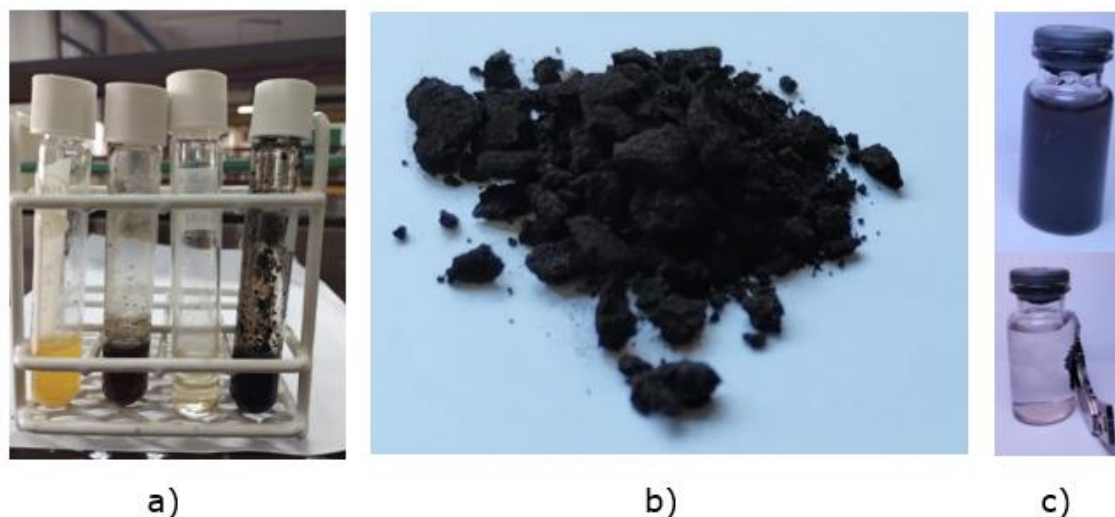


Figura 2: Productos de la reacción de pirólisis. a) Biolíquidos obtenidos a partir de diferentes modificaciones a la biomasa. b) Biocarbón de residuos de poda. c) Suspensión de biocarbón magnético obtenido por pretratamiento de la biomasa.

Autoevaluación

Como forma de valoración de la secuencia didáctica se propuso una autoevaluación realizada a través de la plataforma Moodle, realizando un cuestionario cerrado de 9 preguntas donde se evaluaron los conceptos desarrollados durante el curso. Este cuestionario comprendió preguntas de formato de opción múltiple, verdadero o falso, emparejamiento, palabra

perdida, y de tipo ensayo. Esta herramienta se emplea por lo general, durante los cursos que se realizan en el ingreso a la UNS, en exámenes y cuestionarios en diversas cátedras del Departamento de Química. Se evaluaron los contenidos vistos en las clases teóricas y prácticas de laboratorio.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PROPUESTA

Los estudiantes participantes del taller mostraron gran entusiasmo y predisposición durante el desarrollo de las diferentes propuestas. Principalmente en los encuentros presenciales, el estudiantado presentó sus inquietudes respecto a los métodos de estudio y evaluación empleados en la universidad, y en particular frente al ingreso a la universidad. Por lo cual se destaca la necesidad de estos espacios de articulación para solventar las dudas que presentan hacia la inminente experiencia universitaria. Este espacio sirvió, además, para informar acerca de las carreras del Departamento de Química y afines, así también como de la existencia de la figura del tutor como figura de acompañamiento en la trayectoria universitaria.

Por otra parte, el equipo docente a cargo de la actividad dio difusión a las tareas realizadas por los docentes e investigadores del Departamento de Química de la UNS. La divulgación contribuye al reconocimiento del trabajo realizado y su impacto en la sociedad. Al mismo tiempo, una mayor visibilidad permite inspirar a estudiantes a perseguir carreras relacionadas al desarrollo científico-tecnológico de la sociedad, al mostrarles las posibilidades e impacto positivo de los resultados obtenidos.

En relación a los resultados de la autoevaluación, todos los participantes lograron responder y finalizar la misma de manera independiente sin dificultades, familiarizándose con la plataforma Moodle. Además, todos ellos pudieron superar un 50 % de respuestas correctas de las contenidas en la autoevaluación. Estos resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados dados en porcentajes de respuestas correctas dados en la Autoevaluación.

Porcentaje de respuestas correctas (%)	Nº de Participantes
Menos de 45	0
50-55	2
60-65	1
65-70	7
70-75	2
75-80	10
85-90	4
90-95	1
100	1
Total:	28

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Esta propuesta educativa brinda un espacio centrado en la enseñanza de la química sostenible, con el objetivo de reducir las dificultades de futuros

ingresantes, fomentar y apoyar nuevas vocaciones científicas, también contribuye a promover la permanencia en el sistema educativo superior. Ya que, la articulación entre la universidad y la enseñanza media permite a los estudiantes familiarizarse tempranamente con los requerimientos del sistema universitario, colabora para definir sus áreas o campos de interés para la elección de su carrera y orienta su preparación, permitiéndoles mejorar la motivación de sus estudios secundarios. De acuerdo a afirmaciones realizadas por los estudiantes, la experiencia desarrollada ha constituido una herramienta valiosa tanto para la enseñanza media como para la universitaria. Ha beneficiado tanto a estudiantes, permitiéndoles consolidar sus conocimientos y desempeño como futuros técnicos y profesionales, como a las docentes investigadoras de la UNS en su papel de orientadores.

Por otro lado, se logró el objetivo de ofrecer una solución sostenible a la acumulación de residuos de poda mediante la pirolisis. Esta problemática brindó un marco donde se familiarizó a los estudiantes de nivel medio con laboratorios, equipamiento y otras instalaciones, así también como con docentes, tutores, alumnos universitarios, investigadores y la plataforma Moodle, comúnmente utilizada en las carreras universitarias de la UNS.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abeleo, A y Menéndez, G. (2018). Integración extensión e investigación: ¿otra manera de construir conocimientos? Enfoques, políticas y prácticas desde la Universidad Nacional del Litoral. *Revista+E, Investigación y extensión universitaria*, (9), 96-110. <https://doi.org/10.14409/extension.v8i9.Jul-Dic.7849>
- Alao, M. A., Popoola, O. M. y Ayodele, T. R. (2022). Waste-to-energy nexus: An overview of technologies and implementation for sustainable development. *Cleaner Energy Systems*, 3, 100034. <https://doi.org/10.1016/j.cles.2022.100034>
- Araújo, Y. R. V., de Góis, M. L., Junior, L. M. C. y Carvalho, M. (2018). Carbon footprint associated with four disposal scenarios for urban pruning waste. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(2), 1863-1868. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-0613-y>
- Arneu Short, P., Espínola, S., Reyes, M.S. y Escobar, P. (2021). La multiplicidad de voces en la conformación y consolidación de propuestas extensionistas ligadas a la inclusión educativa. *Cuadernos de Extensión Universitaria*, 5, 95-113. <https://doi.org/10.19137/cuadex-2021-05-05>
- Fahmy, T. Y. A., Fahmy, Y., Mobarak, F., El-Sakhawy, M. y Abou-Zeid, R. E. (2020). Biomass pyrolysis: past, present, and future. *Environment, Development and Sustainability*, 22(1), 17-32. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0200-5>
- Giovannoni, E. y Fabietti, G. (2013). What is sustainability? A review of the concept and its applications. En: Busco, C., Frigo, M., Riccaboni, A., Quattrone, P. (eds). *Integrated Reporting: Concepts and Cases that Redefine Corporate Accountability*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02168-3_2

- Kazimierski, P., Hercel, P., Suchocki, T., Smoliński, J., Pladzyk, A., Kardaś, D., Łuczak, J. y Januszewicz, K. (2021). Pyrolysis of pruning residues from various types of orchards and pretreatment for energetic use of biochar. *Materials*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/ma14112969>
- Nin, M. C. (2019). La articulación de la Universidad y la Escuela secundaria. Desafíos educativos ante la agenda 2030. *Huellas*, 23(2), 193–198. <https://doi.org/10.19137/huellas-2019-2318>
- Tomás, M. P. y Murga Menoyo, M. Á. (2020). El marco curricular de la Educación Secundaria Obligatoria: posibilidades para la formación de competencias en sostenibilidad. *Revista Internacional de Comunicación y Desarrollo (RICD)*, 3(13), 90–109. <https://doi.org/10.15304/ricd.3.13.7180>

La Educación en la Química en Argentina y en el Mundo

PROPUESTA DE ESTUDIO DE COMPETENCIAS PARA EL INGRESO EN CARRERAS CIENTÍFICAS TECNOLÓGICAS UNIVERSITARIAS

Paola S. Bustamante^{1,2}, José E. Galiano², José M. Sáez López³

1- Investigador en formación en la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Programa de Doctorado en Educación. Madrid, España.

2- Instituto de Investigación y Estudios en Enseñanza de las Ciencias. Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), Argentina.

3- Facultad de Educación. Dpto. de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales. UNED. Madrid, España.

E-mail: pbustaman5@alumno.uned.es

Recibido: 12/12/2023. Aceptado: 26/05/2024.

Resumen. Existen tendencias que centran su mirada en el estudiante desde la educación por competencias. El proceso de transición en los estudiantes de la educación secundaria obligatoria a la Universidad involucra un cambio importante. El estudio de las competencias en ese transcurso resulta complejo y demandante, por lo tanto, la organización de la información es fundamental. Este trabajo presenta una propuesta de organización de las diferentes etapas de estudio de las competencias necesarias para el ingreso universitario en carreras científicas tecnológicas que pertenecen a la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero. A partir de la descripción de una metodología a implementar, se establece un procedimiento para la organización de las diferentes etapas y fases que se desarrollan durante una investigación educativa de manera útil, práctica y eficaz, aplicable a otras investigaciones.

Palabras clave. competencias, educación superior, ingreso a la universidad, carreras científicas tecnológicas.

Proposal for a study of competences for admission to university scientific technological careers

Abstract. The current trend focuses on the student from competency-based education. The transition process for students from compulsory secondary education to University involves an important change. The study of competences during this transition is complex and demanding, therefore, organizing the information is essential. This work presents a proposal for the different stages of studying the competences necessary for university entrance in scientific and technological careers belonging to the Facultad de Agronomía y Agroindustrias of the Universidad Nacional de Santiago del Estero. By describing a methodology to implement, a procedure is established for organizing the different stages and phases that are developed during educational research in a useful, practical, and effective manner, applicable to other research.



Keywords. competences, higher education, admission to university, scientific technological careers.

INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE) se basa en que él mismo pueda desarrollar actitudes autónomas e independientes y sea responsable de su propio aprendizaje. Se enmarca en la teoría del aprendizaje constructivista que enfatiza la acción del estudiante en construir el significado de la información nueva a partir de su experiencia previa (Di Blasi Regner y col., 2019).

Las competencias configuran en nuestros días un nuevo modelo educativo, superando las visiones tradicionales y centrando su objetivo en el estudiante. Este modelo coincide con el ACE y constituye la apuesta más fuerte en la formación de ingenieros en Argentina (Galiano, Bustamante y Acosta, 2021). Particularmente, se impulsa su aplicación en el rediseño curricular de las carreras de ingenierías con apoyo oficial del programa de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de la Nación, juntamente con el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI). En el año 2009, el CONFEDI en consenso con otras instituciones, presentaron una propuesta sobre las competencias de ingreso para estudiantes de educación secundaria (ES) que deseen continuar estudios superiores, las cuales constituyen una guía para los criterios de acceso a carreras científicas tecnológicas.

La Ley de Educación Superior (LES) establece que el título secundario es un requisito para el ingreso a la educación superior, y plantea que cada institución universitaria podrá establecer el régimen de admisión, permanencia y promoción de los estudiantes, así como las condiciones de ingreso. En octubre de 2015 se sancionó la Ley N° 27.204 modificatoria de la LES, que indica que el ingreso a la universidad tiene carácter "libre e irrestricto" para todos aquellos que tengan diploma de estudios secundarios (Fernández Lamarra, 2018).

En la Facultad de Agronomía y Agroindustrias (FAyA) de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), la oferta académica incluye las carreras de: Ingeniería Agronómica (IAg), Ingeniería en Alimentos (IA), Licenciatura en Química (LQ), Profesorado en Química (PQ) y Licenciatura en Biotecnología (LQ), que reciben en su mayoría a estudiantes egresados de ES obligatoria, y en algunas cohortes uno o dos adultos ingresantes a partir del programa para mayores de 25 años. Durante la instancia del curso de ingreso para el acceso a dichas carreras se incluye el dictado y evaluación de Matemáticas, Elementos de Física y Química, y talleres de diferentes temáticas. Consecuentemente, en este curso, se pretende nivelar los contenidos académicos básicos, brindando a los estudiantes la igualdad en la preparación para el ingreso.

