
Estrategias de enseñanza y herramientas virtuales para desarrollar habilidades en la resolución de problemas en alumnos de Ingeniería Química

Nora Valeiras ¹

Marcelo Martín Gómez ²

Susana Martínez Riachi ³

Nancy Edith Saldís ⁴

En esta investigación proponemos una estrategia de enseñanza con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) basada en la resolución de problemas que se aplicó en estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Química, con el objetivo de mejorar la formación de los estudiantes.

***Solución de problemas - Estrategia de aprendizaje
Metodología - Estudios científicos***

Problem solving - Learning strategy - Methodology - Scientific studies

¹ Doctora en Educación. Magíster en Enseñanza de las Ciencias. Docente e investigadora de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. E-mail: nvaleira@com.uncor.edu

² Especialista en Docencia Universitaria. Ingeniero electricista electrónico. Docente e investigador de la Universidad Nacional de Córdoba. Regente del Colegio Nacional de Monserrat. Córdoba, Argentina. E-mail: ingmgomez@yahoo.com.ar

³ Especialista en Docencia Universitaria. Ingeniera Química. Docente e investigadora de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. E-mail: susanamartinez2007@hotmail.com

⁴ Magíster y Especialista en Docencia Universitaria. Ingeniera Química. Docente e investigadora de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. E-mail: nancyesaldís@yahoo.com.ar

Introducción

La experiencia como docentes en la Facultad de Ingeniería de la UNC nos muestra que generalmente los estudiantes resuelven los problemas de manera mecánica siguiendo un ejemplo patrón. Les resulta difícil interpretar sus enunciados y asumen el conocimiento como algo acabado sin preguntarse cómo son sus procedimientos, ni cuáles son las metodologías utilizadas. Esta situación detectada nos llevó a proponer una estrategia de enseñanza basada en la "resolución del problema" considerando a éste como "una situación que entraña un no saber, o bien, una incompatibilidad entre dos ideas" (Sanjurjo & Vera, 1994, p. 80).

Se parte del presupuesto que para mejorar la comprensión de los procedimientos científicos y la motivación en los estudiantes es válido presentar un problema cercano a los intereses de los jóvenes y de manera atractiva. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han alcanzando una fuerte expansión en la última década y se han convertido en un elemento de simpatía entre los jóvenes, por lo que es posible que este recurso potencie su aprendizaje (Turkle, 1997). Son una estrategia clave para la educación científica y tecnológica por lo que actualmente se realizan inversiones en computadoras e insumos acordes a esta tecnología, como también fuertes esfuerzos en la introducción de propuestas educativas que incorporen las TIC como recursos para el aprendizaje (Linn, 1998; Valeiras, 2006, pp. 17-39). En base a lo anterior, se seleccionaron diferentes problemas que muestran dilemas investigativos a los que se enfrentan los

científicos cuando llevan a cabo su tarea, los que fueron presentados a los estudiantes en un aula virtual a través de diferentes medios tales como textos y videos.

El objetivo de este estudio es doble; por una parte, que los estudiantes conozcan algunos trabajos de investigación que se están realizando, valoren los esfuerzos y los logros de los investigadores e interpreten y extraigan lo común de las metodologías empleadas y las apliquen a la resolución de problemas con eficacia, como así también que pongan en práctica el respeto por el pensamiento ajeno, por los diferentes tiempos de aprendizaje y los diversos roles que se ponen en juego durante el trabajo grupal. Por otra parte, conocer si la incorporación de esta estrategia de enseñanza y las herramientas virtuales facilitan la formación de los estudiantes. La investigación que mostramos aquí se está llevando a cabo con los alumnos de primer año que cursan la asignatura Química General II de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Córdoba.

Desarrollo

Para la puesta en acción de la estrategia, se realizó la apertura de un aula virtual en la que se usó la plataforma Moodle por ser un recurso abierto y gratuito. Se incorporaron en ella una serie de casos extraídos de Internet u otros recursos tales como cortos y videos los cuales plantean diferentes procesos de investigación utilizados por científicos. El menú fue variado y se incluyeron investigaciones en diferentes disciplinas. Se destacan

¿Urnas funerarias? ¿Crematorios?⁵, ¿Quién realizó el disparo?⁶ y ¿Quién es quién en la América negra?⁷ y se incorporaron dos situaciones en formato DVD: *Recombinación genética en girasoles*⁸ y *Algas en la laguna*.⁹

Los estudiantes reunidos en grupos debían analizar los casos, extraer lo común de los procesos empleados por los investigadores y redactar un procedimiento que estuvieran dispuestos a poner en práctica frente a las diferentes situaciones planteadas. Además, se les solicitó que discutan en grupo y presenten un informe escrito, vía correo electrónico, una reflexión acerca de las sensaciones o impactos que les produjeron las investigaciones y si les permitió experimentar y reflexionar sobre sus propios procesos de pensamiento. Transcurridas dos semanas, mostraron sus resultados en una presentación oral con apoyo de Power Point o algún otro recurso virtual a elección tales como Word o Publisher. En el laboratorio de computación, se asesoró a los alumnos acerca de este nuevo sistema pudiendo interactuar con las computadoras indicándosele cómo debe registrarse, seleccionar actividades, bajar los casos presentados para ser estudiados, abrir los archivos, subir sus informes, entrar

a foros y chatear con los docentes y compañeros. Para la evaluación de los estudiantes se utilizaron los siguientes indicadores:

- Defensa oral (con apoyo virtual): se observó si el estudiante establecía relaciones, emitía juicio crítico, si conceptualizaba y si logró abstraer lo común del proceso.
- Elaboración del informe (presentado en formato digital): se tuvo en cuenta la organización del informe, jerarquización de contenidos, el lenguaje y la redacción.

