

EJE TEMÁTICO: Enseñanza de temas de Química en contexto y en interdisciplina.

PROPUESTA DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA APLICANDO ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CRÍTICO: UN ABORDAJE DESDE LA TEMÁTICA “HIDROCARBUROS NO CONVENCIONALES Y FRACKING”

Nanci Farias^{1,*}; Laura Orlandini²

1- *Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, Neuquén Cap.*

2- *Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional del Comahue, Irigoyen 2000, Cipolletti, Río Negro.*

e- mail: nanci.farias@fain.uncoma.edu.ar

Breve texto para la difusión

La cantidad de información que el mundo genera y el desarrollo veloz de las tecnologías, nos plantea un desafío de cambio en los propósitos de enseñar y aprender.

Esta propuesta se encuentra vinculada al Proyecto Iberoamericano sobre la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología (EANCYT) EDU2010-16553 financiado por Plan Nacional de I+D del Ministerio de Ciencia e Innovación (España); y está enmarcada en el Proyecto de Investigación “La Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología y el Desarrollo del Pensamiento Crítico (PC)” de la Universidad Nacional del Comahue, esta propuesta activa y entrena en habilidades para el desarrollo del PC, desde un enfoque CTS: Fracking y aborda contenidos referidos a *Hidrocarburos: propiedades y estructura molecular*.

Palabras Claves

Pensamiento Crítico - Fracking - Hidrocarburos No convencionales - Propiedades y estructura.

Introducción y objetivos de la propuesta a presentar

Los docentes hoy desarrollamos nuestra actividad con estudiantes inmersos en un mundo globalizado que genera información de manera exponencial.

Tal como lo plantean muchos investigadores, es necesario reflexionar y actuar en torno a la formación de ciudadanos que podrían desempeñarse en el futuro en trabajos que aún no existen, con tecnologías que todavía no se han inventado. En este sentido, consideramos que los contenidos disciplinares requieren una revisión permanente y que es imperiosa nuestra tarea de facilitar estrategias que permitan a los alumnos desarrollar la creatividad y el pensamiento crítico.

En este trabajo mostramos parte de una propuesta de enseñanza planteada a través de actividades que incluyen estrategias de desarrollo del Pensamiento Crítico (PC), vinculada a *Los hidrocarburos, sus propiedades y estructuras*, no desde y por el contenido disciplinar en sí mismo; sino desde una temática de interés que impacta en la participación activa de nuestros alumnos en la sociedad actual.

Objetivo

Mostrar el diseño y los fundamentos de una propuesta de enseñanza-aprendizaje que activa y entrena en habilidades para el desarrollo del Pensamiento Crítico.

Antecedentes y fundamentos

El interés por el PC es reciente, aunque hay filósofos y psicólogos cognitivos que lo cultivan hace años. Según Halpern (1996) el pensamiento crítico es “*la clase de pensamiento que está implicado en resolver problemas, en formular inferencias, en calcular probabilidades y en tomar decisiones*”. Los trabajos de enseñanza-aprendizaje que persiguen el desarrollo del PC bajo esta concepción, parten de dos supuestos:

1- Que hay habilidades del pensamiento que se pueden enseñar a reconocer y a aplicar apropiadamente.

2- Que si los estudiantes reconocen y aplican estas habilidades, serán pensadores más eficaces.

Según Halpern, una taxonomía breve, incluiría cinco habilidades del PC: las de Razonamiento verbal, las de Análisis de argumentos, las de Comprobación de Hipótesis, las de Probabilidad e incertidumbre y las habilidades de toma de decisiones y resolución de problemas

Otra definición sostiene que el PC consiste en “*un pensamiento razonable y reflexivo que se enfoca en decidir qué creer o cómo actuar*” (Norris y Ennis, 1989); y se operacionaliza a través de habilidades como: enfocarse en una pregunta, analizar argumentos, juzgar la credibilidad de una fuente, identificar supuestos.