Además de los condicionantes económicos, culturales o laborales, generalmente el abandono de los alumnos se relaciona con la elección de la carrera y la dificultad en la adaptación al sistema universitario, debido a

diferencias en el ritmo y modalidad de estudio que se plantea en la ES. Por ello, desde hace unos años, la Facultad ha implementado acciones tendientes a promover la permanencia de sus estudiantes tales como: sistema de tutorías, becas de ayuda económica, residencia para hospedaje y asesoramiento pedagógico. Ciertas actividades de acompañamiento a la trayectoria se implementan desde el curso de ingreso, donde se refuerzan la ambientación a la vida universitaria, la organización del tiempo y las técnicas de estudios.

Algunas de las causas del bajo rendimiento académico de los ingresantes y alumnos de los primeros años pueden ser: inasistencias frecuentes tanto a las clases como a los prácticos de laboratorio, bajas calificaciones, desaprobaciones e incumplimiento de tareas, que pueden atribuirse a la dificultad en la comprensión del lenguaje específico de los textos universitarios, en la expresión escrita, en el uso limitado de algunas herramientas matemáticas y en las competencias básicas que permiten implicarse en los aprendizajes. Ello se profundiza en los ingresantes donde se mantiene una marcada diferencia entre las expectativas del cuerpo docente sobre las competencias necesarias para el cursado de estas carreras científicas tecnológicas y las que debieron adquirirse y desarrollarse en la ES.

En este contexto, teniendo en cuenta la complejidad de factores que inciden en la deserción y bajo rendimiento de los alumnos ingresantes se establecieron políticas para mejorar este índice desde actividades concretas de articulación entre los últimos años del nivel secundario y la Universidad. La valoración de estas actividades sobre las competencias requeridas y las desarrolladas en la ES demandan un proceso de análisis, investigación y reflexión mediante una organización en fases definidas y etapas ordenadas, en primera instancia, que se presentan en este trabajo y que conforma una parte del avance de la tesis doctoral denominada "Competencias en la transición Escuela Secundaria-Universidad", que estudia el desarrollo de las competencias indispensables en los últimos años del nivel secundario para el ingreso a estudios universitarios y su prosecución y consolidación durante los primeros años de cursado de carreras científicas tecnológicas universitarias; analizando las estrategias de enseñanza y aprendizaje en las unidades curriculares de ambos niveles como instrumento facilitador y proponiendo dispositivos educativos de mejora de acuerdo a los requerimientos identificados.

Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación Enseñanza de las Ciencias para el Desarrollo de Competencias, aprobado por el Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CICYT) de la UNSE, con categoría A, que se lleva a cabo en el Instituto de Investigación y Estudios en Enseñanza de las Ciencias (IIEEC-FAYA) y fue realizado en el marco de la V Escuela CONGRIDEC (Santiago del Estero, 2021), con los aportes sugeridos por los evaluadores en su momento.

A los fines de este artículo centraremos el análisis en los contenidos disciplinares del área de Química.

OBJETIVO

El propósito de este trabajo es presentar una propuesta de organización de las diferentes etapas de estudio de las competencias necesarias para el ingreso universitario en carreras científicas tecnológicas.

MARCO TEÓRICO

Analizando los aportes de diferentes autores se puede destacar lo señalado por Tobón Tobón, Pimienta Prieto y García Fraile (2010) en la siguiente afirmación:

Históricamente, las competencias han surgido en la educación como una alternativa para abordar las falencias de los modelos y enfoques pedagógicos tradicionales, como el conductismo, el cognoscitismo y el constructivismo, aunque se apoyen en algunos de sus planteamientos teóricos y metodológicos; no obstante, esto lo hacen con una nueva perspectiva, con un cambio en la lógica, transitando de la lógica de los contenidos a la lógica de la acción. En la década de 1990, las competencias eran muy criticadas por quienes estaban en los otros paradigmas educativos, pero poco a poco la comunidad pedagógica comenzó a aceptarlas porque brindaban respuestas pertinentes y claras en torno al currículo, el aprendizaje, la evaluación y la gestión educativa-docente.

Por otra parte, en el año 2011, García Fraile, López Rodríguez y Valdés Salmerón expresan que "las concepciones acerca de la educación por competencias (EPC) son múltiples, debido a la polisemia del término competencia y a que se han retomado conceptos de diferentes modelos pedagógicos en su definición".

Sin embargo, es posible apreciar inclusive la evolución del término competencia para un mismo autor:

- Es la capacidad de actuar eficazmente en una situación de un tipo definido, capacidad que se apoya en los conocimientos, pero que no se reduce a ellos. Para hacer frente, lo mejor posible, a una situación, debemos poner en juego y en sinergia varios recursos cognitivos, entre ellos los conocimientos (Perrenoud, 1998).
- Es la aptitud para enfrentar eficazmente una familia de situaciones análogas, movilizandole a conciencia y de manera a la vez rápida, pertinente y creativa, múltiples recursos cognitivos: saberes, capacidades, microcompetencias, informaciones, valores, actitudes, esquemas de percepción, de evaluación y de razonamiento (Perrenoud, 2001).
- Es una actuación integral que permite identificar, interpretar, argumentar, y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer, el saber conocer (Perrenoud, 2008).

En este sentido, además, Zabala y Arnau (2007) consideran: “la competencia ha de identificar aquello que necesita cualquier persona para dar respuesta a los problemas a los que se enfrentará a lo largo de su vida”.

Otro importante antecedente en la conceptualización de este término se identifica en el proyecto ALFA, que considera a las competencias como la “combinación dinámica de atributos, en relación con procedimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades que describen los encargados del aprendizaje de un programa educativo o lo que los alumnos son capaces de demostrar al final de un proceso educativo” (Proyecto Tuning, 2007).

Por lo tanto, se puede destacar lo señalado por Tobón (2013):

No se trata entonces de un término creado recientemente ni tampoco de un término traído de la competencia empresarial. Sin embargo, hay que tener presente que las empresas, el neoliberalismo y la globalización sí han influido e influyen en el auge de las competencias, como también la sociedad del conocimiento.

Así, por ejemplo, para la EPC en el campo de la Química, resulta preponderante el diagnóstico de Mercé Izquierdo (2004) quien sostiene:

La química pierde público, sus alumnos fracasan; se ha convertido para muchos en el paradigma de lo incomprensible y de lo peligroso. Un porcentaje creciente de los estudiantes universitarios que tienen éxito y disfrutan con sus estudios consideran que las salidas profesionales que se les ofrecen no se corresponden con lo que aprendieron, la ‘big science’ dominante (tan comprometida con el poder político y económico) no es la ciencia intelectual que les sedujo. Con todo y a pesar de estos problemas, ahora se reclama formación química para toda la población; parece difícil que una química en crisis frente a su audiencia de siempre pueda conquistar ahora una nueva.

La enseñanza de la química se enfrenta a serias dificultades; éstas constituyen un reto para los profesores que creen que la química puede aportar mucho a la actual ‘sociedad del conocimiento’, aún a sabiendas de que quizás tengan que cambiar algunas de las actuales prácticas docentes. Este cambio empieza ya a producirse: se editan bonitos libros de química que incorporan imágenes, ejemplos y narraciones y nuevos Proyectos de Química, pero sin embargo los currículos ‘oficiales’ de química han cambiado poco, insensibles a que el desinterés por esta materia en la secundaria no haya dejado de aumentar.

Con respecto al nivel universitario, el CONFEDI (2014) en su documento señala lo siguiente:

Las competencias aluden a capacidades complejas e integradas, que están relacionadas con saberes en sus diferentes dimensiones, que se vinculan con el saber hacer y están referidas al contexto y al desempeño profesional, y permiten incorporar la ética y los valores, estableciendo, de esta manera, una nueva metodología de enseñanza

orientada al desarrollo de competencias en las carreras de ingeniería, en este caso y directamente aplicable a toda carrera de orientación técnico-científica.

La formación de los estudiantes en el nivel medio debe desarrollar competencias generales como: creatividad, interés por aprender, pensamiento crítico (capacidad de pensar con juicio propio), habilidad comunicacional, capacidad para resolver situaciones problemáticas, tomar decisiones, adaptarse a los cambios y trabajar en equipo, poseer pensamiento lógico y formal. Estas competencias deben ser desarrolladas en la escuela secundaria y durante la instancia universitaria continuar con su desarrollo y consolidación.

Al mismo tiempo, en lo referido al acceso a estudios universitarios, el CONFEDI presenta la siguiente clasificación en:

-*Competencias básicas*; aquellas que aluden a capacidades complejas y generales necesarias para cualquier tipo de actividad intelectual, como la comprensión lectora, producción de texto y resolución de problemas.

-*Competencias transversales*; las que aluden a capacidades claves para los estudios superiores, como la autonomía en el aprendizaje y las destrezas cognitivas generales.

-*Competencias específicas*: que remiten a un conjunto de capacidades relacionadas entre sí, que permiten desempeños satisfactorios en el estudio de las carreras, como el análisis de una función o un fenómeno físico y/o químico sencillo a partir de su representación gráfica y/o a partir de sus ecuaciones matemáticas, el reconocimiento y utilización de conceptos en matemática, física, química y biología; el reconocimiento y análisis de propiedades físicas y/o químicas de la materia en ejemplos cotidianos y transferencia del conocimiento científico de física, química, matemática y biología a situaciones problemáticas variadas.

Además, recomienda que el desarrollo de competencias debe realizarse teniendo en cuenta su integración, de manera tal que las competencias básicas y transversales sean desarrolladas teniendo como referencia las competencias específicas propias de cada carrera.

METODOLOGÍA

A los fines de organizar en etapas, resulta necesario en primera instancia la realización de una intensa revisión, búsqueda y recopilación bibliográfica, que sirva como sustento para la producción de los diferentes marcos que componen esta investigación: el marco teórico tanto del campo específico disciplinar como del campo general y el marco metodológico que provee los diferentes procedimientos investigativos acordes en cada caso.

Para continuar con el proceso investigativo de la realidad educativa, que muchas veces resulta compleja en sus amplios y diferentes aspectos,

resulta importante la delimitación de un diagnóstico del contexto que permita ofrecer una visión amplia de la situación. Para lo cual se definieron diferentes fases que componen esta etapa.

De manera consecutiva al diagnóstico contextual corresponde, en función de la investigación planteada en la tesis, diseñar instrumentos que permitan la recolección de la información relevante con los correspondientes procesos de validación y confiabilidad.

A continuación, se debe llevar a cabo un diagnóstico a los diferentes grupos de estudiantes, identificando dificultades en el aprendizaje de los alumnos considerando: el contexto, la situación institucional, el conocimiento que poseen y la caracterización del grupo clase. Esto favorece la siguiente instancia para ejercer la administración y aplicación de instrumentos de recolección de información que se diseñaron previamente durante el desarrollo de la tesis, en las muestras de estudiantes seleccionadas y que pertenecen a diferentes instituciones educativas.

Con los datos obtenidos, es preciso realizar el análisis de resultados correspondientes. Y posteriormente, teniendo en cuenta todos los insumos provistos en las instancias previas, se procede al diseño específico de dispositivos de intervención educativa, que considera los resultados obtenidos durante la revisión teórica, así como la experiencia docente y el conocimiento que el investigador de este trabajo adquiera sobre los diagnósticos realizados.

Finalmente, la última etapa de elaboración del informe final con todo lo recabado durante el proceso de investigación que construirá la tesis mencionada precedentemente.

Entonces, de acuerdo con todas estas diferentes actividades planteadas, resulta imprescindible que la realización del trabajo de investigación se organice en etapas secuenciales y consecutivas, que necesariamente tienen que ser numeradas e identificadas para contribuir a una mejor esquematización de estas, como una estructura en matriz.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para esta propuesta de organización de las diferentes etapas de estudio de las competencias necesarias para el ingreso universitario en carreras científicas tecnológicas se definen ocho etapas, algunas de ellas con diferentes fases o subdivisiones.

Inicialmente, se define una etapa cero correspondiente a la documentación bibliográfica, donde se procede a la recopilación, consultas y análisis del material bibliográfico. Luego se elabora una base de datos en soporte informático. Particularmente, para la indagación y obtención de la información de las bases documentales, se aplica la técnica del análisis de documentos, según Creswell (2014). El instrumento que se utiliza es un repositorio bibliográfico sistematizado que permita registrar, ordenar y resumir la información obtenida de las diversas fuentes bibliográficas.

