

EJE: Enseñanza de temas de Química en contexto y en interdisciplina (con historia, arte, literatura, matemática, cine, teatro, economía, salud, cuestiones socio- científicas, etc.)

INVESTIGACIÓN SOBRE ENSEÑANZA DE PETRÓLEO EN CONTEXTO: APORTES DE ESTUDIANTES DE UNA ESCUELA SECUNDARIA

Martín Pèrgola¹, Beatriz Valente², Ignacio Sánchez Díaz³, David Di-Fuccia³ y Lydia Galagovsky¹

1. Centro de Formación e Investigación en Educación de las Ciencias, FCEyN, UBA, Argentina.

2. Instituto Libre de Segunda Enseñanza, CABA

3. Educación en Química, Departamento de Matemática y Ciencias Naturales, Universidad de Kassel, Alemania

E-mail: martinpergola@gmail.com

Resumen

La experiencia que presentamos en el presente trabajo fue realizado en una escuela secundaria de gestión privada bajo superintendencia académica de la Universidad de Buenos Aires, de CABA, con alumnos de quinto año, durante la clase de Química, con un enfoque de Química en Contexto, a partir de contenidos relacionados con Petróleo.

Palabras clave

Enseñanza en Contexto, petróleo, interdisciplina

ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS

La falta de interés que manifiestan los estudiantes secundarios por la materia Química podría eventualmente modificarse si percibieran que sus contenidos están relacionados con cuestiones importantes de sus vidas cotidianas.

En el marco de un convenio argentino-alemán -entre la Universidad de Buenos Aires y la Universidad de Kassel *sobre la adaptabilidad del programa Chemie im Kontext en Argentina*- para el desarrollo de la enseñanza de Química en contexto, se produjo un material educativo original que consiste en una Encuesta y un Texto Explicativo *ad hoc*, con el objetivo proponer una enseñanza para el tema de Petróleo.

El programa alemán *Chemie im Kontext* se implementó en la escuela secundaria alemana hace más de diez años y se encuentra en una etapa de desarrollo e investigación de la propuesta para evaluar resultados. Es necesario destacar que en el sistema educativo alemán, en el trayecto común a todas las orientaciones, los estudiantes cursan 3 años de Química con dos horas por semana de 45 minutos; en el trayecto orientado ("*Gymnasium*") tienen un año más de Química (2 hs. por semana) y luego pueden elegir tres orientaciones distintas que implican: no tener Química, tener Química como materia regular (3 hs. por semana) o como materia extendida (5 hs. por semana).

Una diferencia fundamental con el sistema argentino, es que en nuestras escuelas secundarias, el horario dedicado a la Química es mucho más reducido en comparación al que le dedica el sistema alemán.

Sólo algunas escuelas del sistema educativo argentino tienen una carga curricular de la materia Química similar a las de Alemania. En el presente trabajo analizaremos las respuestas de estudiantes de una escuela secundaria de gestión privada de C.A.B.A bajo superintendencia académica de la UBA, con trayecto similar al que pueden tener los estudiantes alemanes en un *Gymnasium* no orientado en Química.

Contamos con antecedentes de trabajos con un enfoque similar, que nos dieron indicios que estudiantes motivados pueden autorregular sus aprendizajes, involucrándose comprometidamente en actividades de Química.[1]

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA EDUCATIVA

La experiencia se desarrolló en una escuela secundaria de CABA donde los estudiantes cursan diversas materias relativas a temas de química: "Introducción a las Ciencias", en segundo año con 2 horas semanales; "Química" en 3ro, 4to y 5to año, con dos, tres y tres horas semanales, respectivamente. Se dedica parte de la cursada semanal al trabajo en el laboratorio desde segundo hasta quinto año. En cuarto y quinto año en particular, se trabajan contenidos relacionados con la Química Orgánica: compuestos orgánicos, hidrocarburos, isomería, grupos funcionales orgánicos, biomoléculas, etc.

Para realizar el trabajo se pautó con la docente de Química de 5to año (24 estudiantes) el poder incluir el tema Petróleo dentro de la actividad curricular, generando un espacio de dos horas de clase presencial en el mes de Julio, y la producción grupal de un video de trabajo extra clase, para presentar en el mes de Setiembre.

Durante la primera hora de clase presencial, los estudiantes contestaron anónimamente desde sus conocimientos preexistentes una encuesta de 10 secciones. Los investigadores hicieron un relevamiento de las respuestas y de sus opiniones escritas, también solicitadas en dicha encuesta.