Como síntesis de las diferentes perspectivas, se reconocen como destrezas fundamentales y críticas del PC: identificar los elementos de un razonamiento; juzgar la aceptabilidad y credibilidad de las afirmaciones; evaluar argumentos de diferentes tipos; analizar, evaluar y producir explicaciones; tomar decisiones; extraer inferencias, conclusiones o generalizaciones; producir argumentos; reconocer y resolver problemas; recoger y ordenar información pertinente; comprender y usar el lenguaje con claridad; apreciar e interpretar datos y pruebas; entre otros (Fisher, 2009, Glaser, 1941).

Estas habilidades involucran procesos cognitivos, pero existe otro componente que es la *disposición hacia el pensamiento crítico*, vinculado a la motivación general del alumno hacia el uso de este tipo de pensamiento (Nieto A. y Saiz C, 2008).

En este sentido resulta importante promover a través de los procesos de enseñanza- aprendizaje, la disposición a pensar críticamente. Por ejemplo, la actitud de persistir en una tarea compleja, la flexibilidad y amplitud de puntos de vista, la voluntad para abandonar estrategias improductivas al resolver una situación, la búsqueda de razones y precisión.

Aquí, el papel del docente explicitando los objetivos y propósitos conceptuales y metacognitivos de las actividades que propone, es fundamental.

Descripción de la propuesta educativa

Esta propuesta presenta una secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje sobre *Propiedades y estructura molecular de hidrocarburos* desde una perspectiva CTS: *Hidrocarburos no convencionales y Fracking* por la relevancia de la temática en nuestra región cercana al Yacimiento Vaca Muerta.

La propuesta contiene actividades estratégicas que se fundamentan en las investigaciones últimas sobre Pensamiento Crítico y está destinada a alumnos de 5° año de escuelas públicas o privadas de la ciudad de Neuquén Capital.

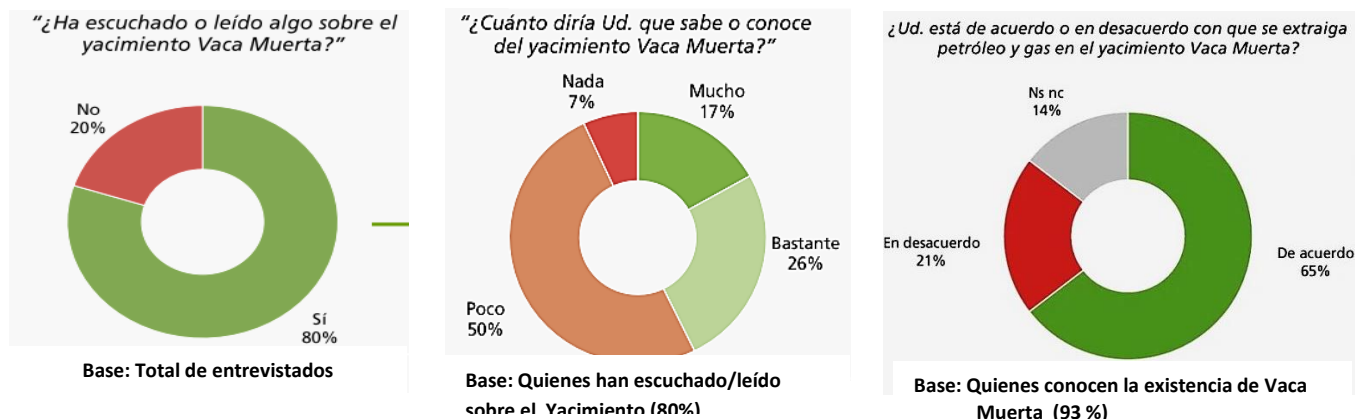
Uno de los recursos que deseamos impulsar en este diseño particular, es la utilización de distintos tipos de gráficos teniendo en cuenta la importancia de hacer evolucionar la capacidad de traducir, interpretar e interpolar la información que aportan, para un posterior análisis adecuado y crítico (Friel, Curcio y Bright, 2001).

A continuación se muestra una selección de las actividades diseñadas en la propuesta didáctica.