Posteriormente, la primera etapa denominada diagnóstico contextual, implica que se establecieran tres subdivisiones para una adecuada organización de cada instancia. La primera consiste en el análisis de la situación curricular, la organización y el plan de estudios de cada una de las carreras universitarias identificadas como objeto de estudio. Así, se examina todos los documentos normativos de cada una de las carreras de la FAyA: PQ, LQ, IA, IAg y LB. En la segunda subdivisión se seleccionan las escuelas secundarias que aportan ingresantes a las carreras científicas tecnológicas de la FAyA y con las cuales se mantiene convenios de colaboración y asistencia para actividades conjuntas, una de gestión pública: Escuela Normal Superior General "Manuel Belgrano" (ENMB), y otra de gestión privada: Colegio Evangélico "Alfredo Furniss" (CEAF). En esta instancia, además, se tiene en cuenta el Diseño Curricular Jurisdiccional (DCJ). Y, en la tercera subdivisión, se identifican las resoluciones correspondientes a los cursos de ingreso de la FAyA: Curso de Ingreso Regular 2020 (Res. FAA N° 601/2019) y Curso de Ingreso Regular 2021 (Res. FAA N° 074 /2020).

Durante la segunda etapa denominada: Diseño de instrumentos de recolección de información, validación y confiabilidad, se definen tres fases de ejecución. En la primera fase, se procede al diseño de instrumentos de recolección de información, adaptando el proceso sugerido por Hernández Sampieri et al. (2010) para la construcción de instrumentos de medición, tales como:

- a) Guía de Observación de clases de práctica docente en química; técnica de observación no participante. Donde se recopila información sobre diseño, puesta en práctica y evaluación de unidades o proyectos didácticos de alumnos que cursan Práctica de la Enseñanza de la Química del último año del PQ y que las desarrollan en las escuelas seleccionadas.
- b) Pre-test evaluativo: en alumnos que cursan cuarto año de la ES, para determinar las competencias. Básicas: comprensión lectora, producción de texto y resolución de problemas, entre otras. Transversales: autonomía en el aprendizaje y las destrezas cognitivas generales. Específicas: el análisis de un fenómeno químico sencillo a partir de su representación gráfica, la apropiación de conceptos estructurantes (materia, sistema material, elemento, sustancia, mezcla, etc.), el reconocimiento y análisis de propiedades químicas de la materia en ejemplos cotidianos y la transferencia del conocimiento científico de química a situaciones problemáticas variadas.
- c) Test evaluativo del inciso anterior, para el caso de los alumnos ingresantes a las carreras: LQ, PQ, LB, IA e IAg de la FAyA, se realiza mediante encuestas en formato cuestionario, donde se recaba información estadística complementaria que también permite confrontar con los resultados y las observaciones del curso de ingreso.

Para la segunda fase de la segunda etapa, se aplican los criterios de validación y confiabilidad pertinentes para los instrumentos seleccionados. Y durante la tercera fase se procede a la prueba piloto y puesta a punto de los diferentes instrumentos según la muestra a analizar, contexto, características, nivel jerárquico, entre otros.

La tercera etapa se refiere al diagnóstico de los estudiantes que consiste en identificar dificultades en el aprendizaje de los alumnos considerando:

- El contexto: La ENMB es una institución centenaria que recibe alumnos de diferentes niveles socioeconómicos, mientras que en el CEAF la mayoría de los estudiantes son de clase social media y alta. Ambas instituciones se encuentran ubicadas en el centro de la ciudad capital;
- La situación institucional: La ENMB es una institución pública de gestión estatal mientras que el CEAF es de gestión privada que adhiere, por su ideario institucional, a un perfil cristiano evangélico de acuerdo con la comunidad e iglesia que lo sostiene;
- El conocimiento que poseen: se analiza mediante indagaciones en el transcurso de las clases, teniendo en cuenta los diferentes tipos de evaluaciones que se presentan. Es continua la corroboración entre apropiaciones teóricas declaradas y las aplicadas en la resolución de actividades.
- La caracterización del grupo clase: según su dimensión estructural (número de integrantes, posición de miembros, frecuencia de interacciones y tipo de actividad), y su dimensión funcional (rol, estabilidad de interacciones y normas de funcionamiento).

En este caso, primero se selecciona la muestra donde se aplica el instrumento y de cuyos actores se realiza el monitoreo. En la ENMB se trabaja con los alumnos de cuatro cursos: cuarto año primera división (4^o1^o), cuarto año segunda división (4^o2^o), cuarto año quinta división (4^o5^o) y cuarto año sexta división (4^o6^o). Mientras que en el CEAF se utiliza el curso: cuarto año división C (4^o "C"). Y se realiza una adaptación de la grilla de observación de práctica docente en química que se aplica en las diferentes sesiones de recolección de información sobre la adquisición y el desarrollo de las competencias básicas, transversales y específicas mencionadas. Después se concreta la administración del pre-test evaluativo en los estudiantes en las cohortes 2015 y 2016 que finalizan la ES en 2019 y 2020 respectivamente, y aspiran a ingresar al sistema universitario en 2020 y 2021. Por último, se establece una configuración de base de datos, con el registro y la sistematización de la información obtenida.

La etapa cuatro se identifica como: administración de instrumentos de recolección de información, y se redefinieron dos subetapas. Se comienza con la ejecución de autorizaciones, para la administración y aplicación de los instrumentos diseñados en ítems anteriores a la muestra.

En la etapa cinco se expresa el análisis de resultados. Es este caso se destaca que esta investigación se sustenta epistemológicamente sobre el

paradigma interpretativo que busca comprender, describir e interpretar la realidad desde un diseño mixto cualitativo y cuantitativo. Por lo cual para la metodología cualitativa se define una perspectiva naturalista que permite indagar los hechos o fenómenos educativos en su "realidad natural", mientras que en el aspecto cuantitativo se realizará un estudio cuasi experimental longitudinal mediante pruebas pre-post test. De este modo, resulta conveniente la determinación de tres subdivisiones, pertenecientes al análisis cualitativo, al análisis cuantitativo; estudio cuasiexperimental y a la contrastación de la información que comprende la triangulación de datos.

A continuación, se define la etapa seis para el Diseño específico de dispositivos de intervención educativa, basado en la enseñanza estratégica, con su correspondiente validación, que se especifican en dos fases. Y por último se designa la etapa siete para la apropiada elaboración formal del informe final.

En este sentido, a los fines de planificar y orientar el proceso de ejecución del trabajo de investigación, detallando con la mayor precisión y claridad posible, para el cumplimiento de los objetivos planteados al comienzo de este, se propone que las necesidades metodológicas sean sistematizadas en forma ordenada para facilitar el seguimiento del desarrollo y progreso del trabajo. La organización se realiza en ocho etapas que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Etapas del estudio

Nº	Etapas
0	Documentación bibliográfica
1	Diagnóstico contextual
1.a.	Análisis de situación curricular, organización, plan de estudios
1.b.	Selección de escuelas secundarias que aportan ingresantes a las carreras científicas tecnológicas
1.c.	Resoluciones del curso de ingreso
2	Diseño de instrumentos de recolección de información. Validación y confiabilidad.
2.a.	Encuestas, cuestionarios y guías de observación.
2.b.	Validación y confiabilidad de los instrumentos seleccionados.
2.c.	Prueba piloto y puesta a punto de los diferentes instrumentos según muestra a analizar, contexto, características, nivel jerárquico, etc.
3	Diagnóstico de estudiantes
3.a.	Selección de muestra de estudiantes.
3.b.	Administración de un pre-test evaluativo.
3.c.	Configuración de base de datos, registro y sistematización.
4	Administración de instrumentos de recolección de información.
4.a.	Administración de instrumentos de recolección de información.
4.b.	Aplicación de los instrumentos diseñados en ítems anteriores a la muestra.

5	Análisis de resultados
5.a.	Análisis cualitativo
5.b.	Análisis cuantitativo; estudio cuasiexperimental
5.c.	Contrastación de la información; triangulación de datos
6	Diseño específico de dispositivos de intervención educativa.
6.a.	Dispositivos de intervención educativa, basada en la enseñanza estratégica.
6.b.	Validación
7	Elaboración de informe final

PERSPECTIVAS

En el presente trabajo, a partir de la descripción de una metodología a implementar, se establece un procedimiento para la organización de las diferentes etapas y fases que se desarrollan durante el estudio de la investigación educativa realizada de carácter mixto cualitativo y cuantitativo con una instancia cuasiexperimental.

La síntesis organizativa mostrada en la tabla resultó útil, práctica y eficaz, ya que permitió detallar claramente la denominación de cada una de las etapas del proceso investigativo, así como la constitución y conformación de cada una de ellas.

Esta propuesta de estudio evidencia una estructura válida y adecuada para ser aplicada a otras investigaciones llevadas a cabo en diferentes trabajos de investigación educativa, ya que las orientaciones metodológicas que se ofrecen podrían contribuir a la calidad del proceso investigativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONFEDI (2014). *Competencias en ingeniería*. (3ª ed.). Universidad FASTA Ediciones.
- Di Blasi Regner, M., Ramírez, R., Carmen Mincucci, F. y Crescentini, C. (2019). Enseñanza centrada en el estudiante. Una experiencia en un curso de primer año de Ingeniería. *Premisa* 21(82), 5-22.
- Creswell, J. (2014). *Research Design* (4ta ed.). Reino Unido: Sage publications.
- Fernández Lamarra, N. (2018). *La educación superior universitaria argentina: situación actual en el contexto regional*. Sáenz Peña: Universidad Nacional de Tres de Febrero. <https://doi.org/10.61203/2347-0658.v7.n2.22634>
- García Fraile, J., López Rodríguez, N. M. y Valdés Salmerón, M. (2011). *Formación de competencias en el aula. Guía didáctica*. México: Pearson.
- Galiano, J., Bustamante, P. y Acosta, C. (2021). El Desarrollo de Competencias en Química de Ingeniería en Alimentos. En: J. Galiano y col. (Eds.). *Aportes de la FAYA para el Desarrollo. Investigaciones para*

la valorización integral y el aprovechamiento de nuestros recursos naturales, 215-225.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª Ed.). Mc Graw Hill.
- Izquierdo, M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. *The Journal of the Argentine Chemical Society*, 92 (4-6), 115 - 136. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0365-03752004000200013&script=sci_arttext
- Ley 27.204 de 2015. Ley de implementación efectiva de la responsabilidad del estado en el nivel de educación superior. 28 de octubre de 2015.
- Perrenoud, P. (1998). *Construir competencias desde la escuela*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones (trad. en español de Construire des compétences dès l'école. Paris: ESF, 1997).
- Perrenoud, P. (2001). La formación de los docentes en el siglo XXI. *Revista de Tecnología Educativa*, 14(3), 503-523.
- Perrenoud, P. (2008). Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes? *Revista de Docencia Universitaria*, monográfico 2: Formación centrada en competencias. <https://revistas.um.es/redu/article/view/35261>
- Proyecto Tuning. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina*. Informe Final. Proyecto Tuning América Latina, 2004-2007.
- Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J. H., y García Fraile, J. A. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. México: Pearson Educación.
- Tobón Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (4ta. Ed.). Bogotá: ECOE.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007). *11 Ideas clave: como aprender y enseñar competencias*. Barcelona, España: Ed. Graó.

La Educación en la Química en Argentina y en el Mundo

CONCEPTUALIZACIÓN DE INDICADORES DE PERMANENCIA EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA ARGENTINA

Miriam Gladys Acuña, Griselda Marilú Marchak, Gladis Edith Medina, Alicia Jeannette Baumann

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones.

E-mails: macuna@fceqyn.unam.edu.ar

Recibido: 18/02/2024. Aceptado: 30/06/2024.

Resumen. En cumplimiento de uno de los objetivos del proyecto de investigación Estudio del sistema de ingreso y del acompañamiento tutorial en la Facultad de Ciencias, Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM), resultó necesario definir los conceptos ajustados a la realidad de la unidad académica sobre retención, desgranamiento y deserción. Luego del análisis documental se lograron definiciones e indicadores propios para abandono temprano, abandono de proceso, abandono, estudiante demorado, deserción. Además, se describieron las actividades para la retención que se llevan adelante. Estas definiciones fueron independientes a la exploración de las trayectorias de abandono o a las causales del fenómeno. Los resultados encontrados para estudiantes demorados son alarmantes.

Palabras clave. retención, abandono, estudiantes universitarios.

