

Eje temático: Enseñanza de Química y su articulación con el nivel medio

## **APLICACIÓN DEL ENFOQUE CTSA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA ABORDAR LA INCIDENCIA DE LA EXPLOTACIÓN PETROLERA EN LA REGIÓN DEL COMAHUE**

**Ludmila N. Pereyra<sup>1</sup>, Alida M. Abad<sup>2</sup>, Cecilia E. S. Alvaro<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Del Comahue. Buenos Aires 1400, (8300) Neuquén capital, Neuquén, Argentina.*

<sup>2</sup>*Departamento de Didáctica, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional Del Comahue. Irigoyen 2000, (8324) Cipolletti, Río Negro, Argentina.  
e-mail: silvana\_alvaro@hotmail.com*

### **Resumen**

Este trabajo presenta el diseño de un guión didáctico innovador para la enseñanza de la Química en el Nivel secundario centrado en un enfoque CTSA, que relaciona el marco teórico de las Ciencias Naturales con las implicancias sociales, ambientales y tecnológicas de los contenidos disciplinares, permitiendo profundizar el tema hidrocarburos a partir de la problemática actual sobre la extracción de petróleo mediante fractura hidráulica, en nuestra región.

Palabras clave: Didáctica de la Química; Relaciones CTSA; Hidrocarburos; Fractura hidráulica.

### **Introducción**

Tanto en los diversos planes de estudio de las escuelas medias de provincia de Neuquén como en el Diseño Curricular de la Provincia de Río Negro, el tema hidrocarburos está planteado en el último año del ciclo superior, previo al ingreso a la universidad. En el contexto socio económico actual, la temática tiene una relevancia significativa ya que constituye una de las principales actividades productivas de la región

El enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) resulta una de las opciones para la enseñanza de este contenido en la escuela secundaria, ya que integra los aspectos sociales, tecnológicos y ambientales con los conocimientos científicos, permitiendo la construcción de un aprendizaje significativo de los contenidos escolares.

Uno de los principales desafíos en el proceso de enseñar química es lograr una adecuada selección y organización de los contenidos escolares que facilite una visión globalizada de los mismos, relacionándolos con problemáticas relevantes del contexto y contribuyendo a la alfabetización científica.

En esta propuesta se parte del modelo didáctico de enseñanza por indagación [1] para trabajar los procesos científicos a partir de la polémica instalada en la región por la extracción de petróleo utilizando el método de fractura hidráulica y sus consecuencias ambientales.

### **Objetivos**

- Desarrollar un guión didáctico para alumnos de nivel secundario, sobre la temática hidrocarburos, desde un enfoque que relaciona los contenidos disciplinares con problemáticas tecnológicas, sociales y ambientales.
- Fundamentar criterios de selección y organización de contenidos con una mirada globalizadora desde un enfoque que relaciona Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), con el fin de presentar a los alumnos una visión integrada de los contenidos disciplinares a las problemáticas regionales actuales.
- Abordar la problemática de la explotación petrolera a través del método de fractura hidráulica en la región del Comahue, poniendo el acento en la polémica generada en la población y propiciando espacios de investigación y debate, dada sus presuntas consecuencias ambientales.

- Crear estrategias didácticas innovadoras que permitan al alumno profundizar los contenidos disciplinares y recrear en el aula los procesos de las ciencias, a fin de elaborar conclusiones y nuevos interrogantes, propiciando una visión humanista de la construcción de conocimientos en ciencias.
- Desarrollar un modelo de enseñanza por indagación planteando actividades que propicien tomar postura a partir de las conclusiones de la investigación realizada y comunicarlas en espacios de difusión a la comunidad.

## **Antecedentes y Fundamentos**

La propuesta didáctica basada en el modelo por indagación [1] propone la construcción de conceptos y estrategias de pensamiento científico a partir de la exploración sistemática de fenómenos naturales, el trabajo con problemas y el análisis crítico de las fuentes de información. En esta propuesta didáctica se reproducen los procesos de la ciencia acercando a los alumnos a una visión humanista de la ciencia, concibiéndola como una construcción social, determinada por su contexto histórico y social, basada en sucesivas rectificaciones, resultado de la superación de múltiples obstáculos, de la ruptura de paradigmas y con una metodología que le es propia.