Durante la segunda hora de clase presencial -tres días después- la docente realizó junto con la clase una reflexión grupal acerca de las respuestas a esas 10 secciones, y se pautó la formación de grupos que por afinidad sobre temáticas asumían el compromiso de realizar un video de aproximadamente 10 minutos. El video sería tomado como insumo para una evaluación conceptual.

La encuesta constaba de 10 secciones, con abordajes interdisciplinarios. Cada sección consistía en un texto introductorio y preguntas con opciones de respuestas, de tal forma que podía encontrarse más de una opción correcta. El objetivo de presentar opciones era relevar sus posibilidades de elegir argumentos apropiados, aún sin tener profundos conocimientos previos en el tema de la pregunta.

En la encuesta había instancias para hacer comentarios escritos y al final de la misma había preguntas para detectar eventual motivación, o reflexiones personales. El objetivo general no fue sólo relevar conocimientos de los estudiantes, sino sus intereses, opiniones y comentarios acerca de este trabajo con enfoque de enseñanza de Química en Contexto.

Para la construcción del video, los estudiantes recibieron información adicional (en formato electrónico) sobre las distintas secciones de la encuesta, que les fue entregado luego de haber respondido la Encuesta. Ese Texto Explicativo es un material didáctico generado *ad hoc* que profundiza conceptualmente los temas y contextos presentados en la Encuesta.

RESULTADOS

La tabla 1, muestra los porcentajes de respuestas correctas, incorrectas y no contestadas por los estudiantes, para cada una de las preguntas de las distintas secciones. Las opciones elegidas por los estudiantes dentro de cada pregunta reflejaron un buen manejo conceptual y de argumentación para las diferentes secciones de la Encuesta. Resultaron particularmente buenas las respuestas de las secciones 1, 2, 5, 9 y 10, siendo estas dos últimas las más relacionadas con los temas de la química de hidrocarburos.

Sección	Pregunta	% correctas	% incorrectas	% NS/NC*
1. ¿Brotó espontáneamente el petróleo?	1.1	70,8	16,7	12,5
	1.2	54,6	42,4	3,0
2. ¿Había petróleo en la antigüedad?	2.1	65,6	31,3	3,1
3. ¿Oro negro o desgracia?	3.1	8,3	83,4	8,3
	3.2	16,7	83,3	0
	3.3	51,8	48,2	0
	3.4	48,0	52,0	0
4. ¿Origen del petróleo?	4.1	44,7	55,3	0
5. ¿Cómo se extrae el petróleo?	5.1	64,6	35,4	0
6. Fracking, ¿innovación o peligro?	6.1	47,4	52,6	0
7. Precio y demanda del petróleo	7.1	41,7	58,3	0
8. Destilación – fraccionamiento- del petróleo	8.1	47,1	51,9	1,0
9. Aplicaciones del petróleo. Los combustibles	9.1	92,0	4,0	4,0
	9.2	96,3	1,8	1,9
	9.3	45,1	49,3	5,6
	9.4	20,0	63,3	16,7
10. Derivados del petróleo	10.1	90,1	9,9	0

* no sabe/no contesta

Tabla 1: Porcentajes de respuestas de los estudiantes a las preguntas de cada una de las 10 secciones de la Encuesta

Más allá del análisis de estas respuestas, que no se realizará para el presente trabajo, interesa analizar los comentarios de los estudiantes, que constituyen una fuente de información cualitativa sumamente valiosa. Las principales reflexiones fueron:

1. Los estudiantes reconocen su falta de comprensión lectora, entre otros motivos debido al desconocimiento de vocabulario (ejemplifican con desconocer los términos napa freática, volátil, fracking, destilación, residuos carbonosos, brea).
2. Los estudiantes tuvieron importantes dificultades en resolver matemáticamente la conversión de volumen a superficie para el derrame de petróleo en el mar (el caso del buque Exxon Valdéz, en la sección 3 de la encuesta); incluso se manifestaron asombrados de ese fenómeno de contaminación ambiental.

Algunos de sus comentarios acerca de sus conocimientos fueron: *“Nunca antes había escuchado hablar de la brea”*; *“Es importante preocuparse por el impacto ambiental que pueden tener estos accidentes en las comunidades animales de la región”*; *“Me resulta difícil poder imaginar mentalmente las dimensiones de la mancha de petróleo o su espesor”*; *“No sabría determinar qué tan antiguo es el petróleo que tenemos hoy en día”*; *“Creo que la mayoría de las personas sabe que el petróleo proviene de la descomposición de los dinosaurios¹, aunque no necesariamente*

¹ Idea es muy difundida pero que no es la teoría aceptada que señala como origen del petróleo la transformación reductiva de materia orgánica proveniente de seres vivos microscópicos (algas y plancton) (Nota de los autores).

cada paso que ocurrió desde la muerte de los mismos hasta la obtención del petróleo”; “Si el agua golpea con mucha presión el suelo rocoso, puede provocar sismos”; “Nunca había escuchado acerca del fracking para extraer petróleo”; “Nunca entendí este tema de la combustión”.