Conceptualization of permanence indicators in an Argentine public university

Abstract. In compliance with one of the objectives of the research project Study of the admission system and tutorial support in the Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) of the Universidad Nacional de Misiones (UNaM), it was necessary to define the adjusted concepts to the reality of the academic unit regarding retention, withdrawal and desertion. After the documentary analysis, definitions and indicators were achieved for early abandonment, abandonment of the process, abandonment, delayed student, and desertion. In addition, the retention activities carried out were described. These definitions were independent of the exploration of the abandonment trajectories or the causes of the phenomenon. The results found for delayed students are alarming.

Keywords. retention, abandonment, university students.

FUNDAMENTACIÓN

La complejidad y multidimensionalidad de la problemática del ingreso, la retención, el desgranamiento, la deserción y el estudiante demorado en la educación superior exige un enfoque sistémico de abordaje que ya no puede posponerse. Existen cuestiones institucionales que podrían revisarse y mejorarse para propender a incrementar y facilitar el tránsito académico del estudiante. En este contexto, es importante analizar las trayectorias educativas, en el sentido del recorrido que realiza cada estudiante dentro de la universidad con las diferentes dificultades que se le presentan, el ambiente



universitario con sus normativas, reglas y el currículo oculto resulta hostil para los ingresantes. Ya en Acuña y Lorenzo (2015) se indagó sobre factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes ingresantes y de los primeros años en carreras de ciencias naturales, tomando como referencia, asignaturas de química. Los resultados mostraron que los estilos, los enfoques y las estrategias de aprendizaje de los estudiantes influyen significativamente y es probable que se relacione con la falta de entrenamiento en el ciclo educativo anterior.

En otra instancia, se analizaron las actitudes de los estudiantes durante las clases de los módulos de nivelación en la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) y se indagó sobre las incertidumbres con las que acceden y si éstas se disipan durante el primer año o continúan; se observó que, *las certezas de los estudiantes sobre las carreras y sus saberes previos son limitados. Sin embargo, en el proceso de cambiar los hábitos del nivel académico anterior podrían incrementar aún más sus incertidumbres -inseguridad, desconfianza o carencia de certezas frente al nuevo contexto- por el futuro y el porvenir, provocando ansiedad emocional* (Acuña, Lacy, Medina, Marchak y Baumann, 2021). Del mismo modo fue importante plantear las fortalezas y debilidades que el ingresante presenta, se encontró que: *deberían organizarse para asumir mayor compromiso y responsabilidad, autorregular sus aprendizajes, adoptar un rol más activo, desarrollar patrones motivacionales caracterizados por un alto interés intrínseco en la tarea, centrándose en el esfuerzo, utilizando estrategias eficaces, comprometiéndose e implicándose en el aprendizaje, con cierta tolerancia al fracaso, haciendo un uso constructivo del tiempo dedicado al estudio y en ocasiones asumiendo sus errores en el desempeño de las tareas académicas y ejercitar el sentido común* (Acuña, Medina, Marchak y Baumann, 2021).

Es tal el interés institucional sobre la problemática que se ha creado la Red de Investigadores en Trayectorias Educativas de la Universidad Nacional de Misiones (RITE -UNaM) con el objetivo de *agrupar a los investigadores que abordan la problemática de las trayectorias académicas de los estudiantes universitarios en su proceso de formación en la Universidad Nacional de Misiones* (Res. CS. UNaM 355/21).

Los estudiantes padecen el cambio cultural de modo diferente de acuerdo con las actitudes individuales que cada uno de ellos asume al inscribirse a la universidad. Este fenómeno en estudio es tan amplio que aproximadamente a partir del año 2005 en el país se trabaja arduamente para identificar las causales de las demoras, lo que implica definir correctamente los conceptos involucrados a fin de sistematizar la información. Así mismo, revisar los abordajes sobre el tema en otras universidades no solo del país sino de América Latina y el Caribe. En el caso de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (FCEQyN) de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) se consideró muy importante definir los conceptos propios para poder analizar la situación de los estudiantes en particular a la luz de los trabajos avanzados para todas las universidades argentinas. Así una primera aproximación fue compartida en las Jornadas de Ingreso, Permanencia en

Carreras Científico Tecnológicas (IPECyT) por Acuña, Marchak, Medina y Baumann (2023).

En ese sentido, Munizaga, Cifuentes y Beltrán (2018) analizaron los trabajos de investigación sobre el fenómeno de la retención y el abandono estudiantil en la educación universitaria y superior para América Latina y el Caribe. Los autores trabajaron con 81 artículos en español y portugués publicados entre 1992 y 2016, encontraron en esta revisión sistemática que no existe consenso al momento de describir el fenómeno de la retención y abandono estructural en la educación superior universitaria. Observaron que, se utiliza mucho el concepto de abandono estudiantil más que deserción y aparecen con mayor frecuencia términos como retención y permanencia. Sin embargo, señalan que es necesaria una definición del concepto central que se utilizará más allá de decidir optar por el concepto de abandono estudiantil o de deserción. Así como, la descripción de los atributos de cada término consciente y explícitamente de acuerdo con el posicionamiento teórico, dejando de lado la caracterización general sobre que siempre son los estudiantes los que abandonan los programas académicos. En ese sentido, los conceptos relacionados a la permanencia del estudiante en la institución educativa son relevantes al momento de registrar los datos sobre la condición de este al culminar el cursado de las asignaturas. Los registros sistematizados se ven afectados por la falta de definiciones propias, así como la carencia de instructivos a los docentes para uniformar criterios.

Uno de los objetivos del Proyecto 16Q673 *Estudio del sistema de ingreso y del acompañamiento tutorial en la Facultad de Ciencias, Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM)*, es construir indicadores de permanencia, retención y desgranamiento. En consecuencia, fue menester revisar los antecedentes para establecer los conceptos rectores que guiarán las definiciones ajustadas a nuestra unidad académica.

El propósito del presente trabajo es difundir la definición conceptual alcanzada para estudiante demorado, abandono temprano, abandono en proceso, abandono y deserción en la FCEQyN y evidenciar cada uno de los indicadores definidos para posteriormente ejemplificar mostrando el cálculo del porcentaje de estudiantes demorados para seis de las doce carreras tomando las cohortes 2018, 2019 y 2020. Elevar a consideración de las autoridades institucionales, su aceptación podría permitir la adopción de los términos, la continuidad del análisis y su difusión.

De la revisión sistemática de investigaciones que abordan la problemática surgen definiciones como retención, que es la persistencia de los estudiantes en un programa de estudio universitario para lograr su grado o título. La deserción, en tanto, se refiere al abandono prematuro de un programa de estudios antes de alcanzar el título o grado, y se considera un tiempo suficientemente largo como para descartar la posibilidad de que el estudiante se reincorpore (Himmel, 2002, en Munizaga y col., 2018). Montoya (2007) decidió optar por el término "abandono estudiantil" puesto que la deserción implica la atribución de la responsabilidad exclusivamente al estudiante, soslayando la influencia de factores estructurales o de contexto.

Existe coincidencia entre los investigadores estudiados por Munizaga y col.

(2018), sobre que la problemática en la educación superior es multicausal, muy compleja y dinámica, e involucra factores:

- Individuales, incluyen las características personales, aspiraciones y expectativas del estudiante y de su familia. Se presentan variables como la motivación, vocación, hábitos de estudio, adaptación, entre otros.
- Académico, abarca tanto la trayectoria académica previa del estudiante como su desempeño en la universidad. Considera variables como carga académica, cursos aprobados, instituciones de procedencia, entre otros.
- Económico, considera tanto el ingreso económico familiar, como el personal para el financiamiento de los estudios universitarios: becas, trabajos fijos o temporales, entre otros.
- Institucional, tipos de apoyo institucional que se ofrece a los estudiantes durante su formación. Agrupa variables como ser tutorías motivacionales, acompañamiento psicológico, becas, auxilios, interacción estudiante-profesor, ambiente universitario, entre otros.
- Cultural, refiere a las creencias y prácticas que forman parte del contexto cultural del estudiante y que inciden en su toma de decisiones. Agrupa variables tales como, por ejemplo: creencias, costumbres sociales, familiares.

Es un espectro muy amplio con grandes dificultades para gestionar. En relación con la complejidad, son muchos y variados los enfoques a considerar: psicológicos, sociológicos, económicos, organizacionales y de interrelación. Es muy interesante resaltar que los estudiantes cuando deben detallar las condiciones económico-ambientales y familiares dejan sin responder muchas de estas cuestiones, se infiere así, que aquellas situaciones que suponen vulnerabilidad los dejarían expuestos y prefieren evitar. En cuanto al dinamismo del fenómeno del abandono estudiantil, es fundamental el tiempo y momento en el que se realiza la observación. Hay diferencias entre preguntar a estudiantes de primer año o a los cercanos a la graduación, las decisiones sobre continuar o abandonar se relacionan con cuestiones diferentes. Del mismo modo existen diferencias entre estudiantes de distintas carreras.

Se realizaron y realizan una gran cantidad de estudios sobre retener a los estudiantes en el ámbito universitario, ya Tinto (1975, 1987) en Fonseca Grandón (2016), investigó sobre la retención estudiantil universitaria y diseñó un modelo de abandono donde explica el proceso personal longitudinal que recorre un estudiante hasta arribar a la decisión de abandonar la institución. Expone que los estudiantes llegan a la universidad con una amplia diversidad de características familiares y personales (género, nivel socioeconómico, recursos para el estudio, expectativas, motivaciones), habilidades, herramientas, capacidades y experiencias previas (promedios de calificaciones, logros académicos, deportivos y sociales, entre otros) los cuales influyen de alguna manera en el desenvolvimiento del estudiante para alcanzar los propósitos, expectativas educativas y compromisos autoimpuestos para esta etapa de su vida. Señaló también que los objetivos

prefijados por el estudiante son predictores de experiencias y enmarcan las decepciones y satisfacciones que puedan experimentar. El modelo sostiene que la integración del estudiante en los sistemas académicos y sociales de la institución, constituyen las dimensiones que más se relacionan directamente con su permanencia en esa universidad y a su vez están íntimamente ligados a las individualidades, las experiencias previas y compromisos con la institución. Considera que a medida que el alumno transita a través de la educación superior, diversas variables contribuyen a reforzar su adaptación, ya que ingresa a ella con un conjunto de peculiaridades que influyen sobre su experiencia en la educación postsecundaria. Sentirse parte constituye un gran logro y contribuye a facilitar su desenvolvimiento.

Chiecher y Moreno (2018) presentaron un estudio que reconstruye las trayectorias académicas de estudiantes pertenecientes a una cohorte de ingeniería, transcurridos cinco años del inicio, analizaron la influencia de los aspectos sociodemográficos, las trayectorias laborales paralelas al estudio y los acontecimientos vitales durante el cursado de la carrera. Clasificaron en demorados (luego de 5 años solo completaron el 50% de la carrera) muy demorados (menos del 50% de la carrera) y abandonadores (ya no estaban en los registros, no se habían vuelto a inscribir). Utilizaron encuestas a partir de un instrumento elaborado por Panaia (2006), que se realizaron personal e individualmente, entrevistaron a 48 estudiantes sobre la reconstrucción de trayectorias. Este instrumento integra una serie de calendarios que permiten extraer los recorridos académicos por mes y año; así mismo, las situaciones laborales y las vivencias que afectaron al estudiante desde el ingreso a la universidad hasta el momento de la entrevista. Consideraron para el estudio algunos factores asociados tanto a los logros académicos como a los inconvenientes y al retraso de los estudios desde la evocación, especialmente el impacto de los aspectos sociodemográficos (como procedencia, nivel educativo y condición de actividad de los padres), las actividades laborales desempeñadas durante las trayectorias estudiantiles y la aparición de situaciones inesperadas.

Aunque surge una suma de factores confluyentes para de algún modo justificar la lentitud de sus trayectorias estudiantiles, no obstante, y por lo general, se responsabiliza únicamente al estudiante por los buenos o malos resultados obtenidos. Sin embargo, los recorridos académicos de los estudiantes son resultado de sus esfuerzos, aspiraciones y de la responsabilidad individual, además de la influencia de variables como ser las propias historias de vida que condicionan los distintos tipos de recorridos académicos y otras múltiples trayectorias individuales y personales que se entretajan, recorren y superponen con las trayectorias académicas. Así mismo, los aprendizajes están envueltos en un ámbito específico, complejo y particular como las aulas universitarias, donde convergen prácticas docentes, contenidos, evaluaciones, trámites, vínculos con los diferentes estamentos institucionales, entre otros. Encontramos así coincidencias con Moreno y Chiecher (2019) quienes señalan que en este contexto las instituciones educativas tienen herramientas para influir positivamente en las experiencias de aprendizaje de sus estudiantes generando oportunidades para que sus trayectorias académicas sean más eficaces y de ese modo permanezcan en sus ámbitos.