Actividad N°1

Objetivo: Interpretar gráficos provenientes de artículos de prensa

Una consultora de opinión llevó a cabo una encuesta telefónica nacional a 1564 personas mayores de 18 años de edad, residentes en ciudades de más de 10.000 habitantes. En dicha encuesta, se les consultó si habían escuchado o leído sobre el yacimiento Vaca Muerta. A continuación se muestran los gráficos aportados por la consultora.



- 1.1.- ¿Cuál/es de las siguientes afirmaciones pueden extraerse de la información precedente?
- a- De 1564 personas encuestadas, 1251 personas han escuchado o leído algo sobre el yacimiento Vaca Muerta y de esas personas 625 personas saben o conocen "Poco" del tema.
 - b- De 1564, total de personas encuestadas, el 80 por ciento ha escuchado o leído algo sobre el yacimiento Vaca Muerta y de ellas el 50 por ciento (625) saben o conocen "Poco" del tema.
 - c- Del total de personas encuestadas (1564) la mitad sabe o conoce "poco" del yacimiento Vaca Muerta.
 - d- Del total de personas encuestadas, el 7 por ciento (109 personas) expresaron no haber escuchado nada o no saber nada del tema.

1. 2.- Del total de personas encuestadas, 1564, ¿Cuántas de ellas está de acuerdo con la explotación del Yacimiento Vaca Muerta? ¿Conocen al menos algo del tema estas personas?

.....

1. 3.- Seguramente has escuchado hablar sobre el Yacimiento Vaca Muerta. Imagina que has formado parte de esta encuesta como entrevistado. ¿Estás de acuerdo con la extracción de petróleo de este yacimiento? ¿En qué información usted basa su comentario?

.....