Durante la segunda hora de clase presencial, se registraron con grabador diálogos y expresiones surgidas frente a la tarea de preparar un video para presentar en setiembre de 2015. Algunas expresiones rescatadas en sus escritos de respuestas fueron: *“De ese no sé nada, (...) voy a tener que aprender un montón”; “(...) me di cuenta que no sé prácticamente nada sobre el petróleo”; “Es un tema que todos tendríamos que conocer más y esto es una buena oportunidad para (...) informarnos. Las preguntas eran bastante difíciles sobre todo por mi falta de conocimiento sobre el tema”; “Con esta pregunta me doy cuenta de que no sé nada acerca del petróleo”; “Es importante analizar cómo varía el precio del petróleo vinculándose con los problemas sociales como por ejemplo la Segunda Guerra Mundial o la crisis del 2001”; “Hay que generar un uso a consciencia de todos los hidrocarburos ya que estamos consumiéndolo a un ritmo mayor al que tarde en producirse, además, usamos este material, que es de los que tardan más en degradarse, para los materiales descartables que luego contaminan, en vez de usarlo para cosas duraderas”; “El petróleo no se regenera constantemente. Es necesario cuidarlo y no utilizarlo si hay otro camino para la fabricación de cierto producto”; “El petróleo se ha vuelto una parte fundamental en la vida de los humanos. ES imposible vivir sin él. El camino a seguir es tratar de encontrar fuentes alternativas para poder fabricar productos similares a los que usamos hoy en día, generando un menor impacto ambiental”.*

Las temáticas elegidas para hacer los videos grupales fueron: contaminación por petróleo; origen del petróleo; cómo se extrae el petróleo; derivados del petróleo; el petróleo como fuente de energía. Plantearon también que la secciones 8 y 9 (que trabajan respectivamente conceptos de destilación y sobre modelos químicos con representaciones y gráficos de moléculas y reacciones químicas) no les parecían interesantes y no les había gustado como para profundizar en la elaboración de un video.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran el interés de los estudiantes por el tema Petróleo, en particular por su relación con hechos interdisciplinarios.

Estos resultados nos llevan a concluir por un lado, que la Encuesta es un instrumento apropiado para motivar a los estudiantes a saber más sobre el tema. Durante la actividad ellos pudieron activar conocimientos previos de diferentes áreas disciplinares y darse cuenta de su falta de conocimientos; esta situación les los ayudó a detectar áreas de interés.

La inclusión del tema de enseñanza de Química en contexto, en particular sobre el tema Petróleo, resulta motivador para los estudiantes y puede ser introducido en el formato escolar con una inversión de tiempo de algunas horas de clase más una actividad grupal de tipo creativa que los estudiantes podrían autorregular. Para esta última propuesta del video es importante que los estudiantes puedan contar con el Texto Explicativo y buscar por sí mismos más información en la web.

La Encuesta ha resultado un material de introducción a una perspectiva inter y multidisciplinaria. Los estudiantes pudieron percibir cómo un tema de Química puede “salir” de esta asignatura escolar y atravesar diferentes campos del saber. El valor de este instrumento es que ayudaría a los docentes a presentar a sus estudiantes un contexto motivador para un posterior acercamiento más profundo a subcontextos especializados y cuyas raíces abrevan en los conceptos de las disciplinas tradicionales (Como Química, Física, Biología, Matemáticas, Ciencias de la Tierra, Economía, Ingeniería, etc.)

Finalmente, los instrumentos desarrollados Encuesta y Texto Explicativo podrían ser una plataforma posible de comparación de respuestas entre estudiantes argentinos y de Alemania. Particularmente, podrían servir de base comparativa los resultados provenientes de la presente investigación, ya que

debe contemplarse que la formación en química de los estudiantes de escuelas secundarias argentinas es muy diversa, debido a los muy diferentes diseños curriculares existentes en jurisdicciones y escuelas de Argentina.

Bibliografía

[1] Pégola, M., & Galagovsky, L. Puesta a prueba de una unidad didáctica dentro del enfoque de Química en Contexto. *Educación en la Química*, **2014**, *20*(2), 143-155.