Por otra parte, nos interesó evaluar las actitudes de los estudiantes: ¿Participa en los grupos? ¿Respeta opiniones? ¿Valora el trabajo científico? ¿Se muestra entusiasmado con la utilización de TIC para usarlas como recurso de su aprendizaje? De las dos comisiones con que cuenta la cátedra, se aplicó la innovación sólo en el turno tarde, utilizando la otra comisión como grupo control.

Resultados y conclusiones

Es posible presentar algunos resultados preliminares sobre diez grupos analizados.

⁵ Esta investigación fue realizada en La Rioja por un equipo interdisciplinario de investigadores. Disponible en <http://www.cientificos.arnet.com.ar>. Fecha de consulta: 23-04-2008.

⁶ Investigación pericial llevada a cabo por físicos del Instituto Balseiro, Central Atómica Bariloche. Disponible en <http://www.cientificos.arnet.com.ar>. Fecha de consulta: 23-04-2008

⁷ Investigación realizada por Lois Benjamín, profesora de Hampton University, EEUU, acerca de la discriminación de los negros. *Black Women in the Academy*, 1997.

⁸ Investigación realizada por científicos de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, con el objetivo de transmitir información desde plantas resistentes a la sequía a otras que no lo son.

⁹ Estudio efectuado por científicos de la UBA en la laguna de Campana, provincia de Buenos Aires.

En relación a la metodología utilizada en los casos presentados, los estudiantes primero los describieron, luego se concentraron en los métodos empleados, elementos en común y más tarde, las diferencias. Expresaron que no habría un solo método científico y encontraron cierta relación entre estos métodos y los procesos de pensamiento que ellos activan. Expresaron que estas formas de trabajo e indagación pueden ser útiles para resolver situaciones problemáticas en la química.

Respecto del análisis de la experiencia en relación al uso de TIC, se evidenció una ligera resistencia en algunos de los alumnos a innovar en sus hábitos de estudio. Enunciaron que el chat del aula virtual no permitía privacidad y lo hallaron incómodo, sugirieron el uso de Moodle sólo como respaldo de clases presenciales y en algunos casos, lo encontraron costoso. Otros estudiantes expresaron que el uso del aula virtual y de otros recursos tecnológicos tales como el correo electrónico, chat o mensajes por telefonía celular para comunicarse con los docentes o con sus pares, les permitió mejorar su postura frente a la resolución de actividades, ya que les resultó una metodología novedosa en virtud de que podían realizarlas en cualquier tiempo y lugar. Otro aspecto a destacar es que los estudiantes consultaron a los docentes a través del correo electrónico con mayor frecuencia que en clases de consulta presencial, pues, se recibió un promedio de diez consultas diarias.

También se evidenció el entusiasmo que mostraron en la presentación

de los resultados de las actividades en soporte digital. Algunos estudiantes comentaron que se acercaron al gabinete de computación para solicitar información acerca del uso de diversos programas y herramientas de computación para mejorar la presentación de sus curvas, ecuaciones químicas y matemáticas, etc. Además, aumentó la frecuencia de comunicación virtual y presencial entre ellos debido a que esta actividad les requirió tiempo extra de estudio y los comprometió al trabajo cooperativo para optimizar sus resultados. Es posible que este tipo de comunicación se vuelva óptima para los estudiantes que viven alejados e incluso podría indicar que logran vencer la timidez de la consulta tradicional a los docentes.

En relación con el trabajo en grupos, se pudo evidenciar que demoraron en su constitución, pues no conocían sus compañeros. Es llamativo observar que todos los estudiantes se reunieron de forma presencial para desarrollar el trabajo, en lugar de hacerlo a través de la comunicación virtual. Ellos expresaron que lo llevaron a cabo de esa manera porque podían discutir mejor sus diferentes opiniones y que intentaron hacerlo virtualmente pero este medio los limitaba. Si bien el 40% de los estudiantes expresó no tener experiencia en esta dinámica, muchos de ellos señalan que es la primera vez que hacen trabajos grupales.

La incorporación de esta estrategia y el uso de las TIC facilita la respuesta de los estudiantes ante un problema, dando como resultado un mejor aprendizaje.

Referencias bibliográficas

Linn, M. (1998). The impact of technology on science instruction: historical trends and current opportunities. En B. Fraser & K. Tobin. *International handbook of Science Education* (pp. 265-294). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Sanjurjo, L. & Vera, M. (1994). *Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior*. Rosario: Homo Sapiens Ediciones.

Turkle, S. (1997). *La vida en la Pantalla. La construcción de la identidad en la era de Internet*. Barcelona: Paidós.

Valeiras, N. (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias*. Burgos: Universidad de Burgos Editora.