

EJE 5. Enseñanza de Química como base para otras carreras (alimentos, ciencia de los materiales, ingeniería, agronomía, medicina, veterinaria, enfermería, etc.)

REACCIONES Y POTENCIALES REDOX: ABORDAJE DE SU ENSEÑANZA EN UN CONTEXTO INTERDISCIPLINARIO

María B. Buglione^{1*}, Daniel A. Martínez¹, Perla A. Torres¹, Marta S. Agüero¹, Jorge F. Maldonado¹ y Ema I. Sagara¹

¹Escuela de Veterinaria y Producción Agroindustrial, Sede Alto Valle y Valle Medio, Universidad Nacional de Río Negro, Pacheco 460, (8360), Choele Choel (Río Negro).

E-mail: mbuglione@unrn.edu.ar

Resumen

A fin de evitar la fragmentación curricular y facilitar la articulación con el nivel medio se implementa una propuesta didáctica en 1er año de Medicina Veterinaria para los temas "Óxido reducción y diferencias de potencial" en forma colaborativa e interdisciplinaria para favorecer su aprendizaje. Más del 80% de los estudiantes apreció positivamente la propuesta pedagógica. Es una experiencia repetible y pueden integrarse otros temas y asignaturas.

Palabras clave

Docencia colaborativa, medicina veterinaria, redox, pilas.

Introducción

Salvo excepciones, en la formación universitaria predomina un diseño curricular que se fragmenta en disciplinas y asignaturas [1]. Sin embargo los problemas actuales de la sociedad han aumentado su complejidad y como tales nos obligan a estudiarlos como un todo. Estos nuevos enfoques sistémicos necesitan del trabajo en equipo y de la integración de diferentes ciencias que permitan una flexibilización curricular con una orientación inter y transdisciplinaria [2, 3, 4].

La integración de contenidos tanto en forma vertical como horizontal constituye una estrategia curricular que permite organizar los mismos interrelacionando temas que frecuentemente se enseñan en cursos separados. De este modo, el proceso de enseñanza-aprendizaje puede favorecerse mediante el uso de metodologías docentes que fomenten el tratamiento transversal de los temas, resultando más adecuado para el estudiante si es abordado desde diferentes vertientes de forma interdisciplinaria [3, 4, 5].

Los temas transversales como dispositivos de articulación de aprendizajes suponen la integración de los mismos, facilitan la comprensión de fenómenos que desde una óptica parcial de una disciplina o ciencia concreta resulta más difícil su explicación [5].

El objetivo de este trabajo fue elaborar una propuesta didáctica que permitiera promover el trabajo inter y transdisciplinario y el desarrollo de procesos colaborativos entre docentes de las áreas de Química (Química Orgánica y Química Biológica) y Física Biológica.

Adhiriendo al concepto kantiano, donde el conocimiento se construye como producto de la integración entre la razón y la experiencia [6], se consideró que el tema óxido reducción y diferencias de potencial es idóneo para la implementación de estrategias docentes mediante las cuales los alumnos puedan llevar la teoría a la práctica real y cotidiana, partiendo de lo concreto a lo abstracto para volver a lo concreto y dar relevancia al pensamiento por sobre los cuerpos teóricos, con sus diferentes enfoques.

Descripción de la propuesta

La experiencia se llevó a cabo con alumnos de primer año de la Carrera Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Río Negro, durante el primer cuatrimestre de 2015. Participaron seis docentes de las asignaturas Química Orgánica, Física Biológica y Química Biológica con la finalidad de dar continuidad a las actividades del ingreso a la carrera tendientes a articular la transición desde el nivel medio al universitario.

El fundamento de la elección de los temas óxido reducción y diferencias de potencial fue su aplicación en contenidos de Química Orgánica (propiedades de óxido reducción de diferentes compuestos), en Física Biológica (pilas, conductividad eléctrica, diferencia de potencial, entre otros) y en Química Biológica (bioenergética y metabolismo).