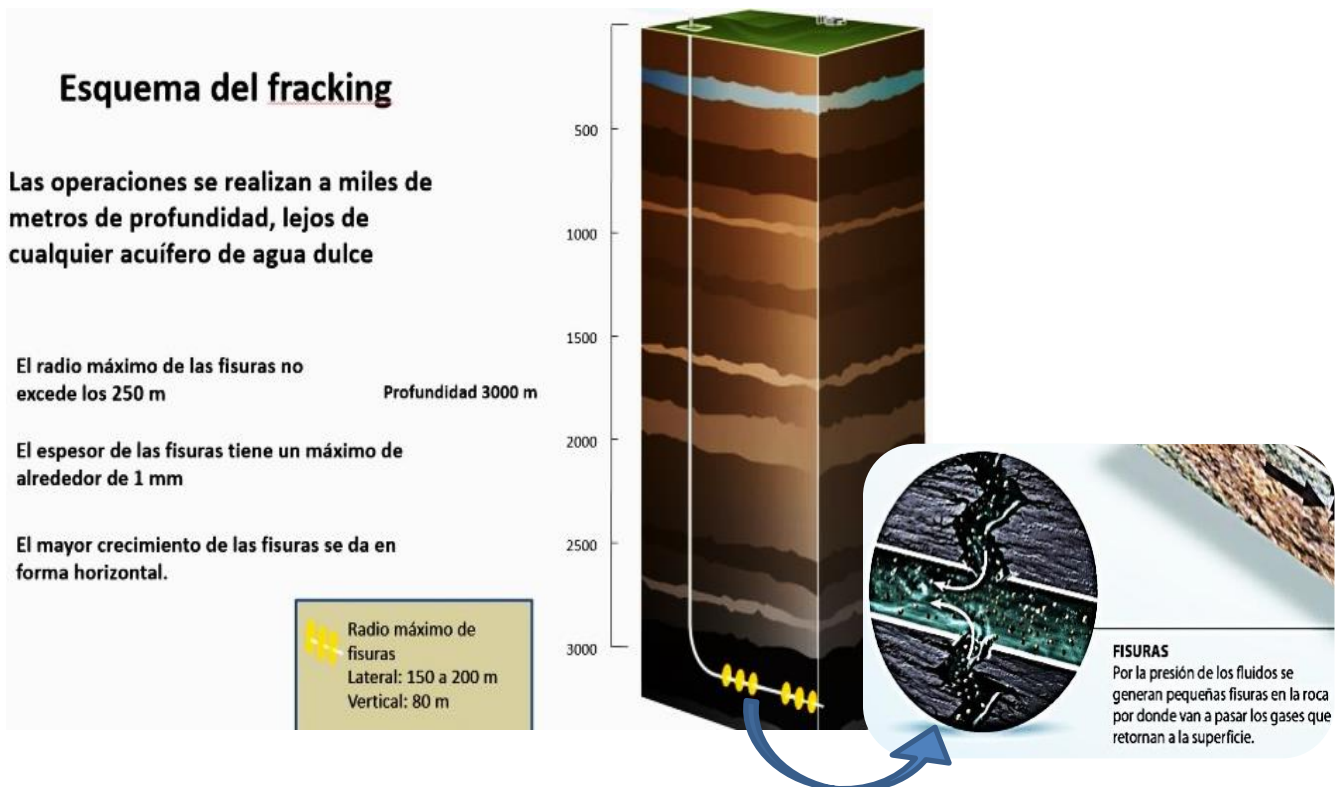
Actividad N°2

Objetivo: Analizar el contenido de un texto científico

2.1.- Lee el siguiente texto extraído de <http://www.shaleenargentina.com.ar/>

Los hidrocarburos "convencionales", que se han explotado tradicionalmente desde hace más de un siglo, son exactamente los mismos que los llamados no convencionales. La principal diferencia es la forma en que se encuentran almacenados, tanto el gas como el petróleo...

Muchas personas creen que el petróleo y el gas se encuentran en napas, cavernas o lagos subterráneos... No hay tal cosa. Durante años, las operaciones estuvieron dirigidas a la búsqueda y extracción de petróleo y gas alojados, bajo tierra, sí, pero en rocas repletas de poros microscópicos. Algo así como una esponja. El gas y el petróleo se alojan en dichos poros. Como esos poros están interconectados entre sí, el gas y el petróleo pueden moverse por el interior de la roca. A veces, quedan "entrampados" por una roca más compacta que no los deja pasar. Eso es un yacimiento de hidrocarburos convencionales. ..



2.2.- Completa las siguientes frases en tus apuntes

- a- El **propósito principal** de este artículo es
(Expresa con la mayor exactitud el propósito posible que tuvo el autor para escribir el artículo.)
- b- Las **preguntas claves** que el autor trata de contestar es
(Delimita la pregunta clave que el autor pensó al escribir el artículo.)
- c- Los **conceptos claves** que se necesitan entender en este artículo son

Actividad N°3

Objetivo: Conocer distintas posturas acerca del Fracking y reflexionar sobre los propios conocimientos.

3.1.- Observa los siguientes recortes periodísticos:



3.2.- ¿Con cuál/es de estos puntos de vista estás más de acuerdo?

3.3.- ¿Qué es lo que ya sabes sobre hidrocarburos no convencionales y Fracking?

3.4.- ¿Crees que te falta conocer algo más para poder tomar una postura? ¿Cuáles son las cuestiones que necesitarías saber y/o profundizar sobre este tema?

Actividad N° 5

Objetivo: Interpretar una tabla de datos y volcar la información en un gráfico cartesiano vinculando el lenguaje gráfico con el lenguaje propio de la Química.

Cuando una sustancia absorbe cierta cantidad de energía térmica, la velocidad de sus moléculas aumenta y las fuerzas de atracción entre las mismas disminuyen. El punto de ebullición es la temperatura a la cual una sustancia pasa del estado líquido al gaseoso en el cual se puede suponer que ya no existen fuerzas intermoleculares. Es importante saber que en este cambio no se rompen los enlaces químicos que mantienen unidos a los átomos dentro de las moléculas, sino que se han vencido las fuerzas que unían a éstas últimas. Es por ello que los cambios de estado de agregación son fenómenos físicos es decir, la sustancia es la misma.

5.1.- Observa la siguiente tabla de datos y explica qué información te aporta.

