

Innovación para la enseñanza de la Química

ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN EL INGRESO UNIVERSITARIO. REFLEXIONES E INNOVACIONES MEDIANTE COMUNIDADES DE PRÁCTICAS

Nancy Edith Fernandez-Marchesi¹, Claudia Duarte²

1- *Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico, Instituto de la Educación y del Conocimiento. Ushuaia, Argentina.*

2- *Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico, Instituto de Ciencias Polares, Ambiente y Recursos Naturales. Ushuaia, Argentina.*

Email: nfernandez@untdf.edu.ar

Recibido: 12/06/2024 Aceptado: 17/09/2024.

Resumen. La reflexión docente es clave para el desarrollo profesional. Las discusiones entre pares sobre prácticas y experiencias resultan fundamentales, especialmente entre docentes con diferentes niveles de experiencia. A pesar de ello, la enseñanza universitaria sigue siendo tradicional, limitando la reflexión crítica. En la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, la asignatura Química enfrenta altos niveles de abandono y desaprobación. Se realizaron talleres reflexivos para mejorar metodologías de enseñanza y evaluación, involucrando a los docentes en la identificación de problemas y propuestas de mejora. Se identificaron dificultades en la organización del equipo, contenidos y estrategias de enseñanza, y la interacción con los estudiantes. Las propuestas incluyen reorganizar clases prácticas, coordinar teoría y práctica, y fomentar la reflexión. También se sugieren cambios en la evaluación, retroalimentación y autoevaluación. Aunque se observaron mejoras que impactaron en las tasas de regularidad, y promoción es necesario unificar criterios de evaluación y fortalecer la comunicación interna.

Palabras clave. Química general e inorgánica, prácticas docentes, ingreso universitario.

Teaching chemistry in university entrance. Reflections and innovations through communities of practice

Abstract. Teacher reflection is crucial for professional development. Peer discussions about practices and experiences are fundamental, especially among teachers with varying levels of experience. Despite this, university teaching remains traditional, limiting critical reflection. At the National University of Tierra del Fuego, the Chemistry course faces high levels of dropout and failure. Reflective workshops were conducted to improve teaching and evaluation methodologies, involving teachers in identifying problems and proposing improvements. Difficulties were identified in team organization, teaching content and strategies, and student interaction. Proposals include reorganizing practical classes, coordinating theory and practice, and promoting reflection. Changes in evaluation, feedback, and self-assessment are also suggested. Although improvements were observed in regularity and promotion rates, it is necessary to unify evaluation criteria and strengthen internal communication.

Keywords. General and Inorganic Chemistry, Teaching practices, University Admission.



INTRODUCCIÓN

Generar procesos reflexivos en la formación docente continua, influye significativamente en el desarrollo profesional de los profesores. Para ello, se considera fundamental contar con espacios y tiempos organizados y continuos (Fernández-Marchesi, Acosta-Beiman y Almirón, 2022). La reflexión puede hacerse a través de la discusión sobre la propia práctica, sobre las ideas previas acerca o sobre el análisis de casos que han marcado sus modos de enseñanza. En este sentido, la literatura científica recomienda que estos procesos se puedan realizar entre pares, permitiendo el intercambio entre docentes más formados o con más experiencia (Fernández-Marchesi y Costillo-Borrego, 2020) y generar espacios para el análisis de la práctica, y de la reflexión sobre la forma cómo pensamos, decidimos, comunicamos y reaccionamos en una clase y además, contar con lugares para el trabajo sobre uno mismo y sobre los propios miedos y emociones (Perrenoud, 2004).

Si bien los tiempos actuales requieren un docente reflexivo como un agente transformador; varios autores (Basilisa García, 2020; Figueroa y Páez, 2008) señalan que las concepciones del docente universitario (tanto sobre la enseñanza como del aprendizaje) revelan una estructura conceptual marcadamente tradicional y que hay una tendencia hacia el saber-hacer y escasamente hacia la reflexión de su propia práctica educativa.