El tema seleccionado, como lo explica De Jong [7], presenta dificultades en los aprendizajes de al menos dos conceptos o temas que son de importancia en la formación de los estudiantes de Medicina Veterinaria como transferencia de electrones y compuestos oxidantes o reductores.

Inicialmente se redactó una guía de estudios en la cual se presentaron los temas disciplinares (conductividad eléctrica relacionada con los elementos metálicos, conceptos básicos de electricidad como intensidad de corriente y voltaje, pilas y su funcionamiento, energía química y eléctrica, procesos de oxidación y reducción, potenciales redox, entre otros).

Se presentó el tema a los alumnos empleando recursos didácticos como Power Point y videos, además del pizarrón (Figura 1).



Figura 1: Presentación del tema.

La introducción de las reacciones redox se abordó en forma colaborativa (Figura 2) desde una perspectiva Físicoquímica explicando el funcionamiento de una pila. Para ello se construyó una “pila de limón” (Figura 3), utilizando como electrodos trozos metálicos de cobre y zinc. La pila fue conectada a un voltímetro y se mostró a los alumnos el voltaje generado por la misma. Para demostrar la funcionalidad de la pila, se conectaron tres de ellas en serie con el objetivo de encender una lámpara Led (Figura 4). Se explicaron posteriormente las reacciones involucradas en cada electrodo, presentándose de esta forma los fenómenos de oxidación y reducción.



Figura 2: Trabajo docente colaborativo.

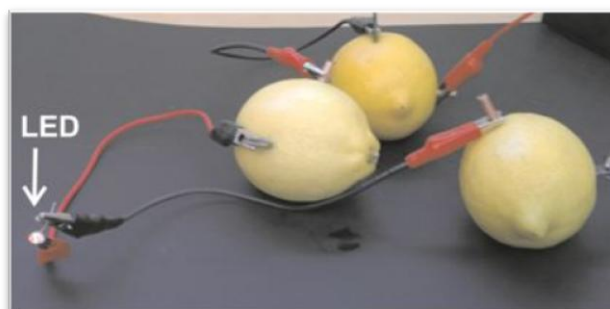


Figura 3: Voltaje que genera el par Cu-Zn. Figura 4: Un Led encendido con “la pila de limón”.

La actividad se complementó con una guía de resolución de problemas, que fue entregada a los alumnos con la finalidad de que puedan revisar y ampliar conceptos y resolver situaciones en las

que tuvieran que calcular diferencias de potencial, reconocer agentes reductores u oxidantes, etc. Esos problemas fueron discutidos y compartidos a través de la plataforma virtual de la Universidad. Asimismo, se les brindó materiales de lectura (artículos y links de internet) que les permitieran relacionar los temas trabajados con fenómenos biológicos como respiración aeróbica, fotosíntesis, potencial de membrana, conducción de impulsos eléctricos, etc.

El análisis de la propuesta

Como todo estudio exploratorio, se recurrió a métodos no estadísticos. La indagación se llevó a cabo usando un diseño de investigación cualitativo de tipo narrativo–interpretativo utilizando la técnica del autorrelato y encuestas a alumnos y docentes participantes.

Como lo explica De Jong [7], el tema elegido (óxido reducción y diferencias de potencial) presenta dificultades de aprendizaje asociadas al uso de lenguaje o terminología confusa y otorgar demasiada importancia a los procedimientos utilizados por los expertos que aparecen en los textos de la materia.

En este sentido, se utilizó una analogía real (construcción de una pila con limones) como recurso didáctico para facilitar la comprensión y desarrollo de nociones abstractas, y como propone Oliva “para desarrollar la creatividad, la imaginación y las aptitudes necesarias para el uso crítico de modelos científicos y para ser capaz de modelar la realidad por uno mismo” [8].

