

Desarrollo de competencias interdisciplinarias en la Carrera Ingeniería Química mediante actividades de articulación horizontal

Sottile Emiliano Adolfo ^a, Ibáñez Fabián Rolando ^a, Burgos Martha Inés ^a, Edelstein Andrés ^a, Vélez Alexis Rafael ^a, Penci María Cecilia ^a

^a Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba

cecilia.penci@unc.edu.ar

Resumen

El objetivo del presente trabajo es hacer un análisis de las competencias puestas en juego al plantear una actividad que integre saberes de tres asignaturas. Las competencias genéricas que se analizan son “Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería”, “Aprender en forma continua y autónoma” y “comunicarse con efectividad”. Se utilizó una modalidad de trabajo bajo el formato de un taller que incluyó entre las actividades propuestas el estudio de casos con el objetivo de contribuir a que estudiantes de asignaturas Química Biológica, Química Física y Química Analítica Instrumental (5to semestre de la Carrera de Ing. Química) desarrollen esas competencias. El taller fue organizado en pequeños grupos donde las/los estudiantes realizaron actividades posibilitando el diálogo, reflexión y construcción colaborativa que permitió el análisis de las propuestas. Las y los estudiantes establecieron normas de trabajo y pautas de organización para la posterior discusión y elaboración de conclusiones contando con asistencia de los docentes en un rol de guía y facilitador. Se solicitó un informe escrito y en forma oral en una instancia de debate. Las temáticas que permitieron desarrollar esta actividad fueron metodologías de química analítica, catalizadores (enzimas) y cinética química que favorecieron la integración horizontal entre estas asignaturas de la Carrera. Se utilizaron rúbricas para el seguimiento del desempeño. La valoración de la propuesta por parte de las y los estudiantes se realizó mediante encuestas. Los resultados positivos buscan extender su impacto al resto de la propuesta educativa y la institución.

Palabras clave: enfoque por competencias, actividad grupal, articulación

INTRODUCCIÓN

Desde el año 2018 el cuerpo docente de la Carrera de Ingeniería Química de la FCEFyN de la Universidad Nacional de Córdoba se ha interiorizado y organizado actividades de formación junto con el desarrollo de herramientas que permitan la implementación de planes de estudios con enfoque por competencias y en la enseñanza basada en el aprendizaje del estudiante según las recomendaciones del CONFEDI (CONFEDI, 2018). Las propuestas metodológicas de las asignaturas del plan de estudios han sido revisadas y reformuladas para tal fin. Entre ellas, para el primer semestre de tercer año de la carrera de Ingeniería Química se planteó la realización de actividades integradoras para las asignaturas del Bloque Tecnologías Básicas (Química Biológica, Química Física y Química Analítica Instrumental) con el objetivo de contribuir a la generación de instancias de articulación horizontal.

Se evaluaron diversas herramientas para este fin resultando seleccionada la modalidad de taller que integró diversas actividades incluyendo la búsqueda bibliográfica, elaboración de una propuesta de metodología analítica y el estudio de un caso que involucra la cinética enzimática utilizando situaciones relacionadas con procesos industriales que resultan de gran utilidad para las/los estudiantes y al mismo tiempo brindan herramientas cognitivas para resolución de situaciones problemáticas abiertas.

OBJETIVO

Este trabajo propone el análisis de las competencias puestas en juego al desarrollar una actividad que integre saberes de tres asignaturas mediante una articulación horizontal de las mismas. Las competencias genéricas abordadas en la actividad propuesta están relacionadas con “Identificar, formular

y resolver problemas de ingeniería.” y “Aprender en forma continua y autónoma”, “comunicarse con efectividad”.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se conformaron grupos de 4-5 estudiantes con la restricción que contenga integrantes de las tres asignaturas. Las actividades del taller se desarrollaron a lo largo del semestre en tres instancias de trabajo. Primero, se solicitó a las/los estudiantes seleccionar una enzima con aplicación industrial y previa búsqueda bibliográfica, describieron sus características y elaboraron una metodología analítica para el seguimiento de la/s reacción/es catalizada/s (consumo de sustrato/s o aparición de producto/s) en un proceso industrial. Al finalizar la misma elaboraron un informe parcial. Como segunda actividad, en base a las distintas temáticas abordadas en los informes presentados por cada grupo los docentes elaboraron y/o adaptaron diversos casos de estudio que en su narrativa incluyeron aspectos y contenidos del informe parcial elaborado por el grupo, incorporando la descripción del caso y preguntas críticas (Wasserman, 1994; Berg et al., 2007; Skoog et. al, 2014, Castellan, 2000). En una tercera actividad se desarrolló una instancia de debate y discusión de los distintos casos analizados propiciando un espacio para la reflexión y construcción compartida entre todos los actores implicados (estudiantes y docentes de las tres disciplinas). El seguimiento de actividades de las y los estudiantes se realizó utilizando rúbricas. La valoración de las actividades por parte de las/los estudiantes se realizó mediante una encuesta con interrogantes o apreciaciones sobre la propuesta formativa.