La enseñanza precisa de un tipo de conocimiento especializado e intencional. No solo un conocimiento constituido por teorías, sino también por esquemas de acción coherentes con ellas (Rivero, Hamed, Delord, y Porlán, 2020). En este marco, las concepciones del docente universitario se configuran como un fuerte componente de su conocimiento didáctico del contenido (CDC) construido a partir de su formación inicial, lo que provoca que adquiera formas de enseñanza que experimentaron directamente como estudiantes. Estas ideas suelen tener más predominio en la enseñanza que lo que se aprende en programas de capacitación posteriores a la formación inicial si no se les proporcionan experiencias para que discutan teorías y métodos pedagógicos actuales que les hagan dudar de sus creencias y puedan reflexionar (Bailey-Moreno y Flores-Fahara, 2022).

Para los profesores que no poseen formación pedagógica en sus carreras, dominar este conocimiento didáctico puede ser un tanto complejo. En ese sentido, resulta de mucha ayuda contar con el apoyo de otros colegas experimentados (Martínez Ordóñez, 2023) o con formación didáctica que pueda actuar como par pedagógico.

En cuanto a la organización curricular de los contenidos, algunos autores (Barrón Tirado, 2015; Rivero y col., 2020) señalan que los docentes universitarios suelen abordarla de manera acumulativa, lineal, fragmentada y sin considerar la historia, omitiendo la estructura semántica de la disciplina, sus implicaciones sociales y los obstáculos epistemológicos que marcan su evolución. También es común que se dé mayor importancia a los conceptos que a los procedimientos, mientras que las actitudes suelen ser desatendidas. En las clases prácticas, donde se busca enseñar los procedimientos científicos, estos suelen ser presentados de manera cerrada y repetitiva.

En relación a la evaluación, en el ámbito de la universidad el discurso dominante se caracteriza por ser tradicional, en el sentido de equiparar la evaluación con calificación, de estar dirigida por el profesor y, por la escasa presencia de feedback (Falabella, Fuhr Stoessel y Roa, 2024) y es considerada tradicionalmente como una comprobación de aprendizajes conceptuales, lo que se identifica básicamente a través de pruebas escritas, siendo muy raro que aparecen aspectos relacionados con la regulación y autorregulación de aprendizajes (Ravanal Moreno, Camacho González, Escobar Celis y Jara Colicoy, 2014).

En este sentido, fortalecer el acompañamiento pedagógico como propuesta de formación profesional continua y situado en la propia universidad es propicio, dado que no obedece a una imposición externa y contribuye a formar profesionales reflexivos, con capacidades para analizar sus contextos de trabajo donde ejercen su tarea docente y por lo tanto sustentan sus propuestas de mejora (Agreda Reyes y Pérez Azahuanche, 2020)

Problema y objetivo

La Universidad Nacional de Tierra del Fuego, establecida en 2012, ofrece tres carreras donde Química General e Inorgánica se imparte en el primer cuatrimestre del primer año. Esta asignatura, una de las primeras tras el curso de iniciación universitaria, es dictada por un profesor adjunto y seis profesores asistentes. Desde sus inicios, ha sido particularmente desafiante para los estudiantes de Biología, Ciencias Ambientales y Geología. Históricamente los niveles de abandono y desaprobación han superado el 50% a partir del primer parcial. Esta situación generó una preocupación significativa entre el cuerpo docente y en la Universidad, impulsando la necesidad de revisar y mejorar las metodologías de enseñanza y evaluación para aumentar la retención y el éxito académico de los estudiantes.

Durante 2023, el equipo de investigación del Grupo en Investigación en Educación en Ciencias Naturales (GIECIN) en el marco del proyecto de Investigación y Desarrollo *PIDUNTDF – B11: Enseñar y aprender ciencias en el nivel superior, UNTDF*, invitó al equipo docente de la asignatura a una serie de encuentros de comunidad de prácticas (Wenger, 2001). El objetivo fue reflexionar sobre las estrategias de enseñanza, identificar problemas durante el desarrollo de la asignatura y proponer acciones de mejora para evitar la deserción y aumentar la retención de estudiantes.

METODOLOGÍA

Para poner en marcha esta propuesta durante el primer semestre del año 2023, se desarrollaron 4 talleres con una frecuencia quincenal de dos horas de duración coordinado por una de las autoras (Dra. en Didáctica de las Ciencias). Participaron los 6 profesores asistentes de la asignatura. La hoja de ruta (Fernández-Marchesi y Pujalte, 2019) de los encuentros se secuenció según se indica en la Tabla 1.