Se trabajan estos procesos a partir de una investigación dirigida, cuyo eje es una problemática real, que permiten llevar adelante una indagación sobre un problema relevante y significativo para los alumnos [2].

En este trabajo se pone especial atención en los criterios de selección y organización de contenidos de acuerdo a una mirada globalizadora y un enfoque CTSA. Tiene como propósito la alfabetización científica, permitiendo aproximar al estudiantado a la participación ciudadana democrática, para una toma de decisiones fundamentada. Pone el acento en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología y propicia una mirada integrada sobre la compleja interrelación entre las demandas de la sociedad, la tecnología que intenta satisfacerlas y la incidencia en el ambiente [3].

Las situaciones de enseñanza propuestas en este trabajo se encuentran en concordancia con las citadas en el Documento elaborado por Nación [4] donde se mencionan como prioritarias la lectura y escritura en ciencias, la búsqueda de información, la observación sistemática, experimentación, trabajo con modelos y el aprendizaje fuera de los contextos escolares.

Se toma como eje una situación que hoy es objeto de debate en la región debido a las implicancias económicas, sociales y ambientales: la extracción de petróleo mediante el método de fracturación hidráulica, que permite la remoción de hidrocarburos previamente inaccesibles.

El técnica consiste en crear fracturas artificiales en el terreno donde se encuentra el reservorio hasta alcanzar la profundidad deseada; a continuación se inyecta agua a presión mezclada con arena y productos químicos, con el objetivo de ampliar las fracturas existentes en la roca que encierra el gas y/o el petróleo para favorecer su salida hacia la superficie.

La formación geológica Vaca Muerta se encuentra en las Provincias de Neuquén, Río Negro y Mendoza; es considerada uno de los principales reservorios no convencionales, tipo *shale*, de petróleo y gas en Argentina y su explotación se desarrolla desde el año 2010. Debido al impacto medioambiental de esta técnica y a sus posibles efectos sobre la salud humana, la actividad ha generado alerta en los habitantes de la región y en agrupaciones ambientalistas.

## **Descripción de la propuesta educativa**

El trabajo presentado muestra las estrategias didácticas elaboradas para la enseñanza del tema hidrocarburos en 5to año de bachiller. En el guión didáctico se propone a los alumnos aportar artículos de diarios o grabaciones de noticias relativas a la polémica desatada a partir de la extracción de petróleo por el método de fractura hidráulica, en distintas cuencas petroleras de la región. A partir de las mismas se recaban las ideas previas de los alumnos sobre hidrocarburos, métodos de extracción, estudios de exploración, calidades, destilación, derivados y usos de petróleo.

A partir de las respuestas obtenidas se determinan algunos interrogantes relativos a las ventajas y desventajas de la utilización del método descripto. Se plantea una investigación dirigida, en la cual los alumnos realizan la búsqueda e interpretación de información en diferentes fuentes, revisan formas de citarlas según normas internacionales y determinan grados de confiabilidad de

las mismas. Se elaboran con la guía del docente, diferentes instrumentos de recolección de datos y se determinan las variables de análisis para la obtención de conclusiones.

Estas competencias, desarrolladas en el ámbito escolar, acercan a los alumnos al proceso de investigación científica. La búsqueda de información fuera del aula posiciona a los alumnos en la realidad circundante, dando otra significatividad a los contenidos escolares.

El docente a partir de las investigaciones grupales desarrolladas por los alumnos plantea distintas estrategias de observación sistemática, experimentación y trabajo con modelos para resignificar los contenidos desarrollados. Como síntesis de todo el proceso se elaboran en forma conjunta las conclusiones y se analizan los diferentes formatos posibles para una comunicación efectiva a la comunidad.

Como cierre de la propuesta y con la intención de propiciar una mirada amplia se propone una actividad de simulación educativa [5] donde cada grupo defenderá un rol diferenciado como actor social, sosteniendo argumentos contrapuestos.