Aparicio (2008) considera desertor al estudiante que se aleja del sistema por el fracaso entendido como salir mal en las evaluaciones o debido a la ausencia de la escena universitaria por no presentación a exámenes, dos motivos que finalmente conducen al alejamiento de la casa de estudios. González Tirados (1984) definió al fracaso como abandono de carrera y repetición de curso. Aunque los estudios ocurrieron hace bastante tiempo y la realidad socioeconómica, cultural y política cambió, el autor tuvo en cuenta, la duración de las carreras, la infraestructura, la carga docente, la escasa posibilidad de inserción laboral y trabajar para estudiar, variables que continúan vigentes. También señaló el déficit en la enseñanza y, en consecuencia, puso la mirada en la evaluación, la ineficacia académica, los planes de estudio, la mala calidad de la enseñanza y los cambios que se producen en el tránsito del nivel medio a la universidad en sentido amplio, entre otros varios factores. También se han expresado sobre el tema Fonseca y García (2016) y Sánchez-Elvira Paniagua (2016) señalando que la multiplicidad de los factores que influyen sobre el abandono hace que sea un estudio de profunda relevancia y necesidad, pusieron énfasis en la importancia de los datos para visualizar el acuciante problema del abandono.

Por ello, sin limitarnos a una definición como la de Lavados y Rama (2006) sobre la cantidad de estudiantes que abandona el sistema de educación superior entre uno y otro período académico (semestre o año) -calculado como el balance entre la matrícula total del primer período, menos los egresados del mismo período y más los alumnos reintegrados en período siguiente, lo cual genera el nuevo estado ideal de alumnos matriculados sin deserción- definición que, aunque operativa, resulta inadecuada para este contexto en particular. Nuestra búsqueda se refiere a la definición de conceptos sin adentrarnos a las causales que son múltiples y atañen al perfil del individuo estudiante, así como, a la institución que los cobija con sus planes de estudios, infraestructura, planes de contención, contenidos mínimos de las asignaturas, materiales didácticos, reglamentaciones internas, entre una larga lista, tal como encontraron oportunamente en su investigación Masuda, Cassiano, Macedo y Bielschowsky, (2016) en Cruz y Sánchez-Elvira (2016) e inclusive el grupo de investigadores autores del presente.

METODOLOGÍA

El planteo es mixto cuali y cuantitativo, exploratorio sobre los resultados de investigaciones propias y de diferentes autores y de acuerdo con la documentación y cuantificación posterior a partir de la revisión de los registros de datos en el Sistema de autogestión SIU Guaraní.

El análisis documental de los antecedentes nacionales se realizó mediante comparación de las definiciones sobre los términos estudiante demorado, abandono en proceso, abandono temprano, abandono, deserción y actividades para la retención, buscando coincidencias o diferencias con los parámetros institucionales. Posteriormente se definió el indicador propio para cada término.

Actualmente en la unidad académica 8 de 12 carreras se encuentran acreditadas, por consiguiente, el Consejo Directivo aprueba los reglamentos

y programas de las asignaturas indicando que el estudiante debe además de la asistencia cumplir con otros requisitos de la asignatura para alcanzar la regularidad, lo que en general incluye la aprobación de los trabajos prácticos. Esto conduce a definir los conceptos considerando la regularidad de asignaturas según el Sistema de autogestión SIU Guaraní y los indicadores específicos.

Se procesaron los datos aportados desde el Sistema de autogestión SIU Guaraní, incluyendo los historiales académicos individuales. Con el propósito de acotar la población se tomaron a los estudiantes de seis carreras, ingresantes en el año 2018, 2019 y 2020 a la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones. Bioquímica (BI), Farmacia (FA), Ingeniería Química (IQ), Ingeniería en Alimentos (IA), Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos (LA) y Licenciatura en Genética (LG); carreras cuyas bases se asientan en las ciencias experimentales como: Química, Biología, Física, Matemáticas. Se excluyeron a los estudiantes que ingresaron a las carreras en esos años solicitando equivalencias de asignaturas.

Para el cálculo del porcentaje de estudiantes demorados (Tabla 3) según el indicador definido en la Tabla 1, se consideró únicamente a los inscriptos a las carreras en el año 2018, 2019 y 2020 (Tabla 2), Se procedió tomando los datos de materias aprobadas del plan de estudios en el año académico correspondiente. El análisis se realizó individualmente para cada estudiante y se contabilizaron las materias de su respectivo plan de estudios, aprobadas en el año académico correspondiente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se logró definir los conceptos propios sobre los términos estudiante demorado, abandono en proceso, abandono temprano, abandono, deserción y sus respectivos indicadores específicos considerando la regularidad de asignaturas de la unidad académica según el Sistema de autogestión SIU Guaraní y los indicadores específicos que se consignan en la Tabla 1.

Así mismo, se definieron las actividades para la retención, como aquellas organizadas desde la institución para facilitar al estudiante tanto la inserción en el sistema académico, como la permanencia en el mismo. Estas actividades se desarrollan principalmente: desde el Programa de Ingreso, Permanencia y Tutorías (PIPYT) de la Facultad, orientado a fortalecer los procesos de inserción y permanencia de los estudiantes; donde actualmente se brindan consultas con psicopedagoga, tutores docentes y pares, además de talleres específicos como: lectura, escritura, mitos sobre los exámenes, organización de los tiempos, uso de la calculadora, entre otros. Así mismo desde la Secretaría de Bienestar estudiantil, espacio de acompañamiento desde el ingreso, se articula el vínculo entre el estudiante y la unidad académica; orientan a los estudiantes en el trámite de diversas becas a las que puede acceder; organizan actividades artísticas, recreativas y deportivas, entre otras.

Tabla 1. Las definiciones conceptuales propias y sus respectivos indicadores.

Concepto	Definición	Indicador
Estudiante demorado	Aquel que avanza lentamente con una cantidad de asignaturas aprobadas menor al 60% de las correspondientes al año de cursada del plan de estudios.	Asignaturas aprobadas menores al 60% de las correspondientes al año de cursada del plan de estudios.
Abandono temprano	No logran alcanzar los requisitos para quedar regulares en las asignaturas del primer cuatrimestre del plan de estudios, en el plazo de un año.	No alcanzan los requisitos de regularidad en las asignaturas del primer cuatrimestre del plan de estudios, en el plazo de un año.
Abandono en proceso	El avance es menor al 50% de las asignaturas correspondientes al primer cuatrimestre del plan de estudios durante el primer año.	Regularidad menor al 50% de las asignaturas correspondientes al primer cuatrimestre del plan de estudios durante el primer año.
Abandono	Inexistencia de actividad académica en los últimos dos años (cuatro semestres), verificada por la falta de inscripción tanto a las asignaturas como a exámenes.	Falta de inscripción tanto a las asignaturas como a exámenes en los últimos dos años (cuatro semestres).
Deserción	Es la salida del estudiante de manera definitiva del sistema académico, verificada por la falta de inscripción tanto a las asignaturas como a exámenes en un periodo superior a dos años (a partir de 5 semestres).	Falta de inscripción tanto a las asignaturas como a exámenes en un periodo superior a dos años (a partir de 5 semestres).

En la tabla 3, como resultado de los historiales académicos disponibles en el SIUGuaraní, se presentan los porcentajes de estudiantes demorados sin considerar los datos del año 2021 debido a que al momento del cierre del presente proyecto no había concluido ese año académico, pues finaliza el 31 de marzo de 2022.

Se detectó, sin cuantificar, una importante cantidad de estudiantes que cursan asignaturas mientras el sistema de correlatividades lo permite, sin registrar su presentación a mesas evaluadoras. Así mismo, los estudiantes se presentan reiteradamente a las mesas de exámenes de determinadas asignaturas especialmente a las de primer año y desaprueban, se podría decir que reprobar no los desalienta. Del mismo modo, hay un interesante pase entre carreras con solicitud de reconocimiento de materias que aparecen durante el primer y segundo año de inscripción, probablemente exista algún subterfugio que permite aprobar con mayor facilidad.

Tabla 2. Estudiantes inscriptos en las tres cohortes consideradas.

Cohorte	FA	BI	IA	IQ	LG	LA	Total
2018	133	205	46	92	132	15	623
2019	184	232	42	98	145	20	721
2020	212	276	67	136	141	22	854

Tabla 3. Porcentaje de alumnos demorados de seis carreras según la conceptualización.

Cohorte	Año del plan de estudio	FA	BI	IA	IQ	LG	LA
2018	2018	89	93	86	73	100	100
	2019	100	98	100	90	99	100
	2020	100	99	100	93	100	100
2019	2019	90	96	84	81	95	100
	2020	87	99	100	100	97	100
2020	2020	98	98	91	78	88	95

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Se logró la definición conceptual ajustada a la unidad académica y se pondrá a consideración de las autoridades. A partir de la misma, es de esperar un consenso institucional para la adopción de las definiciones y sus respectivos indicadores. Así mismo, urge la elaboración de un instructivo docente con una definición única para los posibles resultados académicos del estudiante al finalizar el cursado de la asignatura y su forma de registrar en el SIU Guaraní para evitar sesgos en los historiales académicos.

Los resultados obtenidos al analizar, como ejemplificación, el porcentaje de alumnos demorados de las seis carreras con las que se trabajó y según la

conceptualización propia realizada fueron alarmantes, probablemente agravados por la pandemia del Covid-19 que comenzó afectando a la mesa correspondiente al último turno de exámenes del año académico 2019. Durante el prolongado período de aislamiento, años 2020 y 2021, fue llamativo el efecto de la escasa conectividad en las ciudades del interior provincial, así como la disponibilidad de dispositivos tecnológicos por parte de los estudiantes tanto como los docentes. Se plantearon las clases remotas y mesas examinadoras virtuales para la emergencia, utilizando plataformas que la unidad académica facilitó y otras gestionadas individualmente por los docentes (Marchak, Medina, Lacy, Baumann y Acuña, 2022).

Al analizar los historiales académicos individuales, se observó una importante diferencia en cursar las asignaturas, regularizarlas y posteriormente aprobarlas. Se han detectado estudiantes que continuaron cursando sin rendir mientras el sistema de correlatividades lo permitía. Se encontró una gran cantidad de presentaciones a exámenes reprobados. Así mismo, un porcentaje muy alto de estudiantes no llegó a inscribirse para rendir materias. Se detectó además que algunos estudiantes se inscribieron a una carrera y posteriormente se inscribieron a otra con plan de estudio similar, supuestamente para evitar demoras relacionadas con el lento proceso administrativo del pase de carreras y aprobar las asignaturas mediante equivalencia.

La realidad en la unidad académica es similar a la expuesta en la bibliografía consultada que abarca a América Latina y el Caribe, por lo cual esta definición de conceptos específicos propios contribuiría a un estudio más detallado y contextualizado.

Las definiciones alcanzadas son independientes a las causales del abandono ya que se encuentran fuera del alcance del objetivo del proyecto que se abordó para este trabajo. En esta instancia se prioriza la definición conceptual y los indicadores, a modo de ejemplo se calculó el porcentaje de estudiantes demorados de acuerdo con los análisis de los datos disponibles dando un indicio de los altos porcentajes de alumnos que viven dificultades en su trayectoria estudiantil. Esta construcción de los indicadores de permanencia, retención y desgranamiento crean la posibilidad de otorgar herramientas que permitan tomar decisiones institucionales y docentes acerca de estrategias de enseñanza y de aprendizaje, tanto como de contención que resulten efectivas.

Con base en los resultados, reconocer al estudiante en el proceso de abandono es significativo al momento de implementar actividades de retención y de esta manera evitar que llegue a la instancia de deserción. En ese sentido, se recomienda continuar y fortalecer las actividades del Programa de Ingreso, Permanencia y Tutorías, así como el trabajo colaborativo con otros estamentos de la institución.