En primera instancia, se compartió una planilla llamada "no estamos solos" con más de 20 (veinte) referencias bibliográficas de trabajos de investigación que evidencian las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de la química en el primer año.

Tabla 1. Hoja de ruta de los encuentros entre docentes

| |
|--------------------------------------|
| 1. No estamos solos |
| 2. Identificamos nudos problemáticos |
| 3. Prioridades |
| 4. Desatando nudos |

Se organizaron en grupos pequeños para leer los resúmenes de los documentos. Luego, se trabajó con la ficha "nudos problemáticos", donde los profesores mencionaron preocupaciones y diagnósticos percibidos en la asignatura. Se debatió y acordó un enunciado para cada nudo identificado, sistematizando cinco: contenidos conceptuales, bagaje cognitivo de los estudiantes, contexto socioambiental del estudiante, vínculos interpersonales entre estudiantes, y organización interna del equipo y estructura de la materia. Para cada nudo, se describieron cuestiones institucionales a resolver, actores clave y su injerencia.

Luego de analizar y debatir en grupos sobre estos nudos, los y las profesores participantes, identificaron y señalaron, la prioridad de cada uno de ellos para seleccionarlos según este criterio. Así, los nudos "vínculos interpersonales entre los y las estudiantes" y "organización interna del equipo" fueron señalados prioritarios para abordar.

RESULTADOS

Los enunciados más relevantes que se sistematizaron en los talleres se organizaron en las siguientes categorías: la asignatura, el estudiantado y lo institucional (tabla 2).

Tabla 2. Expresiones vertidas en los talleres y su categorización

| | | |
|------------|--|--|
| Asignatura | Organización del equipo | <p><i>P1: Hay escasas oportunidades de abordar la problemática de la diversidad en el aula.</i></p> <p><i>P2: Sería conveniente organizar algún encuentro sobre cómo elaborar el programa.</i></p> <p><i>P6: El perfil del docente responsable actual es de un profesor tradicional, pero con mucha permeabilidad y que deja trabajar al equipo de profesores asistentes y hacer propuestas.</i></p> <p><i>P4: Sería importante fortalecer la organización interna del equipo.</i></p> |
| | Contenidos y estructura de la asignatura | <p><i>P5: Analizar el ingreso como una etapa de transición y como una etapa fundamental para el sostenimiento de las trayectorias y egreso de estudiantes.</i></p> <p><i>P3: Hablar de la química, para qué sirve, cuál es la importancia de esta disciplina.</i></p> <p><i>P6: Revisar la estructura de la materia.</i></p> |

| | | |
|-------------|--|---|
| | | <i>P4: Se ve necesario seleccionar contenidos prioritarios porque el programa es muy largo y ajustarlo a las reales horas de clases.</i> |
| | Estrategias de enseñanza | <i>P3: Incorporar instancias que requieran la oralidad y la comunicación en el aula</i> <i>P5: Elaborar un mapa conceptual con todos los contenidos de la materia a modo de hoja de ruta para que los y las estudiantes se ubiquen dónde están parados durante el dictado de la materia.</i> <i>P1: Tenemos pendiente hablar sobre el tema evaluación y posibles estrategias a implementar</i> |
| Estudiante | Conocimientos previos | <i>P3: Habría una necesidad de curso - taller - nivelación de los y las ingresantes</i> |
| | Habilidades comunicativas | <i>P6: Deberíamos trabajar en la comunicación entre pares con alguna propuesta concreta.</i> |
| | Condiciones emocionales y relacionales | <i>P2: Las cuestiones emocionales y cómo el contexto familiar y habitacional inciden en el rendimiento de los y las estudiantes.</i> <i>P5: Observamos dificultades en el contexto socio-afectivo entre pares.</i> <i>P4: No se agrupan para trabajar en la materia. y no parece que se interesen en generar amistad o compañerismo.</i> <i>P3: Percibimos buenos resultados cuando hay presencia de líderes positivos, lo cual podría ser una fortaleza, la presencia de estudiantes más experimentados en los grupos de ingresantes nóveles</i> |
| Institución | Posibilidad de innovar | <i>P2: Nos preocupa cómo se realiza la difusión de los talleres extracurriculares y su implementación</i> <i>P3: El instituto podría ser generador de innovaciones y/o apoyar las iniciativas que realicen los equipos docentes</i> |
| | Condiciones laborales | <i>P1: Sentimos que se sobrecarga la responsabilidad en los docentes, sobre todo.</i> <i>P3: Alguno de los JTP podría pasar a adjunto y estar a cargo de la materia.</i> <i>P2: Imaginamos una materia que cuente con un adjunto que les permita aprender, crecer, trabajar en equipo.</i> <i>P5: Sería ideal mayor compromiso de los y las integrantes del equipo.</i> <i>P6: Se debería revisar la distribución de tareas y responsabilidades con el docente responsable de la asignatura liderando este proceso.</i> <i>P5: Una fortaleza es en las comisiones de prácticos hay más de un docente a cargo</i> |