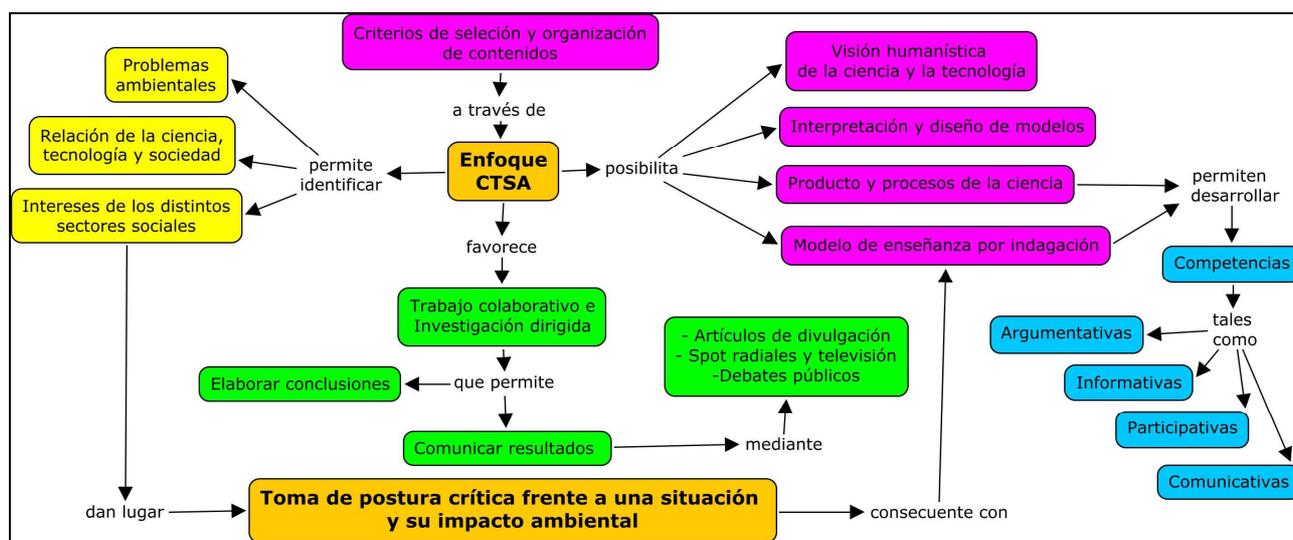


Figura N°1: Estructura de la propuesta didáctica a partir de un enfoque CTSA.

### Expectativas de la propuesta didáctica

Los resultados esperados a través de esta propuesta didáctica se centran en los siguientes aspectos:

- Concientizar sobre la responsabilidad ciudadana de participar en temáticas de interés común.
- Propiciar un aprendizaje significativo de los contenidos escolares mediante un enfoque CTSA motivador.
- Generar posturas críticas sobre temas ambientales y su relación con el crecimiento económico y social de la Región.
- Desarrollar los procesos de la ciencia a fin de construir una concepción de ciencia humanista.
- Elaborar conclusiones a partir de una investigación dirigida y comunicar resultados a la comunidad, en diferentes formatos.
- Adquirir una mirada amplia que favorezca la tolerancia por las ideas diferentes a las propias.

Se espera que la implementación de esta propuesta didáctica genere una mayor motivación hacia el estudio de la química, formando alumnos alfabetizados científicamente que actúen como ciudadanos críticos y tolerantes conforme a los lineamientos expresados en la Ley Nacional 26.026.

**Agradecimientos:** A la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Comahue, Proyecto I183.

**Referencias bibliográficas:**

- [1] M. Furman, M. E de Podestá, *La Aventura de enseñar Ciencias Naturales*. 1a Edición, Aique grupo editor, Buenos Aires, **2010**, 39-61.
- [2] L. Martinez, D. A. Rojas, *Estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente para la enseñanza de aspectos de Bioquímica*. Tecné, Episteme y Didaxis, **2006**, 19, 44-62.
- [3] F. Cajas, *Alfabetización científica y tecnológica: La transposición didáctica del conocimiento tecnológico*. En: *Enseñanza de las ciencias*, Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (American Association for the Advancement of Science), AAAS Publishers, Washington DC, **2001**.
- [4] L. Lacreu, L. Socolovsky, *Ciclo de formación "Ciencias Naturales para todos en la Escuela Primaria"* Módulo III, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, **2013**.
- [5] M. M. Gordillo, *Metáforas y simulaciones: alternativas para la didáctica y la enseñanza de las ciencias*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, **2003**, 2(3), 377-398.