

APRENDIZAJE POR INDAGACIÓN EN LOS LABORATORIOS DE QUÍMICA: INVESTIGANDO LA CALIDAD DEL AGUA

Marcela Rodríguez, Nidia Viviana Brusadín, Marcela Forte, María Cristina Quiroga

UTN FRMendoza, Rodríguez 273 marcela.rodriquez.aghem@gmail.com

Resumen Se presenta una propuesta didáctica de aprendizaje por indagación en el laboratorio de química de primer año de ingeniería. La propuesta consistió en plantear a los alumnos que la mala calidad del agua podría ser la causa del bajo rendimiento en un cultivo en una zona de Mendoza. A partir de dicha hipótesis, los alumnos comenzaron una investigación analizando diversos parámetros de calidad en diferentes prácticos de laboratorio durante el cursado de la materia. Esta investigación permitió un aprendizaje integrado de conceptos. El marco teórico de la propuesta es la enseñanza por indagación, en la cual el docente guía a los alumnos a través de desafíos y problemas cuidadosamente planeados.

Palabras claves: enseñanza, indagación, laboratorio, química

Antecedentes y marco teórico

En el presente trabajo se expone y analiza una propuesta didáctica que se diseñó para Química General de la UTN FRMendoza.

El marco teórico en que se basó la propuesta es la enseñanza por indagación (una de las formas de introducir el pensamiento científico en el aula), en la cual el docente guía a los alumnos a través de desafíos y problemas cuidadosamente planeados (Gellón y otros, 2005). Se diferencia del constructivismo extremo ("aprendizaje por descubrimiento") en que éste espera que los alumnos, enfrentados con un problema, desarrollen las perspicacias del pensamiento científico espontáneamente.

Se eligió como tema transversal el problema de la contaminación del agua en Mendoza, tema común a las ingenierías que permite introducir en la cátedra la Ciencia Sustentable.

Somos conscientes que la didáctica de la química es una disciplina experimental y que no existe un único estilo didáctico adecuado, pero las investigaciones realizadas son siempre esclarecedoras, cautivantes y mejoran nuestras prácticas docentes.

Propuesta didáctica

La propuesta didáctica fue la siguiente: a partir de un problema de bajo rendimiento de un cultivo en una zona de Mendoza, se planteó la hipótesis que una de las causas de dicha merma podría ser el agua de riego, se trajeron muestras de agua de diversos orígenes de la zona en cuestión y se utilizaron las mismas muestras para todos los trabajos prácticos de laboratorio.

En el práctico de laboratorio N°1 se determinó el Total de Sólidos Disueltos (TSD).

Para abordar esta experiencia se necesitan conceptos como sustancias puras, mezclas y soluciones de electrolitos.

En el práctico de laboratorio N°2 determinaron cloruros, sulfatos y Fe III, lo que implicó introducir nuevos conceptos (reacciones químicas).

En el práctico N°5 se tomó el pH de las muestras (equilibrio ácido-base).

Después de cada experiencia, los alumnos debían entregar un informe estilo investigación, en el cual detectaban si había muestras de mala calidad y las posibles fuentes de contaminación. Los informes debían estar relacionados, comparando las

mediciones con las obtenidas en prácticos previos para llegar a una conclusión integradora sobre la calidad del agua como causa de afectación de los cultivos.

En la figura N°1 se muestra un esquema de la propuesta didáctica.