Luego de realizar este diagnóstico, el grupo de profesores y profesoras decidió iniciar en la sistematización y elaboración de propuestas para “desatar” algunos de los nudos problemáticos identificados y agrupados en estas categorías

En este trabajo se presenta y las propuestas elaboradas en la categoría asignatura.

1.1. Organización del equipo

Organizar la asignatura en tres estímulos semanales: uno teórico y dos prácticos, y clases de consultas en días alternos. Esto mejoraría la atención y reduciría la dispersión, permitiendo una mayor apropiación de los contenidos al haber un intervalo entre las clases.

Revisar la enseñanza de conceptos teóricos, convirtiendo la asignatura en teórico-práctica. Los profesores asistentes podrían colaborar en las clases teóricas y rotar según su especialización, fomentando una relación más dialógica entre teoría y práctica, mejorando la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes.

1.2. Contenidos y estructura de la asignatura

Organizar las clases teóricas y las clases prácticas de manera simultánea, desarrollando trabajos prácticos y temas teóricos en paralelo. Identifican problemas en la secuenciación de contenidos, sugiriendo introducir temas concretos al inicio y avanzar hacia contenidos más abstractos. También se propone adaptar el lenguaje para hacerlo comprensible en otras disciplinas y coordinar con la asignatura de Matemática por sus interrelaciones. Destacan la necesidad de un hilo conductor en la asignatura, ya que actualmente los contenidos no están relacionados entre sí.

Observan una incongruencia entre enseñanza y evaluación. Proponen trabajar conceptos teóricos en el primer parcial para facilitar la aprobación y mejorar la autoestima y retención de los estudiantes. Sugieren consensuar el parcial: el adjunto haría preguntas teóricas (60%) y los JTP preguntas prácticas (40%). Necesitan unificar criterios de calificación, considerando el objetivo y el perfil del estudiante.

Otra opción propuesta es que el examen final sea teórico y los exámenes parciales sean prácticos con el fin de que los estudiantes puedan regularizar. Los estudiantes podrían promocionar rindiendo un bloque adicional de teoría. Quienes obtengan 8 (ocho) o más en los dos primeros parciales prácticos podrían rendir un tercer parcial teórico para promocionar. Los que aprueben con menos de 8 (ocho) regularizarían y rendirían un final teórico.

1.3 Estrategias de enseñanza

Implementar algunas innovaciones al inicio del curso: tutoriales en video, un canal de YouTube; cambios en la disposición del aula para mejorar la cohesión del grupo; mejorar la empatía entre estudiantes y docentes; iniciar la cursada con juegos o dinámicas de presentación; realizar una presentación del equipo docente e implementar dinámicas lúdicas.

Todas estas propuestas sistematizadas, se esperaban implementar en el inicio de la cursada del primer cuatrimestre de 2024.

DISCUSIÓN

Entre los cambios implementados, destaca el efecto positivo de separar las 4 horas de prácticos en dos clases de 2 horas. Aunque requiere ajustarse a los tiempos de cada clase, se observa mayor predisposición a atender y trabajar, menor cansancio y ofuscación, y mejor energía y atención de los estudiantes. Según el equipo docente, como señala Contreras y col. (2008), los problemas de atención, cansancio y concentración son clave en el fracaso académico. La asignatura se ajustó a tres estímulos por semana: una clase teórica, dos prácticas y consultas en días alternos. Este cambio ha mostrado resultados positivos, aunque aún deben ajustarse tiempos para contenidos más extensos.