La experiencia se contrastó con los ítems que propone Solaz-Portolés [9] para el análisis conceptual: 1. Sistema con diferencia de potencial entre sus terminales. 2. una reacción química produce una corriente eléctrica. 3. La corriente eléctrica en una disolución es a través de los iones. 4. La corriente eléctrica en un conductor metálico es por el movimiento de electrones. 5. El puente salino permite cerrar el circuito eléctrico. 6. El sentido del movimiento de los electrones y de los iones es de mayor a menor energía potencial.

A nuestro entender, la experiencia pedagógica completó el abanico de conceptos propuestos por Solaz-Portolés. Las actividades planificadas en la guía de preguntas y ejercicios sobre reacciones químicas, diferencia de potencial, electrones e iones y conceptos de óxido reducción permitieron el avance sobre temas que se utilizarán en Física Biológica y Química Biológica, como así también en asignaturas de años superiores.

Los resultados de la encuesta realizada abarcaron el 56% de la población de estudiantes, sobre un total de 68. Los ítems organización y tiempos destinados obtuvieron una puntuación favorable superior al 60% (Figura 5).

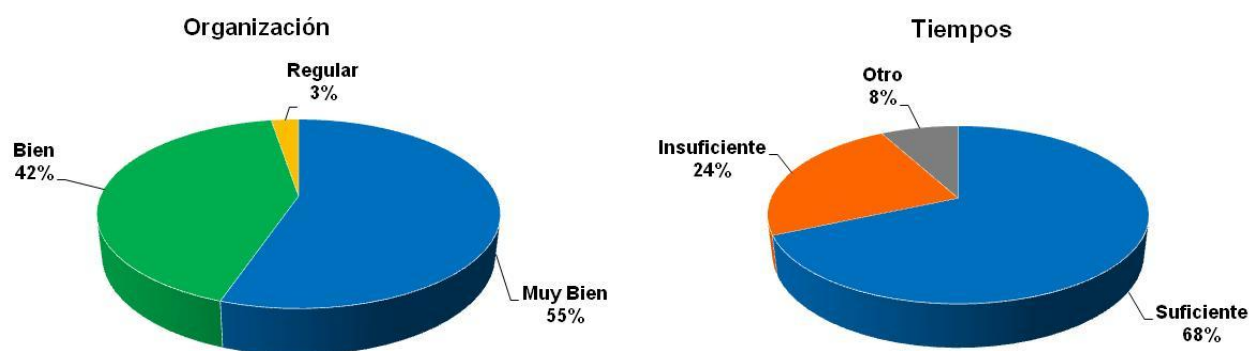


Figura 5: Opinión de los estudiantes acerca de la actividad.

Tal como se observa en la Figura 6, el 87% de los estudiantes consideraron que los contenidos completaron la información que poseían. El 82% consideró útil la propuesta y cree que puede ser aplicada en otros temas y con otras asignaturas.

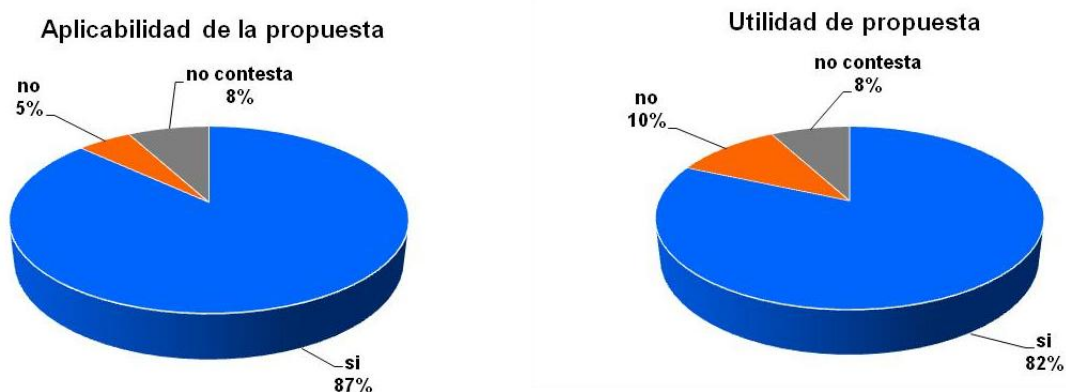


Figura 6: Opinión de los alumnos acerca de la utilidad y aplicabilidad de la propuesta pedagógica.

