

# LAS TIC COMO MEDIADORAS EN EL DESARROLLO DE DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN EN UN CURSO DE QUÍMICA BÁSICA

Tocci Ana M., Midhi Myriam, Vallejo Alcira, Jubert Alicia

IMAPEC, Área Química Básica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 49 y 115, 1900 La Plata, Argentina, alicia.jubert@gmail.com

**Palabras clave:** TIC, Aprendizaje para la Comprensión, Química a distancia

## Resumen

Nuestro trabajo explica como por medio del uso de las TIC pueden desarrollarse actividades que permiten la comprensión de temas curriculares de química general a los alumnos de un curso de química básica universitario. El mismo ya se implementa con alumnos recursantes en la Facultad de Ingeniería de la UNLP para varias de las carreras de ingeniería. Este curso es dictado a distancia mediado por computadora dentro del marco teórico de Enseñanza para la Comprensión, y tiene como hilo conductor a las Energías Alternativas.

## INTRODUCCIÓN

Haciendo uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, articulamos la propuesta de Enseñanza para la Comprensión (EpC) en un curso de Química a distancia para alumnos recursantes, en la Facultad de Ingeniería de la UNLP,

Intentamos construir una respuesta a ¿qué es la comprensión? Comenzaremos discutiendo algunas ideas generales tomadas del libro de Wiske (Wiske, 1998) y otras surgidas de nuestra propia experiencia.

Los docentes parecemos compartir una buena intuición acerca de cómo apreciar la comprensión. Les pedimos a los estudiantes no sólo que sepan sino que piensen a partir de lo que saben. Para apreciar la comprensión de una persona en un determinado momento, pídanle que haga algo que ponga su comprensión en juego, explicando, resolviendo un problema, construyendo un argumento, armando un producto. Lo que los estudiantes responden no sólo demuestra su nivel de comprensión actual sino que lo más probable es que los haga avanzar. Al trabajar por medio de su comprensión en respuesta a un desafío particular, llegan a comprender mejor.

Para hacer una generalización, reconocemos la comprensión por medio de un *criterio de desempeño flexible*. *La comprensión se presenta cuando la gente puede pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que sabe*. Por contraste, cuando un estudiante no puede ir más allá de la memorización y el pensamiento y la acción rutinarios, esto indica falta de comprensión.

Comprender un tópico quiere decir ni más ni menos tener capacidad de desempeñarse flexiblemente en relación con el mismo: explicar, justificar, extrapolar, vincular y aplicar de maneras que van más allá del conocimiento y la habilidad rutinarios. Comprender es cuestión de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. *La capacidad de desempeño flexible es la comprensión.*

Todo esto se vuelve más fácil de articular y de elaborar con la ayuda de *desempeños comprensivos*. Por definición, éstos son actividades que van más allá de la memorización y la rutina, y contrastan con importantes actividades rutinarias que exigen la vida en general y la educación en particular. El conocimiento que se practica y los hábitos tienen un valor fundamental para el aprendizaje del lenguaje gramatical, las tablas de multiplicar, manipular las ecuaciones algebraicas, recordar el tiempo y el lugar de acontecimientos históricos, y otros ejemplos. De ninguna manera el énfasis en los desempeños de comprensión significa quitarles importancia al conocimiento y a las habilidades básicas. Por cierto, todos estaríamos profundamente limitados sin el apoyo de la memorización y la rutina. Sin embargo, comprender exige algo más.

El tipo de desempeño de comprensión depende de la persona, de factores generales de desarrollo, del campo, del contexto y de otras muchas variables. Diferentes tópicos y disciplinas plantean exigencias diferentes; la comprensión se da por niveles; las personas con diferente experiencia y desarrollo despliegan mayor o menor capacidad de reflexión.

### **Desempeños de comprensión:**

Si pensamos la comprensión como algo que va más allá de la información dada y permite entender, sintetizar, aplicar o usar de forma creativa y novedosa lo que uno sabe, los desempeños que cumplen con esta definición incluyen: explicar, interpretar, analizar, relacionar, comparar y hacer analogías.

¿Qué pueden hacer los estudiantes para desarrollar y demostrar su comprensión? Deben comprometerse en desempeños preliminares con el fin de desarrollar la comprensión de ideas y procesos que pueden sintetizar en el desempeño de una producción culminante. El desempeño de comprensión involucra varias etapas:

*Etapas de exploración:* Diseñada para comprometer a los estudiantes con la puesta en práctica de sus comprensiones anteriores y confrontar algunos de los fenómenos o enigmas que presenta el tópico generativo.

*Investigación guiada:* Se puede en un comienzo centrar el trabajo de los estudiantes en habilidades básicas tales como la observación cuidadosa, el registro preciso de datos, la síntesis de notas de fuentes múltiples alrededor de una pregunta específica. Luego pueden comprometerse en formas más complejas de investigación. Se requiere la asistencia del docente para que los alumnos aprendan a aplicar conceptos y métodos disciplinarios, a integrar su creciente cuerpo de conocimientos y a poner en práctica una comprensión cada vez más compleja y sofisticada.