Nombre	Propano	Metano	Pentano	Octano	Nonano	Etano	Heptano	Butano	Hexano
N° átomos de carbono	3	1	5	8	9	2	7	4	6
Pto. Ebullic (°C)	-42,1	-161,7	36,1	125,7	150,8	-88,6	98,4	-0,5	68,7

5.2.- Construye un gráfico cartesiano *Temperatura vs N° de átomos de C*, a partir de los datos de la tabla. ¿Encuentras alguna regularidad? ¿Qué explicación podrías darle?

5.3.- Indica cuál/es de las sustancias son gases a temperatura ambiente (22 °C aprox.).

5.4.- ¿Se te presentó alguna dificultad al resolver esta actividad?

Actividad N° 6

Objetivo: Resolver una situación problemática a partir de lo que has aprendido hasta el momento.

6.1.- Lee el siguiente texto sobre *Hidrocarburos y fuerzas intermoleculares*

El gas natural, la nafta y el asfalto están formados por una mezcla de hidrocarburos. Sin embargo, el gas natural es gaseoso, la nafta líquida y el asfalto es sólido. Que estos derivados se encuentren en distintos estados de agregación, depende de la fuerza de atracción entre sus moléculas, y estas a su vez, del número de átomos de carbono que las forman.

Las moléculas de los hidrocarburos son *no polares* ya que la carga eléctrica se encuentra balanceada. Al no tener regiones o "polos" con diferentes densidades electrónicas, las fuerzas entre ellas (intermoleculares) no son tan fuertes como otras (dipolo-dipolo, por ejemplo). Sin embargo, estas interacciones denominadas fuerzas de London, aumentan su intensidad a medida que aumenta el tamaño de la molécula.

6.2.- Una mezcla contiene inicialmente masas iguales de etano, pentano y octano. Supongamos que esta mezcla se deja en un recipiente abierto durante toda la noche.

a- ¿Esperarías que la mezcla contenga masas iguales de los tres componentes en la mañana? Explica.

b- ¿Qué información tuviste que aplicar para resolver esta situación?

6.3.- Diseña una explicación a través de dibujos para un niño que observó el fenómeno anterior y quiere saber el porqué de lo sucedido.

Expectativas de la propuesta y/o evaluación de la misma

Pretendemos ir monitoreando y evaluando los resultados de la propuesta sobre el aprendizaje de los contenidos y sobre el uso de estrategias de PC, esperando que ésta aporte información sobre las tendencias que los estudiantes, naturalmente o de manera guiada, tienen hacia el uso de las mismas. Por otro lado, esta propuesta se sumará a otras a implementar en distintos niveles educativos dentro de un proyecto de Investigación el que se aplicará el Test Halpern como instrumento para la evaluación del PC.

Conclusiones

Aspiramos a lograr un aprendizaje significativo de contenidos referidos a la extracción, propiedades y estructuras moleculares de los hidrocarburos y a provocar inquietud y reflexión acerca de la explotación con el método de fractura hidráulica (Fracking).

Consideramos que enseñar en torno cuestiones socio científicas y entrenar en determinadas habilidades y actitudes, es esencial en la formación de ciudadanos responsables que piensen crítica y creativamente.

Bibliografía

- Friel, S., Curcio, F., Bright, G., *Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications*. En: *Journal for Research in mathematics Education*, 2001, 124-158.
- Halpern, D., *Critical Thinking Workshop for Helping our Students Become Better Thinkers*, [en línea], Disponible en: <https://louisville.edu/.../-/files/.../critical-thinking.pdf>, [Consulta: 20 Julio de 2015].
- Halpern, D., *Teaching critical thinking for transfer across domains: Disposition, skills, structure training, and metacognitive monitoring*. En: *American Psychologist*, Apr 1998, 53(4), 449-455.
- Halpern, D., *Teaching for Critical Thinking: Helping College Students Develop the Skills and Dispositions of a Critical Thinker*. En: *New Directions for Teaching and Learning*, 1999, 80, 69-74.
- Nieto, A.; Saiz, C., *Relación entre las habilidades y las disposiciones del pensamiento crítico. Motivación y emoción: Contribuciones actuales*, 2008, 2, 255-263.
- Paul, R.; Elder, L., *La mini-guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas*, *Fundación para el pensamiento crítico*, 2003.