El equipo docente revisó la secuenciación de contenidos, cambiando el orden de las unidades para dar más tiempo a los estudiantes para comprender temas complejos. Se seleccionaron contenidos prioritarios para ajustar el programa a las horas reales de clase, profundizando en algunos temas y dejando otros solo en teoría. Tal como aportan Barraqué y col. (2021), la reformulación de la estructura curricular facilita la comprensión de contenidos abstractos de química, que son difíciles para los estudiantes al estar alejados de sus experiencias personales.

En este punto coincidimos con Contreras (2014) en debería iniciarse la secuenciación de contenidos desde niveles más concretos y cercanos e ir gradualmente adquiriendo conceptos más complejos e interrelacionados con otros más abstractos. La adopción de un modelo basado en la construcción del contenido implica un cambio profundo que no es fácil de concretar en cuatro encuentros (Binns y Popp, 2013). No obstante, durante esta experiencia se dieron debates y reflexiones que permitieron dar cuenta de un proceso educativo que puso de manifiesto la complejidad de los saberes disciplinares de la Química y que constituyen la base para la configuración de programas y contenidos curriculares de la materia (López-Gutiérrez y Pérez Ones, 2022).

En relación a la incorporación de instancias que requieren la oralidad y la comunicación en el aula, los y las docentes se propusieron implementar la elaboración de videos explicativos tipo TikTok y actividades de expresión oral. En este sentido, algunos autores (Bardakci, 2019; Pattier, 2021; Terrado Sieso, 2023; Ugalde Sánchez y González-Cabrera C, 2022), mencionan que actividades tales como la gamificación o consumo de contenidos producido por influencers de las ciencias (sobre todo después de la pandemia de Covid-19), el uso de YouTube como herramienta de apoyo en sus aprendizajes pueden generar un efecto positivo en términos de asistencia, participación, estudio, autoconfianza y motivación.

Una estrategia concreta implementada con el nombre "¡Qué interesante! Contame más" consistió en la explicación oral de algún ejercicio o trabajo práctico realizado colocándose en el rol de un docente que le explicaba a sus pares (estudiantes). Este juego de roles, les generó confianza, aprendizaje por pares y una mejora en el uso del vocabulario específico de la Química.

La comunicación entre pares se abordó en el curso de iniciación universitaria (CIU), enfatizando la importancia del trabajo grupal y la socialización, lo cual

ha resultado en clases más participativas. Sin embargo, algunos estudiantes no muestran interés en generar compañerismo. La presencia de líderes positivos y estudiantes más experimentados ha demostrado ser una fortaleza. Terrado Sieso (2023), por otro lado sugiere que la gamificación contribuye a la comunicación interpersonal, proponiéndolo como un interesante objetivo de estudio futuro.

Por otro lado, Overman y col. (2014), sostienen que cuando los estudiantes perciben su entorno de clase como seguro, alentador y de apoyo; y, existe una buena relación interpersonal con el profesor, esto tiene efectos positivos en su aprendizaje. A su vez, también indican que los cambios en el currículo y la implementación de enfoques centrados en el estudiante pueden ser difíciles tanto para los profesores como para los estudiantes, especialmente cuando están acostumbrados a métodos tradicionales, por lo cual es esencial apoyar a los profesores en el desarrollo de nuevas habilidades y conocimientos necesarios para la enseñanza centrada en los estudiantes.

El perfil del docente responsable actual es de un profesor tradicional, pero con mucha permeabilidad, permitiendo que el equipo de profesores asistentes proponga y trabaje en nuevas iniciativas. Sin embargo, esta apertura ha resultado en una desconexión con el docente responsable, quien no ha tomado suficiente partido en las nuevas propuestas y actividades, estando más ausente que nunca. Sería importante fortalecer la organización interna del equipo. Aunque se han hecho esfuerzos, existen debilidades de comunicación que obstaculizan la práctica de las propuestas. Los profesores y profesoras del grupo sostienen que desearían un equipo que cuente con un adjunto que les permita aprender, crecer, trabajar en equipo y que aún no lo han logrado concretar. A su vez, plantean que se debería revisar la distribución de tareas y responsabilidades entre los profesores asistentes y el docente responsable de la asignatura liderando este proceso.

Tal como sostienen varios autores (Buckingham y col., 2021; De Prada y col., 2022) la colaboración entre profesores contribuye significativamente al desarrollo profesional, permitiendo la transferencia de metodologías y herramientas, así como la reflexión crítica sobre las prácticas de enseñanza. A su vez, el aprendizaje colaborativo y el trabajo en equipos estructurados han demostrado ser más efectivos para la comprensión de conceptos difíciles en comparación con la pedagogía basada en conferencias tradicionales.