RESULTADOS

Participaron de la actividad un total de 106 estudiantes organizados en 22 grupos y 8 docentes. Cada grupo logró establecer las pautas para el trabajo a realizar: modalidad de las actividades (presencial/virtual), organización de la ejecución de las tareas a realizar y puesta en común, redacción y revisión de los informes (primera/segunda entrega). En los espacios curriculares fue necesario destinar parte del tiempo disponible para los encuentros semanales de cada asignatura para la resolución de dudas y

controversias con la asistencia de los docentes en un rol de guía y facilitador. Esta instancia se mantuvo durante todo el período de tiempo de ejecución de las actividades del taller. Una vez realizada la primera entrega se evaluaron (rúbrica) y se realizó una devolución a cada equipo con propuestas de mejora a ser incorporadas en la segunda entrega. El 95% de los equipos lograron presentar sus trabajos en el plazo estipulado. Respecto del desempeño en las competencias abordadas los indicadores de desempeño se establecieron según la siguiente escala: logrado, escasamente logrado, no logrado. Para la competencia “identificación y formulación de problemas en ingeniería” se tomó como indicadores el correcto abordaje del desafío analítico (59% logrado), la adecuada descripción de la actividad enzimática y su relación con un proceso industrial (91% logrado) y adecuado análisis del caso proporcionado (77% logrado). En relación a las competencias “comunicarse con efectividad” como indicador de desempeño se consideró la presentación y coherencia de los resultados incluidos en los informes (64% logrado) y la adecuada cita bibliográfica (5% logrado) y como indicador de desempeño para la competencia “aprender en forma continua y autónoma” se consideró la adecuada selección y diversidad de fuentes de información utilizadas (50% logrado).

Además de los resultados de aprendizaje ya mencionados las/los estudiantes proporcionaron una apreciación de la actividad mediante una encuesta que incluyó las siguientes preguntas:

1. Consideren las siguientes afirmaciones y asignen un número en una escala ascendente (*1 nulo, 2 insuficiente, 3 escaso, 4 suficiente, 5 muy suficiente*)

- Claridad en los objetivos propuestos
- Claridad en las consignas/actividades
- Disponibilidad de recursos bibliográficos
- Experiencia del grupo en la búsqueda de -Material bibliográfico para abordar la temática
- Coordinación entre los integrantes del grupo para realizar las actividades
- Actitud para trabajar en grupo
- Capacidades/Habilidades para la redacción del informe

-Disponibilidad de los docentes para consultas

2. Después de realizar las actividades propuestas, consideran que la experiencia:

-¿Contribuyó o mejoró la capacidad de redactar informes?

-¿Contribuyó a las capacidades para trabajo en grupo?

-¿Contribuyó a mejorar las capacidades para la búsqueda y lectura de bibliografía?

-No se considera que hayan aportado a la formación profesional

Entre las respuestas más relevantes se destacan las siguientes:

Después de realizar las actividades propuestas, Uds. consideran que la experiencia:

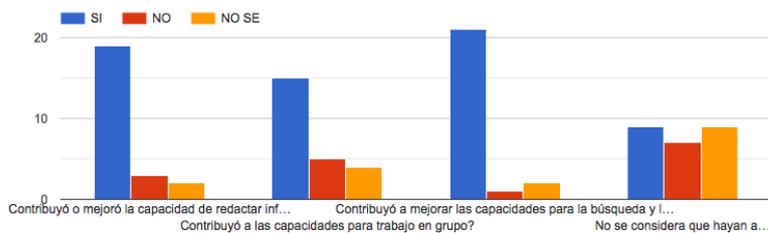


Fig.1 Valoración estudiantil sobre las actividades.

Considerando la opinión grupal, estas actividades (Estudio/Resolución de casos) tienen un efecto en la formación profesional...

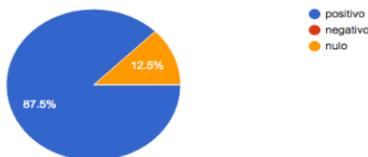


Fig.2 Opinión estudiantil sobre la ejecución del taller y su impacto en la formación profesional.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se considera que mediante estas actividades que involucran una combinación de recursos se ha conseguido motivar a las/los estudiantes frente a una propuesta que desafía la manera de abordar el análisis

y las soluciones propuestas y constituye uno de los primeros acercamientos a la realidad profesional. En sus devoluciones, valoran positivamente la inclusión de temáticas que les han proporcionado las herramientas necesarias para resolver problemas de la ingeniería química. Destacan que han desarrollado habilidades que mejoran su participación en equipos de trabajo y también valoran muy positivamente la práctica en la búsqueda de información en diversas fuentes, contribuyendo con la mejora en la selección y utilización de la bibliografía pudiendo de esta manera comprender mejor la temática abordada desde distintos aspectos. La realización de este tipo de actividades contribuye al cuerpo docente a la detección y mejora de algunos aspectos de la formación de los futuros ingenieros. Se menciona la necesidad de continuar y reforzar las habilidades de comunicación escrita como la adecuada referencia de fuentes bibliográficas en la redacción de informes. Estas propuestas de mejora pueden ser abordadas en las diversas áreas en las que se nuclean las asignaturas proyectando de manera gradual su incorporación y posterior consolidación a lo largo del trayecto formativo.

BIBLIOGRAFÍA

Berg JM, Stryer L, Tymoczko J (2007) BIOQUIMICA (6° edición). Editorial Reverté, 2007.

Castellan GW. FISICOQUIMICA, 3ª Ed., Addison-Wesley Iberoamericana, 2000.

CONFEDI. LIBRO ROJO DE CONFEDI. Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina (2018).

Skoog D, West DM, Holler F, Crouch SR. 2014. Fundamentos de Química Analítica 9ª Edición Cengage Learning.

Wasserman S. (1994). El estudio de casos como método de enseñanza. Ed. Teachers College Press. Columbia University.