*Proyecto final de síntesis:* Éste debe servir para demostrar con claridad el dominio que tienen los alumnos de las metas de comprensión establecidas. Debe sintetizar las comprensiones desarrolladas.

Podemos concluir que los desempeños de comprensión son efectivos si (Pogré 2004):

- Se vinculan directamente con las metas de comprensión.
- Desarrollan y aplican la comprensión por medio de la práctica.
- Utilizan múltiples estilos de aprendizaje y formas de expresión.
- Promueven un compromiso reflexivo con temas que entrañan un desafío y que son posibles de realizar.
- Demuestran la comprensión.

### **Como promover la comprensión desde las actividades mediadas por las TIC**

Encontrar algunas respuestas a las siguientes preguntas ¿qué es lo que queremos que los alumnos que terminen el curso comprendan y sean capaces de hacer?; dentro de esta visión, ¿qué posibles tópicos dentro de la materia es más probable que nos conduzcan adonde queremos llegar?; y luego, ¿cómo sabremos que los alumnos alcanzaron la comprensión que planteamos? Nos permitió desarrollar el curso de química dictado a distancia mediado por computadora dentro del marco teórico de EpC. Centrándonos en la pregunta *“Cuál es la importancia de las energías alternativas para hacer sustentable la vida en nuestro planeta”* como hilo conductor establecimos estrategias y estructuras que apoyan la comprensión de los distintos temas del curso. Consideramos que *reacción química* es el tópico generativo central, ya que identifica un concepto complejo, esencial dentro del marco disciplinar, que puede integrarse en una red conceptual. El proyecto que presentamos está siendo implementado en el actual dictado del curso en su sexta versión.

#### **a. Desempeños iniciales. Construcción de un Blog**

Los desempeños iniciales comienzan con una serie de preguntas que abarcan las metas de comprensión relacionadas a través de una imagen que muestra algunos caminos para la obtención de *“Energías alternativas”*. La actividad que proponemos a continuación pone el foco en dos aspectos importantes. Por un lado compromete a los estudiantes con la puesta en práctica de sus comprensiones anteriores. Por otro lado los enfrenta al desafío de generar y discutir ideas que los involucre en acciones que permitan hacer sustentable la vida en nuestro planeta.

Si consideramos al “blog” como un diario personal, un sitio dinámico que se actualiza continuamente y que crece a lo largo del tiempo con la acumulación de lo escrito y de otros contenidos (López Meneses, 2008) es éste una excelente herramienta para registrar y compartir con todos los integrantes del curso los desempeños iniciales de comprensión.

En el blog personal, que brinda la plataforma Moodle sobre la cual está soportado nuestro curso, los alumnos deben ir respondiendo a la serie de preguntas sólo desde sus conocimientos e intuición. También podrán plantear los interrogantes que la imagen les sugiera de manera de poder establecer interrelación entre los diferentes tópicos. De esta manera se pueden discutir los cambios ocurridos en el material (reacciones

químicas), la interacción con el medio ambiente (factores que modifican las reacciones), la espontaneidad del proceso, los cambios energéticos, los métodos actuales de obtención de energía, la energía provista por el sol, las celdas solares entre otros temas.

La imagen junto al conjunto de respuestas, observaciones, y sus interrogantes los acompañarán durante todo el curso de manera que a medida que vayan avanzando en el mismo puedan dar nuevas respuestas, corregir, ampliar y profundizar sus ideas en base a los conocimientos adquiridos y comprendidos.

Además de la construcción del blog les proponemos un foro abierto obligatorio donde sobre el hilo conductor del curso *“Cuál es la importancia de las energías alternativas para hacer sustentable la vida en nuestro planeta”*.

### **b. Desempeños de investigación guiada: cuestionarios y foros de discusión en la Plataforma Moodle**

La generación de conocimiento es a través de actividades específicas de indagación guiada para cada tópico generativo. Una de las metodologías utilizadas en los últimos años para la enseñanza de la química y otras ciencias es el POGIL (*process-oriented-guided-inquiry-learning*), donde los estudiantes trabajan en pequeños grupos en una clase o laboratorio sobre módulos instruccionales, presentados con información o datos, seguidos por preguntas orientadoras diseñadas para guiar a los estudiantes en la formulación de sus propias conclusiones. El docente sirve como facilitador, trabajando con los grupos de estudiantes cuando necesitan ayuda.

El sitio web de POGIL contiene informes sobre su implementación en varios campos, como así también materiales instruccionales para diferentes ramas de la química. (POGIL 2008). En nuestro curso adaptamos la metodología para la enseñanza de química a distancia mediado por computadora (Pogliani et al. 2007).

La plataforma Moodle nos provee de un variado grupo de herramientas para construir cuestionarios interactivos de corrección inmediata. Los mismos se elaboran a partir de la información provista en tablas, gráficas, figuras y fundamentalmente simulaciones y videos.

Las respuestas a los cuestionarios son corregidas inmediatamente, esto permite una evaluación muy rápida que es fundamental para el alumno. Los ejercicios son obligatorios, pero el puntaje obtenido solo es un indicativo del avance en la comprensión de los tópicos desarrollados, por dicho motivo se denominan ejercicios de autoaprendizaje. Los alumnos pueden intentar resolver el cuestionario con múltiples intentos y consultar los resultados almacenados.