La formación adecuada y el apoyo continuo a los profesores asistentes son esenciales para asegurar que comprendan su rol y puedan apoyar eficazmente a los estudiantes algunos estudios (Toh y col., 2022) indican que cuando los profesores asistente reciben una formación adecuada desarrollan habilidades valiosas y contribuyen positivamente al entorno de aprendizaje, además esto ayuda a mejorar continuamente sus habilidades y a sentirse valorados en su rol.

Al inicio del primer cuatrimestre, el equipo docente se propuso organizar los exámenes parciales en base a los ejercicios vistos en clase, reforzando la confianza en lo que los estudiantes saben hacer sin exigencias sorpresa en los exámenes. Se incluyeron dos instancias de exámenes con contenido práctico, y un examen teórico para aquellos que obtengan calificación 7

(siete) o más en el práctico. Además, se agregó un tercer examen flotante como segunda recuperación, evitando que los estudiantes queden libres por desaprobado el primer examen.

Algunos logros

Las estrategias implementadas, aumentaron significativamente la cantidad de estudiantes aprobados y en promoción con respecto al año 2023 y 2022. Como dato significativo, en 2022 y en 2023 aprobaron un 20% de los y las inscriptos a la asignatura y en 2024, aprobó la cursada un 48% de los y las estudiantes superando los valores de aprobación de la pre pandemia (2019 - 39%).

No obstante, la evaluación en la enseñanza de la química no solo debe medir el rendimiento cuantitativo de los estudiantes, sino también mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Proporcionar retroalimentación continua, involucrar a los estudiantes en la autoevaluación y usar la evaluación diagnóstica para identificar áreas de mejora pueden conducir a mejores resultados educativos.

Los profesores y profesoras participantes manifiestan que, si bien han avanzado en la organización y metodología de la evaluación, aún es necesario trabajar en un criterio unificado para construir la calificación del estudiante y definir claramente el objetivo de la evaluación. Consideran que es necesario contar con asistencia pedagógica para lograr un criterio unificado en la evaluación y definir claramente los objetivos de esta.

En esta línea, Bortnik y col. (2021) proponen que la evaluación basada en el contexto puede contribuir a un mayor grado de adquisición de conocimientos y a un nivel más alto de retención del conocimiento en comparación con los enfoques de evaluación más tradicionales. Esta metodología permite a los estudiantes aplicar conceptos químicos a situaciones del mundo real, mejorando así su comprensión y retención de los conceptos. A su vez, Dos Santos y col. (2023) propone iniciar la cursada con una evaluación diagnóstica, realizar un seguimiento del avance de los estudiantes mediante evaluaciones formativas, y no solo utilizar evaluaciones de corte.

Finalmente, podemos notar que esta experiencia dejó en evidencia que el grupo de profesores y profesoras participantes manifiestan iniciativa para involucrarse en instancias reflexivas que permitan fortalecer sus prácticas y que, finalmente, esto redunde en un tránsito ameno, estimulante, exitoso e inclusivo de estudiantes en la asignatura.

CONCLUSIONES

La implementación de cambios en la organización y evaluación de la asignatura ha demostrado ser altamente beneficiosa para los estudiantes. La separación de las clases prácticas en dos sesiones de 2 horas ha mejorado significativamente la atención y la disposición al trabajo, reduciendo el cansancio y manteniendo un nivel de energía constante. La reestructuración del programa, con un enfoque en la secuenciación de contenidos y la adaptación del lenguaje a otras disciplinas, ha facilitado una mejor comprensión de los temas más complejos.

Además, la incorporación de nuevas metodologías, como videos explicativos y actividades de expresión oral, ha potenciado la comunicación y la interacción en el aula, resultando en clases más participativas y colaborativas.

En términos de evaluación, los cambios implementados han incrementado la cantidad de aprobados y estudiantes en condiciones de promoción. La nueva estructura de exámenes, basada en ejercicios vistos en clase, ha reforzado la confianza de los estudiantes y ha evitado sorpresas en los exámenes. Sin embargo, aún es necesario trabajar en un criterio unificado para la evaluación, con la asistencia pedagógica adecuada, para definir claramente los objetivos y el perfil del estudiante que aprueba.

