



## **LA CONTAMINACIÓN DE LOS MARES POR DIÓXIDO DE CARBONO COMO CONTROVERSA SOCIOCIENTÍFICA PARA LA PROMOCIÓN DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA EN LA UNIVERSIDAD**

María Belén Manfredi

Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina

Endereço eletrônico: [mbmanfredi@fbc.unl.edu.ar](mailto:mbmanfredi@fbc.unl.edu.ar)

Germán Hugo Sánchez

Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina

Endereço eletrônico: [gsanchez@fbc.unl.edu.ar](mailto:gsanchez@fbc.unl.edu.ar)

Héctor Santiago Odetti

Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina

Endereço eletrônico: [hodetti@fbc.unl.edu.ar](mailto:hodetti@fbc.unl.edu.ar)

### **INTRODUCCIÓN**

La universidad en el siglo XXI se encuentra atravesando importantes cambios tanto sociales como culturales. Por ello, surge la urgencia de reformular la enseñanza en este nivel para atender a las nuevas problemáticas presentes en sus aulas (Lorenzo, 2017). Teniendo en consideración las investigaciones previas propias de la didáctica de las ciencias naturales es posible avanzar sobre innovaciones pedagógicas que irrumpen en la tradicional manera de enseñar ciencias en la universidad (LIBEDINSKY, 2016).

Como explican Diaz Moreno y Gimenez Liso (2011), las cuestiones socio científicas se presentan como dilemas sociales que tiene relación con las ciencias. Es decir, estas disyuntivas que atañen a los ciudadanos del mundo contemporáneo, y que tienen base en nociones científicas (JIMÉNEZ ALEIXANDRE, 2010), los obligan a tomar posturas y a participar en discusiones y debates sobre temas que se relacionan, también con otros campos como el político, ético, ambiental, entre otros. Entendemos que el uso de las cuestiones socio científicas como estrategia didáctica podría permitir trabajar con los estudiantes desde un posicionamiento crítico, así como el compromiso por devenir en ciudadanos y profesionales responsables preocupados y ocupados por el bienestar el social.

Por otro lado, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en el informe PISA 2015, ha definido a la competencia científica como “la habilidad para interactuar con cuestiones relacionadas con la ciencia y con las ideas de





la ciencia, como un ciudadano reflexivo”. A su vez, “una persona con conocimientos científicos estará dispuesta a participar en un discurso razonado sobre ciencia y tecnología” si pone en juego tres subcompetencias: Explicar fenómenos científicamente; Interpretar datos y pruebas científicamente; Evaluar y diseñar la investigación científica (OCDE, 2016).

Es sabido que el término competencia suele traer de la mano una controversia en si misma. Barbero (2003, p.23) sostiene: “la competencia, se halla asociado a la idea de destreza intelectual, y ésta a la de innovación, y por tanto a la creatividad, en el mundo de la reingeniería empresarial competencia habla de otra cosa: de las destrezas que generan rentabilidad y competitividad”. En este sentido, recuperamos el concepto de competencia en su sentido cognitivo.

El presente trabajo se enmarca en los proyectos de investigación “Desarrollo de la competencia científica en química mediante cuestiones socio-científicas como estrategia didáctica” de la Universidad Nacional del Litoral y “Investigación de propuestas innovadoras para la enseñanza de las Ciencias Experimentales: estudio de casos en distintos niveles” de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. En consecuencia, los objetivos del presente trabajo son: construir una unidad didáctica para la promoción de las competencias científicas de estudiantes universitarios, seleccionar estrategias que permitan la recolección de datos para así poder evaluar las subcompetencias: explicar fenómenos científicamente e interpretar científicamente datos y evidencias.

## **METODOLOGÍA**

Esta investigación, aún en curso, utiliza un diseño no experimental, descriptivo, con un enfoque metodológico cuali-cuantitativo. Fue desarrollada en el Departamento de Química General e Inorgánica de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral en la República Argentina.

Se diseñó una unidad didáctica y estrategias que permitan evaluar el desarrollo de las subcompetencias científicas. Se invitó a participar voluntariamente de la investigación a un grupo de estudiantes que se encontraba cursando la asignatura Química General de las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología, correspondiente al primer cuatrimestre del primer año de cursado de las mencionadas





carreras. La participación no fue vinculante con la acreditación de saberes.

La propuesta didáctica se inserta dentro de un contexto global de calidad ambiental, la contaminación de los mares por el dióxido de carbono a nivel global (Fabry, Seibel, Feely y Orr, 2008). Se espera que los estudiantes a través de su participación puedan promover actitudes de conciencia ambiental, desarrollar las subcompetencias científicas: explicar fenómenos científicamente (recordar y aplicar el conocimiento científico apropiado; explicar las implicaciones del conocimiento científico para la sociedad; identificar, utilizar y generar modelos explicativos y representaciones) e interpretar científicamente datos y evidencias (transformar datos de una representación a otra, analizar e interpretar datos para extraer conclusiones adecuadas; identificar supuestos, evidencias y razonamientos en textos relacionados con la ciencia).

## **RESULTADOS PARCIALES**

Diseño de la propuesta didáctica. Para poder abordar los objetivos propuestos, se focalizó la atención en la categorización del discurso científico en tres niveles: supuestos, evidencias y razonamientos. A continuación, se indica una descripción breve de cada una de las partes desarrolladas.

Encuentro 1 - Actividad 1. Para la misma, se seleccionaron textos académicos que abordaran la controversia sociocientífica mencionada, así como aquellos contenidos clásicos de la disciplina atendiendo al programa vigente. Los estudiantes, distribuidos en pequeños grupos, debieron leer la información para poder discutir y llegar a escribir definiciones posibles de Supuesto, Evidencia y Razonamiento. Luego en gran grupo se puso en común y se llegó a una definición en conjunto, con ejemplos que describan las ideas.