Para aprender y para comprender, los estudiantes necesitan criterios, retroalimentación y oportunidades para reflexionar desde el inicio y a lo largo de cualquier secuencia de instrucción. A este proceso David Perkins y Tina Blythe lo llamaron *Valoración Continua* (Perkins y Blythe, 1994). Los foros de discusión son una importante herramienta de comunicación asincrónica, donde se genera una enriquecedora interacción de los alumnos entre si y con el tutor. Es el espacio de reflexión, reto alimentación y colaboración.

En los foros de discusión se plantean preguntas de todo tipo, fundamentalmente relacionadas a las respuestas que los alumnos consideran correctas y la corrección les indica lo contrario. En este espacio los alumnos cuestionan las preguntas y las respuestas, surgiendo interesantes aportes (Vallejos et al. 2009). El tutor es una guía en el camino del aprendizaje para el consenso entre los aportes de los alumnos. En algunos casos un problema de mayor complejidad es presentado directamente en el foro de discusión.

### **c. Desempeños finales y de síntesis: Trabajo colaborativo elaboración de una Wiki**

Los desempeños finales y de síntesis se conectan con las actividades de desempeño iniciales para que los alumnos puedan dar nuevas respuestas a las preguntas iniciales de manera de sintetizar las comprensiones que han desarrollado a lo largo del curso y demostrar claridad en el dominio de las metas de comprensión establecidas. Para esta etapa se seleccionó la Wiki como herramienta.

La herramienta wiki se está consolidando como instrumento de trabajo colaborativo y colectivo que tiene su máxima expresión en el desarrollo de la wikipedia. La herramienta wiki consiste en una página virtual para la escritura colaborativa, en la cual cada una de las personas que participa puede ir añadiendo y cambiando los contenidos de la página. Esta herramienta permite recoger el proceso de construcción del texto, visualizando las formas de trabajo de los estudiantes, guardando un historial de las diferentes versiones y las aportaciones realizadas por cada participante. Al igual que otros programas que se basan en la creación de redes sociales, ofrece nuevas formas de interactuar y, en este sentido, tienen el potencial de mejorar la construcción colectiva de conocimiento en contextos académicos. (Montenegro M y Pujol J 2009)

Se les presenta a los alumnos un video acerca de una pila de combustible, éste solo contiene imágenes, ya que carece de sonido y de textos. Los alumnos deben elaborar el guión de la animación de manera colaborativa empleando la Wiki de manera de demostrar el nivel de comprensión y competencias adquiridos.

### **CONCLUSIONES**

Nuestro trabajo intenta mostrar como desarrollar actividades que demuestren comprensión empleando las TIC en un curso de química básica, destinado a alumnos de las carreras de ingeniería no química.

Los desempeños de comprensión elaborados en el mismo son efectivos ya que se vinculan directamente con las metas de comprensión, desarrollan y aplican la comprensión por medio de la práctica, utilizan múltiples estilos de aprendizaje y formas de expresión y fundamentalmente promueven un compromiso reflexivo con temas que entrañan un desafío y que son posibles de realizar.

### **Bibliografía**

MONTENEGRO M. PUJOL J. Evaluación de la wiki como herramienta de trabajo colaborativo en la docencia universitaria Publicación en línea de la Red Estatal de Docencia Universitaria. Año III. Número Monográfico IV: Número especial dedicado a *WIKI y educación superior en España (I parte)* Diciembre 2009

[http://www.um.es/ead/Red\\_U/m4/](http://www.um.es/ead/Red_U/m4/)

LÓPEZ MENESES, E. y MARTÍN SÁNCHEZ, M. (2008). "Construyendo espacios virtuales de educación: Recursos didácticos para el aula virtual". Congreso Virtual Iberoamericano en educación a distancia. Eduq@ 2008.

PERKINS, D. y BLYTHE, T. (1994). "Ante todo la comprensión". Educational Leadership 51.

POGIL <http://www.pogil.org>

POGLIANI C., MIHDI M. VALLEJO A., y JUBERT A. (2007) Implementación del Modelo de Educación Bimodal en Química de Nivel Universitario Básico // *Congreso Internacional en Educación a Distancia y Tecnologías Educativas*. EDUTIC 2007. Buenos Aires Argentina.

POGRÉ, P. y LOMBARDI, G. (2004). "Escuelas que enseñan a pensar" "Enseñanza para la comprensión, un marco para la acción". Papers Editores Argentina.

VALLEJO A, POGLIANI C, JUBERT A. La interacción en comunidades de aprendizaje: los foros de discusión X encuentro Internacional Virtual Educa 2009 Puerto Madero Buenos Aires Argentina Noviembre 2009

[http://www.virtualeduca.info/ponencias/541/Vallejo\\_Pogliani\\_jubert.doc](http://www.virtualeduca.info/ponencias/541/Vallejo_Pogliani_jubert.doc)

WISKE, M. (1998). "La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica". Paidós, Buenos Aires. Reedición 2003.