Se ha subrayado la importancia de promover espacios para la innovación en el aula y de optimizar la distribución de funciones y responsabilidades. La participación activa del equipo docente en instancias reflexivas y la mejora de la comunicación interna son fundamentales para consolidar estos avances. Es crucial mantener espacios de reflexión dedicados al análisis de las problemáticas áulicas en la enseñanza de la química en la universidad, permitiendo así abordar desafíos específicos y mejorar continuamente las prácticas educativas.

Es fundamental contar con equipos docentes que cuenten con formación pedagógica o promover desde las Universidades la promoción de espacios de trabajo colaborativo con especialistas en la enseñanza de las ciencias a modo de pareja pedagógica. Esto posibilitará que las prácticas docentes sean efectivas y estén alineadas con las mejores estrategias educativas disponibles.

Los resultados obtenidos en esta experiencia son útiles no solo para mejorar la enseñanza de la química en nuestra universidad, sino que también pueden servir como referencia para otras instituciones que busquen optimizar sus estrategias educativas. Futuros estudios podrían orientarse hacia la evaluación del impacto a largo plazo de estas estrategias en el rendimiento académico y la retención de los estudiantes.

Los esfuerzos realizados han mostrado resultados positivos en varios aspectos clave, pero todavía hay áreas que requieren atención y mejora continua. La colaboración entre todos los miembros del equipo docente y el compromiso con la mejora de las prácticas educativas serán esenciales para seguir avanzando y lograr un ambiente de aprendizaje más efectivo, inclusivo y motivador para los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agreda Reyes, A. y Pérez Azahuanche, M. (2020). Relación entre acompañamiento pedagógico y práctica reflexiva docente. *Espacios En Blanco. Revista de Educación*, 2(30), 219–232. <https://doi.org/10.37177/UNICEN/EB30-273>

Bailey-Moreno, J. y Flores-Fahara, M. (2022). ¿Cómo aprenden a enseñar los profesores universitarios? Un acercamiento a la construcción de creencias

- acerca de la enseñanza. *Revista Complutense de Educacion*, 33(1), 81–91. <https://doi.org/10.5209/RCED.73717>
- Bardakci, S. (2019). Exploring high school students' educational use of youtube. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(2), 260–278. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i2.4074>
- Barraqué, F., Sampaolesi, S., Briand, L. E. y Vetere, V. (2021). La enseñanza de la química durante el primer año de la universidad: el estudiante como protagonista de un aprendizaje significativo. *Educación Química*, 32(1), 58–73. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.1.75760>
- Barrón Tirado, C. (2015). Concepciones epistemológicas y práctica docente. Una revisión. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 13(1), 35–56. <https://doi.org/10.4995/redu.2015.6436>
- Basilisa García, M. (2020). *Ciencia, Enseñanza y Aprendizaje. Concepciones de los profesores universitarios*. Eudem.
- Binns, I. C. y Popp, S. (2013). Learning to teach science through inquiry: Experiences of preservice teachers. *Electronic Journal of Science Education*, 17(1), 1–24. <http://ejse.southwestern.edu/article/view/11346>
- Bortnik, B., Stozhko, N. y Pervukhina, I. (2021). Context-based testing as assessment tool in chemistry learning on university level. *Education Sciences*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/educsci11080450>
- Buckingham, L. R., López-Hernández, A. y Strotmann, B. (2021). Learning by Comparison: The Benefits of Co-Teaching for University Professors' Professional Development. *Frontiers in Education*, 6(December), 1–15. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.776991>
- Contreras, K., Caballero, C., Palacio, J. y Pérez, M. (2008). Factores asociados al fracaso académico en estudiantes universitarios de Barranquilla (Colombia). *Psicología Desde El Caribe. Universidad Del Norte*, 22, 110–135.
- Contreras, S., y González, A. (2014). La selección de contenidos conceptuales en los programas de estudio de Química y Ciencias Naturales chilenos: análisis de los niveles macroscópico, microscópico y simbólico. *Educación Química*, 25(2), 97–103. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(14\)70531-2](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(14)70531-2)
- De Prada, E., Mareque, M. y Pino-Juste, M. (2022). Teamwork skills in higher education: is university training contributing to their mastery? *Psicologia: Reflexao e Critica*, 35(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s41155-022-00207-1>
- Dos Santos, R., Saldivar, D. y Kornel, J. (2023). Una propuesta didáctica para abordar el desgranamiento y la deserción en química general en carreras de ingeniería. *Educación En La Química*, 29(2), 86–96. <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/168>