El grupo de investigadores considera que se ha dado un paso más en el sentido de conocer el complejo y multidimensional entorno del proceso dinámico que influye para la retención, el desgranamiento, la deserción; factores que definen la trayectoria estudiantil.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco del Proyecto de Investigación incentivado 16Q673 Estudio del sistema de ingreso y del acompañamiento tutorial en la Facultad de Ciencias, Exactas, Químicas y Naturales (FCEQYN) de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM). El grupo de investigadores integra el Consorcio de Grupos de Investigación en Educación en Ciencias Naturales (CONGRIDEC) bajo la denominación Didáctica de las Ciencias Experimentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, M. G., Marchak, G. M., Medina, G. E., Baumann, A. J. (2023). Comprender las trayectorias educativas de estudiantes universitarios. Conceptualización de estudiantes abandonadores. *VIII Jornadas Nacionales y IV Latinoamericanas Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas 4*, 79. <https://doi.org/10.33414/ajea.1186.2023>
- Acuña, M.G., Lacy, S.A., Medina, G.E., Marchak, G.M. y Baumann, A.J. (2021). La persistente incertidumbre de los estudiantes universitarios. En A. Pesa, G. I. Aparicio (comp.) y F. Cejas (ed), *VII Jornadas Nacionales y III Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en las Carreras Científico-Tecnológicas Libro de actas/ Laura Aballay et al. (1ra ed., 471)*. EdUTecNe
- Acuña, M. G. y Lorenzo, M. G. (2015). Factores asociados al rendimiento académico de los alumnos de Licenciatura en Genética de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, su relación con el aprendizaje de Química. *Educación en la química*, 21(1), 54-60. <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/issue/view/53/17>
- Acuña, M.G., Medina, G.E., Marchak, G.M. y Baumann, A.J. (2021). Las fortalezas y debilidades manifiestas de estudiantes de primer año y sus trayectorias académicas. En A. Pesa, G. I. Aparicio (comp.) y F. Cejas (ed), *VII Jornadas Nacionales y III Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en las Carreras Científico-Tecnológicas Libro de actas/ Laura Aballay et al. (1º ed., 479-485)*. EdUTecNe.
- Aparicio, M. (2008). La deserción universitaria y su relación con factores motivacionales. *Diálogos pedagógicos* 6(11),11-26. <http://revistas.bibdigital.uccor.edu.ar/index.php/dialogos/article/view/95>
- Chiecher, A. C. y Moreno J. E. (2018). *Demoras y trayectorias desacopladas en ingeniería. Condicionantes sociodemográficos, laborales y vitales*. IV Congreso Argentino de Ingeniería – X Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería 19 al 21 de septiembre de 2018 – Córdoba.
- Cruz, M. y Sánchez-Elvira A. (2016) *Claves innovadoras para la prevención del abandono en instituciones de educación abierta y a distancia: experiencias internacionales*. Ediciones UAPA.

- Fonseca G. y García F. (2016). Permanencia y abandono de estudios en estudiantes universitarios: un análisis desde la teoría organizacional. *Revista de la Educación Superior*, 45(179), 25–39. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-27602016000300025&script=sci_arttext
- González Tirados, R. M. (1984). *Análisis de las causas del fracaso escolar en la Universidad Politécnica de Madrid*. Madrid: CIDE.
- Lavados Montes I. y Rama C. (2006). *Repitencia y Deserción Universitaria en América Latina*. Alfabeta Artes Gráficas.
- Marchak, G.M., Medina, G.E., Lacy, S.A., Baumann A.J. y Acuña, M.G. (2022). La enseñanza remota, compulsiva e imprevista. *Libro de Resúmenes 3º Foro sobre trayectorias académicas como objeto prioritario de investigación y producción de conocimiento en la Universidad Nacional de Misiones*, 36.
- Montoya, M. (2007). Efectividade no Ensino Superior Brasileiro: Aplicação de Modelos Multinível a Análise dos resultados do Exame Nacional de Cursos. *Revista economia*, 8(1), 93-120.
- Moreno, J. E. y Chiecher, A. C. (2019). Abandono en carreras de Ingeniería. Un estudio de los aspectos académicos, sociodemográficos, laborales y vitales. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 10(2), 73-90. <https://doi.org/10.18861/cied.2019.10.2.2908>
- Munizaga, F., Cifuentes, M. y Beltrán, A. (2018). Retención y abandono estudiantil en la Educación Superior Universitaria en América Latina y el Caribe: Una revisión sistemática. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 26(61). <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.26.3348>
- Panaia, M. (2006) *Trayectorias de Ingenieros Tecnológicos. Graduados y alumnos en el mercado de trabajo*. Editorial Miño y Dávila.
- Resolución 355/21 (Consejo Superior M) Creación Red de Investigadores en Trayectorias Educativas de la Universidad Nacional de Misiones (RITE - UNaM). 03 de junio de 2021.
- Sánchez-Elvira Paniagua, A. (2016) ¿Cómo desarrollar un Sistema de Apoyo al Estudiante de calidad en entornos mediados por tecnología? Experiencias de la UNED de España. En M. Cruz, y A. Sánchez-Elvira (Editores) *Claves innovadoras para la prevención del abandono en instituciones de educación abierta y a distancia: experiencias internacionales*. Santo Domingo: Ediciones UAPA.

La Educación en la Química en Argentina y en el Mundo

Resumen de Tesis

LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN ENTORNOS DIGITALES DE LOS ESPACIOS CURRICULARES DE QUÍMICA EN FORMACIÓN DOCENTE

Tesista: Norma Beatriz Jones¹; Directora: Dra. María Gabriela Lorenzo^{2,3}

¹*Instituto Superior de Formación Docente N° 808.*

²*Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de Investigación de Apoyo a la Educación Científica*

³*CONICET*

E-mail: norma.beatriz.jones@mi.unc.edu.ar

Recibido: 20/06/2024. Aceptado: 09/07/2024.

Resumen. Se presenta un resumen de la investigación realizada en la Tesis de Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, defendida y aprobada el 02 de mayo de 2024 por la Profesora de química Norma Beatriz Jones de la provincia de Chubut, con la dirección de la Dra. María Gabriela Lorenzo, GINEDIC-CIAEC- UBA-CONICET.

En esta tesis se describieron y caracterizaron las actividades de enseñanza implementadas por docentes en las trayectorias formativas de dos unidades curriculares en una institución de formación docente con el objetivo de analizar cómo se resolvió la enseñanza de la química con actividades de laboratorio durante el aislamiento de la pandemia por Covid-19. El diseño de la investigación fue ex post facto retrospectivo en contexto natural, de alcance descriptivo interpretativo y enfoque cualitativo, aplicando técnicas de recolección de datos, como la entrevista y el análisis de documentos. Para analizar los datos se utilizaron elementos del análisis de contenido y teoría fundamentada. Los trabajos prácticos de laboratorio fueron reemplazados por actividades experimentales simples en entornos digitales con expansión al modelo del laboratorio extendido prevaleciendo los enfoques de enseñanza investigación dirigida y tradicional. Los resultados constituirán insumos de futuros estudios del campo de la didáctica de la química.

Palabras clave. Química, actividades de enseñanza, actividades experimentales, enfoques de enseñanza, entorno digital.

Experimental Activities in Digital Environments of the Curricular Spaces of Chemistry in Teacher Training

Abstract. A summary of the research conducted in the Master's Thesis in Education in Experimental Sciences and Technology of the Faculty of Exact, Physical, and Natural Sciences at the National University of Córdoba is presented, defended and approved on May 2, 2024, by Professor of Chemistry Norma Beatriz Jones from the province of Chubut, under the direction of Dr. María Gabriela Lorenzo, GINEDIC-CIAEC-UBA-CONICET.



In this thesis, the teaching activities implemented by their teachers in the training trajectories of two curricular units in a teacher training institution were described and characterized with the objective of analyzing how the teaching of chemistry was resolved with laboratory activities during the isolation of the Covid-19 pandemic. The research design was ex post facto retrospective in a natural context, with a descriptive-interpretive scope and qualitative approach, applying data collection techniques, such as interviews and document analysis. Elements of content analysis and grounded theory were used to analyze the data. Practical laboratory work was replaced by simple experimental activities in digital environments with expansion to the extended laboratory model, with traditional and directed research teaching approaches prevailing. The results will constitute inputs for future studies in the field of chemistry teaching.

Keywords. Chemistry, teaching activities, experimental activities, teaching approaches, digital environment.

FUNDAMENTACIÓN

La irrupción de la pandemia causada por COVID-19 y el consecuente aislamiento social preventivo obligatorio-ASPO dejó en emergencia la continuidad en las instituciones educativas como en los institutos superiores de formación docente de Chubut donde la enseñanza y las estrategias vinculadas con las actividades prácticas de laboratorio de química fueron particularmente afectadas. En esta situación de *emergency remote teaching* (ERE) (Hodges, Moore, Lockee, Trust, y Bond, 2020) las/os docentes se vieron obligadas/os a repensar sus diseños de enseñanza. En esta investigación se abordó el problema de cómo se resolvió la enseñanza de la química con actividades de laboratorio.

Se comenzó realizando una revisión bibliográfica sobre las prácticas de laboratorio y las actividades experimentales vinculadas a la enseñanza de la química y su naturaleza de ciencia pragmática, experimental (Talanquer, 2009). El papel de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química ha constituido el foco de atención en líneas de investigación didáctica analizando sus potencialidades y problemas desde los comienzos de su implementación en la educación en ciencias. Los cambios en los objetivos de la educación mundial y los avances científicos tecnológicos han impactado directamente en la enseñanza de las ciencias experimentales siendo necesaria una continua revisión. La práctica docente en ciencias revela la utilización de distintos tipos de trabajos prácticos como recurso didáctico para la enseñanza de la química, brindando la posibilidad de movilizar competencias científicas e investigativas (Franco Moreno, Velasco y Rivero, 2016).

En el nivel superior, específicamente en la formación de profesores de ciencias, aparecen obstáculos relacionados con su diseño, con las funciones y objetivos implícitos e influidos por el contexto y las creencias epistemológicas de ciencia de los docentes involucrados en la enseñanza (Torres y Valencia, 2017). Estas experiencias prácticas también muestran la utilización de equipos y materiales específicos del entorno del laboratorio en el nivel superior. En tanto en el nivel medio las actividades prácticas, experiencias o actividades experimentales se realizan en distintos espacios y contextos como el aula o el hogar con materiales cotidianos. También encontramos las actividades experimentales (AE),

consideradas esenciales para la formación de los estudiantes, pues contribuyen al desarrollo de las habilidades de pensamiento científico. Las AE hacen referencia a un conjunto de actividades, acciones o situaciones propuestas por los/as docentes en donde el resultado, desconocido para los estudiantes, está predeterminado por una teoría consensuada científicamente, planificado didácticamente y cuyo objetivo es que los estudiantes aprendan algún contenido disciplinar seleccionado intencionalmente. Apuntan a desarrollar destrezas y habilidades de manipulación de instrumentos y objetos, de observación, de registro, de comunicación (Lorenzo, 2020).

Las actividades prácticas de laboratorio y las actividades experimentales se enmarcan dentro de *actividades de enseñanza* como procesos de flujo y tratamiento de información orientados, interactivos y organizados (Cañal de León, 2000). Pueden caracterizarse y clasificarse permitiendo determinar la índole de cada actividad incluida en las secuencias de enseñanza analizadas. Se consideró la enseñanza como un sistema complejo, abarcando el análisis de elementos constituyentes como las concepciones de enseñanza. El marco de los enfoques de enseñanza utilizado fue el propuesto por Pozo y Gómez Crespo (2009) identificándolos con base en sus características. Desde el modelo del laboratorio extendido se tomaron criterios para analizar la dimensión experimental mediada por tecnología (Idoyaga, 2023). Otro aspecto importante considerado fue el de los niveles representacionales del pensamiento químico a que refieren las actividades propuestas y la posibilidad de promover la interconexión entre dichos niveles retomando a Johnstone (1993).

Una vez focalizado el problema se plantearon las preguntas de investigación *¿Qué contenidos se seleccionaron y qué estrategias de enseñanza se aplicaron durante la ERE en química, especialmente en relación con las actividades experimentales? ¿Hubo cambios en la enseñanza de química durante la ERE en comparación con la enseñanza pre-pandemia, particularmente en cuanto a la implementación de actividades experimentales? ¿Qué modelo de enseñanza predominó en las actividades experimentales de química durante la ERE y cuáles fueron sus características en contexto digital?* Las preguntas delimitaron los objetivos en concordancia con cada uno de los estudios presentados.

OBJETIVO GENERAL

Describir y analizar la enseñanza de la química en unidades curriculares con laboratorio implementadas en la enseñanza remota de emergencia

METODOLOGÍA

La metodología de investigación utilizó el enfoque cualitativo y el alcance fue descriptivo-interpretativo. Se tomaron aportaciones del paradigma de investigación constructivista partiendo del planteamiento de un problema ex post facto retrospectivo en su contexto natural. Se realizó un diseño de estudio de casos con $n=2$, donde las participantes fueron dos profesoras voluntarias de

formación académica específica, con experiencia y antigüedad en la docencia de un profesorado de química en Trelew, Chubut, durante el período de ERE 2020-2021.