El 80% de los alumnos encuestados consideró útil el uso de la plataforma virtual como complemento de la actividad. Sólo el 16% utilizó el espacio de comentarios de la encuesta, que reflejaron aspectos positivos como: "...fue entretenida", "...incorpora contenidos", "...ahorra tiempo", "...aclarar dudas", "...comprendí algunos temas pero otros me confundieron".

En la encuesta a los seis docentes que participaron de esta propuesta de enseñanza, se valoraron positivamente en un 100% los ítems: La experiencia fue clara y amena, fue una experiencia original y creativa, fue una experiencia organizada, trató todos los aspectos del contenido. El ítem promovió la participación de los estudiantes fue valorado en un 50% como positivo y en un 50% como regular. El 80% consideró que algunos de los docentes tuvieron una participación menor.

Conclusiones

La propuesta didáctica que se describe permitió relacionar los contenidos de las asignaturas. Este proceso de construcción de saberes compartidos moderó la fragmentación del currículum. Es una experiencia repetible y pueden integrarse otros temas y asignaturas.

De acuerdo a la opinión de los estudiantes esta propuesta permitió la integración entre la teoría y la práctica, fue motivadora al desarrollar los contenidos curriculares de manera sencilla y amena y valoraron el trabajo colaborativo de los docentes, opiniones que fueron compartidas por los docentes.

Como propuesta pedagógica, el trabajo colaborativo e interdisciplinario sería un acercamiento hacia una modalidad no fragmentada del desarrollo de la currícula.

Bibliografía

- [1] E. Díaz-Velis Martínez, R. Ramos Ramírez, C. Mendoza Rodríguez, Un reclamo necesario, la integración de los contenidos en la carrera de Medicina. *Educación Médica Superior*. **2005**, 19 (1), 1-1. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412005000100002&script=sci_arttext
- [2] N. López, A. Puentes, Modernización curricular de la Universidad Surcolombiana: integración e interdiscipliniedad, *Revista Entornos*. **2011**, 24, 103-122. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3798817>
- [3] Y. Carabajal Escobar, Interdiscipliniedad: Desafío para la educación superior y la investigación, *Revista Luna Azul*. **2010**, 31, 156-169.
- [4] R. Posada, Formación superior basada en competencias, interdiscipliniedad y trabajo autónomo del estudiante. *Revista Iberoamericana de Educación*. **2004**. http://www.campusoei.org/revista/edu_sup22.htm
- [5] M. T. Morales, M. A. Herrador, G. Galán, M. T. Montaña, M. D. Hernanz, A. M. Jiménez, M. J. Navas, A. G. Asuero, Iniciativa interdisciplinaria y de enfoque transversal en la enseñanza de la Química Analítica, *Ars Pharm*. **2010**, 50 (2), 269-278. <http://hdl.handle.net/10481/27363>
- [6] E. Kant, *Crítica de la razón pura*. Madrid, Alfaguara, **1998**.
- [7] O. De Jong, J. Acampo, A. Verdonk, Problems in Teaching the Topic of Redox Reactions: Actions and Conceptions of Chemistry Teachers, *J. Res. Sci. Teach.* **1995**, 32, 1097-1110.
- [8] J.M. Oliva, Rutinas y guiones del profesorado de ciencias ante el uso de analogías como recurso de aula, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. **2013**, 2, 31-44.

[9] J, Solaz-Portolés, B. Sanmartín, V. Sanjosé, Ideas de los estudiantes sobre pilas galvánicas y libros de texto de Química de Bachillerato, *Revista Química Viva*. **2013**, 1 (12), 50-60.
<http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v12n1/educacion.pdf>