- Falabella, I., Fuhr Stoessel, A. y Roa, M. (2024). La concepción de evaluación de un profesor universitario: Un estudio de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 23(2), 174–191.
- Fernández-Marchesi, N. E., Acosta-Beiman, G. y Almirón, F. (2022). Proceso de reflexión con docentes de Ciencias Naturales mediante una comunidad de prácticas. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 43, 123–140. <https://doi.org/10.7203/dces.43.22774>
- Fernández-Marchesi, N. E., y Costillo-Borrego, E. (2020). Evolución de las concepciones docentes sobre las actividades prácticas de laboratorio a partir de una formación de posgrado reflexiva. *Investigações Em Ensino de Ciências*, 25(3), 252–269. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p252>
- Fernández-Marchesi, N. E. y Pujalte, A. (2019). Manual de elaboración de secuencias didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur*. https://www.untdf.edu.ar/uploads/archivos/Fernandez_Marchesi_Pujalte_2019_Manual_de_elaboracion_de_secuencias_didacticas_para_la_ensenanza_de_las_Ciencias_Naturales_1593626170.pdf
- Figueroa, N. y Páez, H. (2008). Pensamiento didáctico del docente universitario. Una perspectiva desde la reflexión sobre su práctica pedagógica. *Fundamentos en Humanidades*, 9(18), 111–136.
- López-Gutiérrez, C. y Pérez Ones, I. (2022). Docencia universitaria y transposición didáctica. Estudio de percepción. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades Chakiñan*, 16, 24–34. <https://doi.org/10.37135/chk.002.16.01>
- Martínez Ordóñez, M. (2023). Caracterización didáctica de la perspectiva docente del profesorado universitario. El caso de una profesora experimentada y una profesora principiante de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. *Márgenes Revista de Educación de La Universidad de Málaga*, 4(1), 94–118. <https://doi.org/10.24310/mgnmar.v4i1.14816>
- Overman, M., Vermunt, J., Meijer, P., Bulte, A. y Brekelmans, M. (2014). Students' Perceptions of Teaching in Context-based and Traditional Chemistry Classrooms: Comparing content, learning activities, and interpersonal perspectives. *International Journal of Science Education*, 36(11). <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.880004>
- Pattier, D. (2021). Edutubers: Los influencers de la educación informal a través de Youtube. En: A. Vizcaíno-Verdú, M. Bonilla-del-Río, y N. Ibarra-Rius (Eds.). *Cultura participativa, fandom y narrativas emergentes en redes sociales*. Dykinson S.L.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Graó.
- Raval 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. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 12(1), 307.

- Rivero, A., Hamed, S., Delord, G. y Porlán, R. (2020). Las concepciones de docentes universitarios de ciencias sobre los contenidos. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 38(3), 15–35. <https://doi.org/10.5565/REV/ENSCIENCIAS.2845>
- Terrado Sieso, E. M. (2023). Impacto de una estrategia didáctica gamificada sobre el alumnado de una asignatura de Química universitaria. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 21(2), 43–61. <https://doi.org/10.4995/redu.2023.20311>
- Toh, R. Q. E., Koh, K. K., Lua, J. K., Wong, R. S. M., Quah, E. L. Y., Panda, A., Ho, C. Y., Lim, N. A., Ong, Y. T., Chua, K. Z. Y., Ng, V. W. W., Wong, S. L. C. H., Yeo, L. Y. X., See, S. Y., Teo, J. J. Y., Renganathan, Y., Chin, A. M. C. y Krishna, L. K. R. (2022). The role of mentoring, supervision, coaching, teaching and instruction on professional identity formation: a systematic scoping review. *BMC Medical Education*, 22(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03589-z>
- Ugalde Sánchez, C. y González-Cabrera C. (2022). Edutubers, influencers y TikTok en la educación a partir de la COVID-19. En: R. Contreras y C. Ugalde Sánchez (Eds.). *Adolescentes en la era de las redes sociales* (pp. 9–23). Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Institut de la Comunicació.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Paidós.