Desde el marco interpretativo se llevó adelante una investigación organizada a partir de cuatro estudios complementarios correspondientes al tipo de investigación descripta:

Estudio 0 (E0): *Análisis de los lineamientos sobre la enseñanza de la química del Diseño Curricular y sus prescripciones del plan de estudio de formación docente de química*, que se corresponde con el objetivo 0. Se planteó una investigación documental y descriptiva del documento oficial (Resolución ME Nº 05/2020) de forma exhaustiva y sistemática, valorando su contenido;

Estudio 1 (E1): *Estudio de las concepciones de enseñanza de las docentes y del uso de los TPL en la Enseñanza Remota de Emergencia*, que se correspondió con el objetivo 1, para documentar, describir e interpretar las concepciones de enseñanza de las docentes, poniendo el énfasis en las estrategias utilizadas para la enseñanza de la química. La técnica de obtención de los datos fue la entrevista. Consistió en dos subestudios, el sub-Estudio 1(E.1.1) en donde participaron la docente 1(D1) del área disciplinar de la química con su grupo de estudiantes y el sub-Estudio 2 (E.1.2) con otra docente denominada docente 2 (D2) con su grupo de estudiantes. Los sub-Estudios E.1.1 y E.1.2 fueron concurrentes y convergentes en el sub-Estudio E.1.3 de comparación intersujeto entre D1 y D2;

Estudio 2 (E2): *Revisión de las actividades en química de D1 y D2 durante la Enseñanza Remota de Emergencia* se corresponde con el objetivo 2 al describir y clasificar las actividades de enseñanza propuestas por las docentes, implementadas en la plataforma educativa de la institución. Se realizó un análisis documental descriptivo e interpretativo con enfoque cualitativo de los tipos de actividades detectadas y un análisis del lugar que ocupan las actividades experimentales en la enseñanza de la química en este contexto particular;

Estudio 3 (E3): *Análisis de la consistencia entre las concepciones de enseñanza de D1 y D2 (E1) y las actividades de química propuestas durante la Enseñanza Remota de Emergencia (E2)* que se corresponde con el objetivo 3. Consistió en un estudio comparativo de información obtenida en las entrevistas y la información obtenida del análisis de las actividades del E2, donde se analiza la consistencia intrasujeto e intersujeto.

La recolección de datos se realizó utilizando la entrevista, la cual tuvo una etapa de diseño y elaboración del cuestionario, instrumento que se utilizaría en la etapa de aplicación de la entrevista. Este diseño estuvo basado en las categorías y los ejes temáticos de la investigación. Las preguntas del cuestionario fueron abiertas y de distintos tipos: *introducción, indirectas, de opinión, de evocación, según su función en el cuestionario*. Para lograr el instrumento se realizaron varios estudios piloto con el fin de probar distintas versiones del mismo, validar las condiciones de aplicación. En los estudios piloto se contó con la evaluación

por expertos pertenecientes a un grupo de investigación del área de las ciencias naturales y luego fueron revisados y modificados a partir de los aportes realizados. La aplicación de la entrevista tipo semiestructurada, con preguntas abiertas, se realizó a campo, con el objeto de obtener información de forma oral y personalizada sobre la ERE en el mes de junio de 2021. La sesión de la entrevista fue individual y virtual conectándose desde sus hogares entrevistada-entrevistadora mediante video llamada utilizando el programa Meet de Google y sus herramientas de audio-video.

Las respuestas de las docentes fueron transcritas a formato digital escrito. El transcrito (extractos) se enriqueció con escuchas repetidas utilizando un sistema de codificación, generando los *corpus* escritos. El análisis de los *corpus* y de los documentos de las actividades de enseñanza, se realizó aplicando elementos del análisis de contenido y de la teoría fundamentada. Las distintas actividades propuestas por las docentes en los documentos fueron descritas, identificadas y clasificadas utilizando niveles taxonómicos de clasificación de actividades de enseñanza (Cañal de León, 2000).

Los porcentajes revelados de las distintas actividades de enseñanza permitieron realizar una descripción numérica que fue utilizada para analizar las actividades experimentales, sobre su sentido y su lugar en la enseñanza. Finalmente se analizaron desde el modelo del laboratorio extendido (Idoyaga, 2023). Con la información obtenida del análisis de los documentos se analizó su consistencia. Para lograr la validación del análisis cualitativo aplicado, se realizó triangulación de fuentes (entrevista y documentos) y también de investigadores. La triangulación posibilitó la confrontación. De esta forma, se buscó minimizar el riesgo de fallas metodológicas inherentes a las estrategias empleadas y alcanzar una visión enriquecida y en profundidad del fenómeno en estudio, además de un mayor control cualitativo para garantizar la validez, credibilidad y rigor en los resultados alcanzados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación inician en el Estudio 0 donde se encuentra que los enfoques de enseñanza de las prescripciones del diseño curricular del profesorado de química son heterogéneos, predominando el enfoque de enseñanza tradicional dentro de un marco de actuación flexible.

En el Estudio 1 se obtuvo como resultado para el caso de la docente 1 que se aproxima al enfoque de enseñanza mediante investigación dirigida y en el caso de la docente 2 se aproxima al enfoque de enseñanza tradicional. Las concepciones desde enfoques de enseñanza diferentes comenzaron a confluir al presentarse un trabajo integrado de las unidades curriculares.

En el Estudio 2 el análisis de las actividades propuestas muestra que la docente 1 utilizó el enfoque de enseñanza de investigación dirigida con características del enfoque de enseñanza tradicional. Desde el modelo teórico de laboratorio extendido se evidencia que las actividades experimentales que utilizó

corresponden a actividades experimentales simples y de laboratorio virtual. En la docente 2 el enfoque de enseñanza fue tradicional, incorporó las actividades experimentales simples y las actividades de demostración con el uso de simulaciones entre diversas actividades ensayadas e implementadas. En cuanto al uso de los trabajos prácticos de laboratorio en la ERE se evidencia que se resolvió reemplazándolo por las actividades experimentales simples.

En el Estudio 3 se pudo realizar una contrastación poniendo en evidencia las concepciones de enseñanza implícitas de las docentes del caso con el análisis de las actividades propuestas. Las docentes presentan concepciones desde diferentes enfoques de enseñanza. No hay consistencia entre los enfoques de enseñanza que proclaman las docentes con sus prácticas complejas y heterogéneas en el contexto de enseñanza remota de emergencia.

CONCLUSIONES

Los trabajos prácticos de laboratorio debieron reemplazarse por actividades experimentales simples, por lo tanto, es importante considerar los diseños con el modelo de laboratorio extendido con uso didáctico, pues presenta recursos y estrategias a partir de actividades experimentales que actúan como medulares en procesos de enseñanza en entornos educativos digitales. Se incorporó el uso de las tecnologías en las actividades propuestas, mayormente para la transmisión de conocimientos y contenidos, dado que la ERE ha acelerado la necesidad de adoptar enfoques que integren lo virtual y lo presencial, es necesario desarrollar programas de formación docente de alfabetización digital que ayuden a repensar su papel en los nuevos espacios educativos de la era digital. La educación en el presente siglo tiene el desafío de resolver problemas no solamente conceptuales o químicos sino también de competencias digitales y de competencias generales relacionadas con el tratamiento de la información. Esta investigación de tesis ha generado información sobre un contexto inédito de la enseñanza de la química e instrumentos que pueden ser insumo en futuros estudios en el campo de la didáctica de la química.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cañal de León, P. (2000). Las actividades de enseñanza: Un esquema de clasificación. *Revista Investigación en la Escuela*, 40, 5-21. <http://hdl.handle.net/11441/60181>
- Franco Moreno, R. A.; Velasco Vásquez, M. A. y Riveros Toro, C. M. (2017). Los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza de las ciencias: tendencias en revistas especializadas. (2012-2016). *Tecné, Episteme y Didaxis* (41), 37.56.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. y Bond, A. (2020). La diferencia entre la enseñanza remota de emergencia y el aprendizaje en línea. *Educause Review*. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>

- Idoyaga, I. (2023). El Laboratorio Extendido: nuevas perspectivas para el diseño de la enseñanza de las ciencias naturales en contextos digitales. *Innovaciones Educativas*, 25, 44-58. 10.22458/ie.v25iEspecial.5083.
- Johnstone, A. H. (2000). Teaching of chemistry – logical or psychological? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(1), 9–15.
- Lorenzo, M. G. (2020). Revisando los trabajos prácticos experimentales en la enseñanza universitaria. *Aula Universitaria*, 21, e0004, 15-34. <https://doi.org/10.14409/au.2020.21.e0004>
- Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (2009). *Aprender y enseñar ciencia*. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. (6ª ed.). Madrid: Morata.
- Talanquer, V. (2009). Química: ¿Quién eres, a dónde vas y cómo te alcanzamos? *Educación Química*, 20(1), 220-226. [http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30056-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30056-9)

La Educación en la Química en Argentina y en el Mundo

CONGRESOS, JORNADAS, SEMINARIOS DE AQUÍ Y DE ALLÁ...

Andrea S. Farré

Universidad Nacional de Río Negro. Laboratorio de Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales (LIDCiN). San Carlos de Bariloche. Río Negro

E-mail: asfarré@unrn.edu.ar

Resumen. Como en todos los números acercamos a nuestros/as lectores/as información sobre los próximos eventos científicos organizadas por ADEQRA y otras instituciones académicas ya sea nacionales e internacionales, incluyendo fechas y enlaces de interés.

Palabras clave. Eventos científicos, Información, Congresos y jornadas

Congresses, conferences, seminars from here and there...

Abstract. As in all issues, we provide our readers with information on upcoming scientific events organized by ADEQRA and other national and international academic institutions, including dates and links of interest.

Keywords. Scientific events, Information, Congresses and conferences

5º JORNADAS SOBRE LAS PRÁCTICAS DOCENTES EN LA UNIVERSIDAD PÚBLICA - LA ENSEÑANZA EN CUESTIÓN: PREGUNTAS SOBRE SU CONDICIÓN TRANSFORMADORA

Organizada por la Especialización en Docencia Universitaria y la Dirección de Capacitación y Docencia de la Secretaría de Asuntos Académicos de la Universidad Nacional de la Plata

13 al 16 de agosto de 2024, La Plata, Buenos Aires (Modalidad híbrida)

<https://congresos.unlp.edu.ar/jpdup/presentacion/>

3^{ER} CONGRESO EN INNOVACIÓN Y CREATIVIDAD EDUCATIVA EN ENSEÑANZA TECNOLÓGICA

Organizado por la Facultad Regional Chubut, Universidad Tecnológica Nacional

28 al 30 de agosto de 2024, Puerto Madryn, Chubut, Argentina

<https://cice2024.frch.utn.edu.ar/>

17TH IHPST BIENNIAL CONFERENCE - TRUSTING SCHOOL SCIENCE AGAIN

Organizado por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

2 al 6 de setiembre de 2024, Buenos Aires, Argentina

https://ihpst.clubexpress.com/content.aspx?page_id=22&club_id=360747&module_id=666526



7° CONGRESO ARGENTINO DE INGENIERÍA Y 13° CONGRESO ARGENTINO DE ENSEÑANZA DE INGENIERÍA (CADI-CAEDI 2024)

Organizado por la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan y el Consejo Federal de Decanas y Decanos de Ingeniería (CONFEDI)
4 al 6 de setiembre de 2024, San Juan, Argentina

<https://confedi.org.ar/cadi/edicion-2024/>

31 ENCUENTROS DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Organizados por el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Burgos y la Asociación Española de Profesores e Investigadores en Didáctica de las Ciencias Experimentales (ÁPICE)

Incluye 7^{ma} Escuela Doctorado previamente a los Encuentros: 4 al 6 de septiembre 2024

4 al 6 de septiembre 2024, Facultad de Humanidades y Comunicación, Universidad de Burgos (UBU), España

<https://www.31edceburgos.es/>

ECRICE 2024 - CHEMICAL EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT: EMPOWERING EDUCATION COMMUNITIES

Organizada por NOVA School of Science and Technology, Campus da Caparica
5 al 7 de septiembre de 2024, Lisboa (Modalidad presencial)

<https://ecrice2024.events.chemistry.pt/>

XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XXII ENEQ) - O ENSINO DE QUÍMICA NA DEFESA DE DIREITOS E INCLUSÃO SOCIAL: AÇÕES E PROPOSTAS PARA O CONTEXTO BRASILEIRO