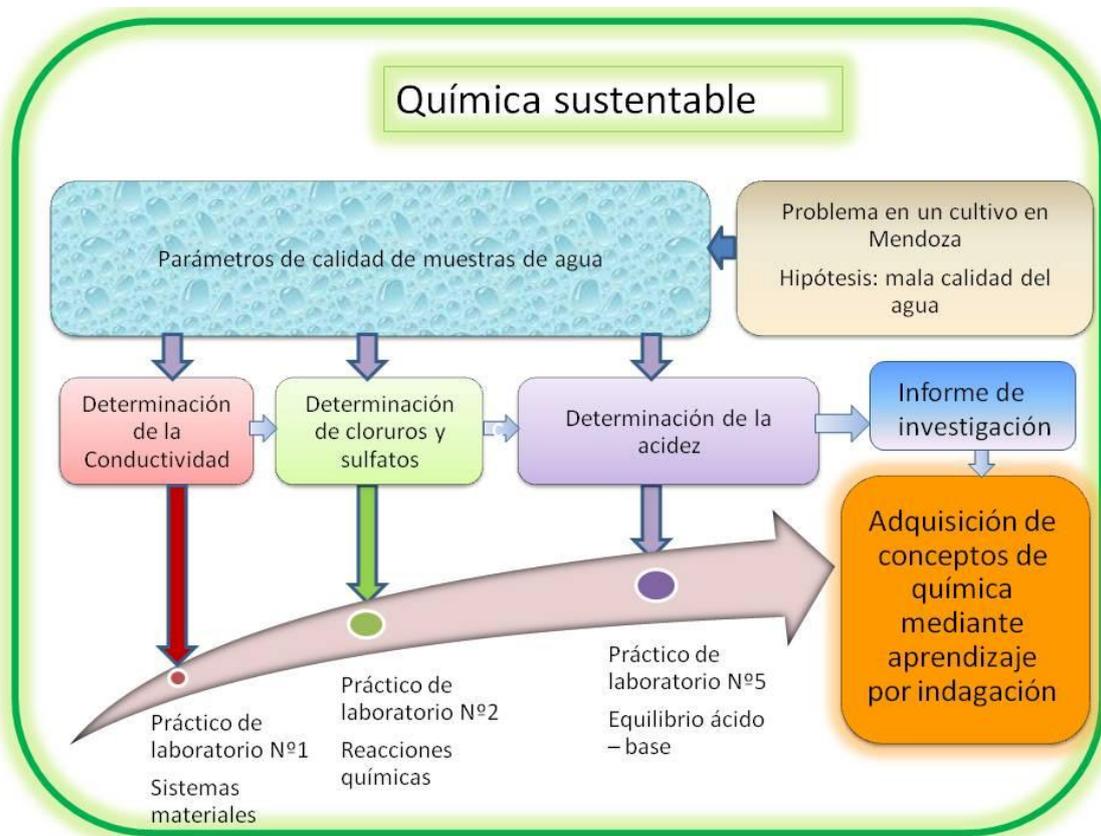


Figura N° 1: Esquema de la propuesta didáctica

Evaluación de la propuesta

Para evaluar la propuesta pedagógica se realizó un estudio cualitativo y cuantitativo con tres parámetros de evaluación:

- Se les tomó a los alumnos cuatro evaluaciones. Un punto de cada evaluación consistía en realizar una producción propia sobre la experiencia de laboratorio. Se analizó detalladamente dichas producciones.
- se analizó los informes de investigación presentados por los alumnos.
- Se pidió a docentes que actúen como observadores externos.

Al evaluar la propuesta se detectaron algunas dificultades de los alumnos como la de no lograr integrar conceptos o la de obtener información correcta y pertinente pero no poder relacionarla con las determinaciones experimentales para lograr conclusiones relevantes. También se observó como evolucionaron en la definición operacional de algunos conceptos (es decir, relacionados a su experiencia sensorial, desde un punto de vista empírico, concreto) a definiciones teóricas, con un edificio teórico.

A modo de ejemplo, se muestra el análisis de las producciones del primer examen parcial, correspondiente a la experiencia desarrollada en el laboratorio N°1.

Observamos por ejemplo que algunos conceptos como *electrolitos* eran profundos y los alumnos los definieron al principio de forma operacional, (*minerales que conducen la electricidad en el agua*), y luego avanzaron hasta lograr una definición teórica,

XXXI Congreso Argentino de Química

25 al 28 de Octubre de 2016 Asociación Química Argentina

Sánchez de Bustamante 1749 – Ciudad de Buenos Aires – Argentina

The Journal of The Argentine Chemical Society Vol. 103 (1-2) January – December 2016 ISSN: 1852 -1207

Anales de la Asociación Química Argentina AAQAE 095 - 196

relacionando electrolitos con iones. También se analizó si aplicaban los conocimientos teóricos a la investigación que ellos mismos habían realizado, describiendo el problema o el contexto del problema.

En la TABLA N°1 se muestra el análisis de la producción de 50 alumnos sobre un total de 103 evaluaciones. Sólo se pudieron evaluar 50 producciones porque los demás no respondieron nada. El no responder lo interpretamos como una dificultad propia de los alumnos a realizar producciones y al hecho que los alumnos no estaban acostumbrados a que se evaluaran los laboratorios y las experiencias y conclusiones obtenidas.

En general pudieron relacionar que un alto TSD implica mala calidad del agua.

TABLA N°1: Análisis de la producción de 50 alumnos correspondiente a la experiencia desarrollada en el laboratorio N°1 del primer examen parcial.

	Definición operativa (%)	Definición teórica(%)
Conductividad	90	10
Electrolito	96	4

	No (%)	Si (%)
Relaciona electrolito con conductividad	50	50

	No (%)	Si (%)
Describe TSD	40	60
Relaciona TSD con calidad del agua	20	80

Conclusiones

El proceso de diseño y desarrollo de trabajos prácticos de laboratorio de química por indagación midiendo parámetros de calidad del agua, permitió integrar y relacionar conceptos.

Realizar experiencias de laboratorio integradas, como una investigación, fue una experiencia muy enriquecedora tanto para los alumnos como para los docentes, creemos que les implica un mejor aprovechamiento de las herramientas didácticas que significan las experiencias de los laboratorios, potenciando en los alumnos la capacidad de investigación y de resolución de problemas a los que se enfrentarán cuando sean ingenieros.

Referencias:

Gellón, G. (2005). *La ciencia en el aula*. Buenos Aires: Paidós.

Clair N. Sawyer, Perry L. McCarty, Gene F. (2001), *Química para Ingeniería Ambiental*. Colombia: Mc Graw Hill.

Pastorino S. (2012). "Enseñanza por indagación en trabajos de laboratorio" en *Educación en la Química*. Vol. XV, pp.274-277. Edenla Quim.