Encuentro 1 - Actividad 2. Trabajo en pequeños grupos. Los estudiantes buscaron información sobre la temática propuesta. Debiendo identificar supuestos, evidencias y razonamientos en la información encontrada, enumerando cada ejemplo. Se dividió a los pequeños grupos en tres subgrupos (1 - supuestos, 2 - evidencias y 3 - razonamientos), cada subgrupo trabajó durante la semana en sus hogares con la consigna de la actividad 3.

Encuentro 2 - Actividad 3. Cada pequeño grupo escribió un texto que recopila la





información recabada en el primer encuentro. Durante el Encuentro 2, presentaron en gran grupo su postura sobre el tema con supuestos, evidencias o razonamientos adecuados según sea el caso. Los participantes de los otros grupos intentaron identificar en el discurso de los otros estudiantes supuestos, evidencias y razonamientos.

Encuentro 2 - Actividad 4. Los estudiantes de manera individual sentaron postura sobre la temática estudiada durante ambos encuentros a través de la escritura de un breve texto intentando explicitar las implicancias del conocimiento científico para la sociedad. En plenario, se debatió sobre las diferentes posturas tomadas por los estudiantes.

Evaluación de la propuesta. A fin de documentar y evaluar las subcompetencias trabajadas durante el desarrollo de la unidad didáctica, se diseñaron las siguientes estrategias:

Análisis de las producciones escritas de los estudiantes. Para ello se dispuso de los textos producidos en las actividades 1, 2 y 4. Se analizó el desarrollo de la subcompetencia que permite explicar fenómenos científicamente (recordar y aplicar el conocimiento científico apropiado; explicar las implicaciones del conocimiento científico para la sociedad; identificar, utilizar y generar modelos explicativos y representaciones) e interpretar científicamente datos y evidencias (transformar datos de una representación a otra, analizar e interpretar datos para extraer conclusiones adecuadas; identificar supuestos, evidencias y razonamientos en textos relacionados con la ciencia).

Análisis de la exposición oral de los estudiantes. Para ello se dispuso de un observador no participante durante la exposición de la actividad 3, la grabación de las discusiones y el registro fotográfico de aquellas representaciones utilizadas por los estudiantes para su posterior análisis. Se analizó el desarrollo de la subcompetencia que permite explicar fenómenos científicamente (recordar y aplicar el conocimiento científico apropiado) e interpretar científicamente datos y evidencias (analizar e interpretar datos para extraer conclusiones adecuadas; identificar supuestos, evidencias y razonamientos en textos relacionados con la ciencia).

## **CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS**

Quienes tenemos a cargo la enseñanza en nivel universitario debemos repensar





nuestras prácticas para dar respuesta a las necesidades de la sociedad en un mundo en crisis. La construcción de este trabajo brindó la posibilidad de construir una innovación didáctica para dicho nivel, atendiendo a las particularidades de nuestros estudiantes y su contexto. Esperamos con su puesta en práctica, poder obtener datos que nos permitan evaluar la propuesta, para poder así revisarla y ampliarla; así como también, presentar un primer análisis de resultados en el coloquio.

Al decir de Freire (2004), el acto educativo es un acto político en sí mismo, que nos convoca constantemente a tomar decisiones marcadas por un posicionamiento ético-pedagógico. Será necesario, entonces, que la comunidad de docentes e investigadores en didáctica de las ciencias experimentales breguen por construir conocimientos teóricos y prácticos a partir de la investigación didáctica y de la experiencia que posibiliten, más que aplicar dichos conocimientos, dar respuesta a los nuevos problemas que surgen, que provoquen a los estudiantes a comprometerse y tomar postura sobre los temas coyunturales de ciencia y tecnología que afronta el mundo actual.

**PALABRAS CLAVE:** Cuestiones Sociocientíficas; Competencia científica; Enseñanza de la Química; Universidad; Dióxido de Carbono.

### **AGRADECIMIENTOS**

Se agradece a los Proyectos de Investigación CAI+D 2016 UNL PI 50120150100040LI y PICT-2016-0594.

### **REFERENCIAS**

BARBERO, M. Saberes hoy: disseminaciones, competencias y transversalidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, 32, 17-34, 2003.

DÍAZ MORENO, N.; JIMÉNEZ-LISO, M. R. Las controversias sociocientíficas: temáticas e importancia para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 54-70, 2012.

FABRY, V.; SEIBEL, B.; FEELY, R.; ORR, J. Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes. *ICES Journal of Marine Science*, 65, 414-432, 2008.

FREIRE, P. *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. São Paulo: Editorial Paz y Tierra, 2004.





**UESB**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DO SUDOESTE DA BAHIA



**XIII Colóquio Nacional  
VI Colóquio Internacional  
DO MUSEU PEDAGÓGICO - UESB**  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**15 a 18  
outubro  
2019**

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. 10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas: Barcelona: Graó, 2010.

LIBEDINSKY, M. *La innovación educativa en la era digital*. Buenos Aires: Paidós, 2016.

LORENZO, M. G. Enseñar y aprender ciencias. Nuevos escenarios para la interacción entre docentes y estudiantes. *Educación y Educadores*, 20(2), 249-263, 2017.

OECD. *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. París: OECD Publishing, 2015.



**DISTOPIA, BARBÁRIE E CONTRAOFENSIVAS NO MUNDO CONTEMPORÂNEO**