Organizado por la Universidade Federal do Pará (UFPA) y promovido por la Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBenQ)

9 al 12 de septiembre de 2024, Belém/Pará, Brasil

<https://www.even3.com.br/xxiieneq/>

I ENCUENTRO IBEROAMERICANO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA DIGITAL

Evento gratuito, organizado por la Universidad de Huelva (España), la Universidad de Cádiz (España), la Universidad Particular Católica de Loja (Ecuador), la Universidad de Buenos Aires (Argentina) y la Universidad de Concepción (Chile)

10 al 13 de setiembre de 2024, Concepción, Chile (Modalidad híbrida)

Formulario de inscripción en el siguiente [enlace](#)

IV JORNADAS DE DIVULGACIÓN DE EXPERIENCIAS DE DOCENCIA, EXTENSIÓN E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Organizado por el Instituto de Desarrollo e Investigación para la Formación Docente (INDI), Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL)

12 y 13 de setiembre de 2024, Santa Fe, Argentina

https://www.unl.edu.ar/noticias/news/view/jornadas_de_divulgacion_de_experiencias_de_docencia_extension_e_investigacion_educativa

X JORNADAS NACIONALES Y VI LATINOAMERICANAS DE INGRESO Y PERMANENCIA EN CARRERAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS 2024 (IPECYT 2024)

Organiza la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe 18 al 20 de setiembre de 2024, Santa Fe, Argentina

<https://ipecyt2024.frsf.utn.edu.ar/>

XII CONGRESO LATINOAMERICANO DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Organizado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia 25 al 27 de setiembre de 2024 (Modalidad híbrida)

https://die.udistrital.edu.co/xii_congreso_latinoamericano_de_ensenanza_de_la_biologia_y_la_educacion_ambiental

XXXVI CONGRESO LATINOAMERICANO DE QUÍMICA 2024, XII CONGRESO NACIONAL DE QUÍMICA y V CONGRESO ESTUDIANTIL DE QUÍMICA

Organizado por el Colegio Panameño de Químicos

30 de setiembre al 4 de octubre de 2024, Ciudad de Panamá, Panamá.

<https://copaqui.org.pa/claqpanama2024/>

17° SIMPOSIO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN FÍSICA (SIEF XVII) - CONTRIBUYENDO AL AFIANZAMIENTO DE LA CULTURA, LA EDUCACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN EN FÍSICA

Organizado por la Asociación de Profesores de Física de la Argentina (APFA) y la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rafaela.

30 de setiembre al 4 de octubre de 2024, Concepción del Uruguay, Entre Ríos

<https://www.frcu.utn.edu.ar/sief>

VII JORNADAS DE DOCENCIA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN – UNIVERSIDAD PÚBLICA: DEBATES, APORTES Y REFLEXIONES

Organizado por el Instituto de la Educación y del Conocimiento, Universidad Nacional de Tierra del Fuego

Envío de trabajos: hasta el 15 de agosto de 2024

2 y 3 octubre de 2024, Río Grande, Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Argentina (Modalidad híbrida)

Segunda circular:

https://www.untdf.edu.ar/uploads/segunda%20circular%20vii%20jiec.docx_1718723722.pdf

Informes: jornadasiec@untdf.edu.ar

CONGRESO UNIVERSITARIO INTERNACIONAL DE COMUNICACIÓN, INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA (CUICIID, XIV EDICIÓN) - CALIDAD DE LA FORMACIÓN DOCENTE

Organizado por el Grupo de Investigación de la Universidad Complutense de Madrid

16 al 18 de octubre de 2024, Madrid, España (Modalidad virtual)

<https://cuiciid.net/>

IX JORNADAS INTERNACIONALES Y XII JORNADAS NACIONALES DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Organizada por la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Playa Ancha

Recepción de trabajos para ponencias: hasta el 30 de agosto de 2024
17 de octubre del 2024, Valparaíso Chile (Modalidad híbrida)

<https://www.upla.cl/cienciasnaturalesyexactas/>

XIII JORNADAS NACIONALES Y IX JORNADAS INTERNACIONALES DE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA UNIVERSITARIA, SUPERIOR, SECUNDARIA Y TÉCNICA, JEQSST 2024

Organizada por la Asociación Química Argentina

Fecha límite para la presentación de propuestas: 23 de agosto de 2024
29 al 31 de octubre de 2024, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina (Modalidad virtual)

www.agacongreso.org.ar

QUIMICUBA 2024, XI CONGRESO INTERNACIONAL DE QUÍMICA, BIOQUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA

Organizado por la Sociedad Cubana de Química (SCQ).

Inscripción temprana: Hasta 31 de julio de 2024
4 al 8 de noviembre del 2024, La Habana, Cuba.

<https://www.chemistrycuba.com/>

X SEMINARIO INTERNACIONAL DE ENSEÑANZA EN LAS CIENCIAS NATURALES - LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA CON PERSPECTIVA DE GÉNERO, DECOLONIAL Y CRÍTICA: OPORTUNIDADES Y EMERGENCIAS

Seminario internacional gratuito

Organizado por la Red Latinoamericana de Educación en Ciencias Naturales (RedLaECiN) y el Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias Naturales (ENCINA) de la Universidad Surcolombiana

Envío de comunicaciones e inscripción de ponentes: hasta el 30 de agosto de 2024

5 al 8 de noviembre del 2024, Neiva, Huila

Primera circular:

https://drive.google.com/file/d/1mq_7XNiP9VvBKxBuNT_1dPQkbMEybsGB/view

Instagram: @redlaecinlatinoamerica

XXII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO - SABERES DA DIDÁTICA PARA A CONSTRUÇÃO DA ESCOLA DEMOCRÁTICA

Organizado por la Universidade Federal da Paraíba (UFPB), el Instituto Federal da Paraíba (IFPB) - Ministério da Educação, la Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) y la Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

5 al 9 de noviembre de 2024, Centro de Convenções de João Pessoa – PB, Brasil

<https://www.endipe2024.com.br/>

XXI IOSTE INTERNATIONAL SYMPOSIUM 2024 - SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION FOR SUSTAINABILITY AND SOCIAL JUSTICE

Organizado por la Universiti Teknologi MARA, Malaysia e IOTSE (International Organization for Science and Technology Education)

Envío de resúmenes: hasta el 15 agosto de 2024

Inscripciones tempranas: hasta el 30 de septiembre de 2024

11 al 15 de noviembre de 2024, Waterfront Hotel Kuching, Sarawak, Malasia

<https://ioste.net/>

IX ENCUENTRO NACIONAL Y VI LATINOAMERICANO LA UNIVERSIDAD COMO OBJETO DE INVESTIGACIÓN - RECONFIGURACIONES EN LA AGENDA ACADÉMICA, DISPUTAS EN TORNO A LA DIMENSIÓN LO PÚBLICO Y DEBATES SOBRE EL FUTURO DE LA UNIVERSIDAD

Organizado por la Revista Pensamiento Universitario y las universidades: UNLP, UNLa, UNTREF, UNA, IIGG-UBA

13 al 15 de noviembre de 2024, La Plata, Buenos Aires, Argentina

<http://congresos.fahce.unlp.edu.ar/la-universidad-como-objeto-de-investigacion/ix-encuentro>

XI SIMPÓSIO LASERA MANAUS - STEAM NA AMAZÔNIA: DESAFIOS GLOBAIS E SOLUÇÕES LOCAIS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Organizado por la Escola Normal Superior – ENS, Universidade do Estado do Amazonas

Inscripciones y Envío de resúmenes: hasta el 18 agosto de 2024

21 y 22 de noviembre de 2024, Manaus, Brasil

<https://www.laseramanaus.com.br/>

X JORNADAS INVESTIGACIÓN EDUCATIVA Y IX JORNADAS DE PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA, XV JORNADAS NACIONALES EN ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA, X CONGRESO INTERNACIONAL EN ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA - LA EDUCACIÓN PÚBLICA COMO HERRAMIENTA DE EMPODERAMIENTO

Organizado por la Asociación de Docentes de Ciencias Biológicas de la Argentina (ADBiA)

Envío de contribuciones: hasta el 5 de agosto de 2024

27 al 29 de noviembre de 2024, Córdoba, Argentina

Instagram: @jornadasiepe @adbia_oficial

<https://adbia.org.ar/>

V WORKSHOP DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EXPERIMENTALES (V WIDIC)

Organizado por el Instituto de Investigación y Estudios en Enseñanzas de las Ciencias, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero y el Consorcio de Grupos de Investigación en Educación en Ciencias Naturales (CONGRIDEC).

3 y 4 de diciembre de 2024, Santiago del Estero, Argentina

Informes: ijeec.faya.unse@gmail.com

<https://widicsde2024.wixsite.com/widic>

VIII JORNADAS NACIONALES Y VI LATINOAMERICANAS DE INVESTIGADORXS EN FORMACIÓN EN EDUCACIÓN

Organizado por el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires (UBA).

Envío de ponencias: hasta el 29 de julio de 2024

4 al 6 de diciembre de 2024, Facultad de Filosofía y Letras, UBA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

<https://investigadoresenformacioniiceuba.blogspot.com/>

IFE CONFERENCE – IMPULSANDO EL FUTURO DE LA EDUCACIÓN CON INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS

Organizado por Tecnológico de Monterrey y el Institute for the Future of Education.

28 al 30 de enero de 2025, Monterrey, México

<https://cie.mx/es/>

NARST 2025 ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE - IN PRAISE OF SCIENCE TEACHERS: ESSENTIAL PARTNERS IN RESEARCHING, REFRAMING, AND REFORMING SCIENCE LEARNING

Organizado por la National Association of Research in Science Teaching

Presentación de propuestas: hasta el 15 de agosto de 2024.

23 al 26 de marzo de 2025, Washington, DC, Estados Unidos

<https://narst.org/conferences/2025-annual-conference>

CHEMISTRY EDUCATION RESEARCH AND PRACTICE (GRS) - GORDON RESEARCH SEMINAR

Organizada por Bates College

Envío de resúmenes para ser orador/a de GRS: hasta el 30 de marzo de 2025

Envío de solicitudes: hasta el 7 de junio de 2025

5 al 6 de julio de 2025, Lewiston, Maine, Estados Unidos

<https://www.grc.org/chemistry-education-research-and-practice-grs-conference/2025/>

CHEMISTRY EDUCATION RESEARCH AND PRACTICE. GORDON RESEARCH CONFERENCE - EXPLORING INTERACTIONS IN THE CHEMISTRY CURRICULUM IN PHYSICAL AND DIGITAL SPACES

Organizada por Bates College

Envío de solicitudes: hasta el 8 de junio de 2025

6 al 11 de julio de 2025, Lewiston, Maine, Estados Unidos

<https://www.grc.org/chemistry-education-research-and-practice-conference/2025/>

VISUALIZATION IN SCIENCE AND EDUCATION (GRS) - GORDON RESEARCH SEMINAR

Organizada por Bates College

Envío de resúmenes para ser orador/a de GRS: hasta el 6 de abril de 2025

Envío de solicitudes: hasta el 14 de junio de 2025

12 al 13 de julio de 2025, Lewiston, Maine, Estados Unidos

<https://www.grc.org/visualization-in-science-and-education-grs-conference/2025/>

VISUALIZATION IN SCIENCE AND EDUCATION - GORDON RESEARCH CONFERENCE

Organizada por Bates College

Envío de solicitudes: hasta el 15 de junio de 2025

13 al 15 de julio de 2025, Lewiston, Maine, Estados Unidos

<https://www.grc.org/visualization-in-science-and-education-conference/2025/>

ESERA CONFERENCE 2025 - TRANSITIONS IN SCIENCE EDUCATION: SUSTAINABILITY AND DIGITAL ADVANCES

Organizado por la European Science Education Research Association
25 al 29 de agosto de 2025, Copenhague, Dinamarca
<https://www.esera.org/conference-2025/>

XII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS - ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y PENSAMIENTO CRÍTICO: DESAFÍOS Y NECESIDADES DE LA SOCIEDAD DEMOCRÁTICA

Organizado por la revista Enseñanza de las Ciencias y la Universitat de València

Plazo de envío de las comunicaciones: hasta el 1 de octubre de 2024

Fecha inscripción reducida: 1 de enero al 11 de abril de 2025

Fecha límite de inscripción: 30 de junio de 2025

2 al 5 de septiembre de 2025, Valencia, España (Modalidad híbrida)

<https://congresoenseciencias.org/>

Pedido de aportes: Si los lectores han participado de algún evento y quieren hacer una reseña del mismo o si quieren difundir alguna reunión científica, pueden escribir a asfarre@unrn.edu.ar