

**EJE TEMÁTICO: 5 Enseñanza de Química como base para otras carreras (alimentos, ciencia de los materiales, ingeniería, agronomía, medicina, veterinaria, enfermería, etc.)**

## **PLANIFICACION A PARTIR DE CONTENIDOS INTEGRADORES: EL POTENCIAL QUIMICO**

**Cecilia I. N. Morgade \*, Silvina Viceconte, Marisa J. Sandoval y María E. Mandolesi.**

*Facultad Regional Bahía Blanca (FRBB), Universidad Tecnológica Nacional (UTN)  
11 de Abril 461. (8000) Bahía Blanca. Argentina.  
E.mail: cmorgade@frbb.utn.edu.ar*

### **Resumen**

El estudiante, no se involucra en la elaboración del conocimiento. En la Facultad Regional Bahía Blanca de la UTN se realizan experiencias con contenidos integradores y nucleadores a partir de los cuales el alumno puede construir nuevos conocimientos, e interrelacionarlos, favoreciendo su significatividad. Este abordaje pedagógico permite al docente perfeccionar y enriquecer su propia práctica. La propuesta radica en considerar el tema "Potencial químico" como contenido integrador para organizar la asignatura Química General.

**Palabras Clave:** Significatividad, motivación, transposición, tendencias reactivas

### **Introducción y objetivos de la propuesta**

Los alumnos que ingresan a primer año en la Facultad Regional Bahía Blanca de la UTN (FRBB-UTN) tienen dificultades en comprender la importancia de la química dentro de su formación profesional sumado a una incompleta formación educativa en su nivel secundario. Por otra parte, la enseñanza tradicional presenta una fuerte impronta de enseñanza disciplinar. En este paradigma se espera que el estudiante incorpore los conocimientos de una forma receptiva y pasiva a sus estructuras conceptuales previamente organizadas. La enseñanza constructivista por otro lado, trata de fundamentarse en los procesos psicológicos de los alumnos como en el entramado teórico y conceptual de las disciplinas. Es decir, se pretende lograr tanto una significatividad psicológica como lógica. Por supuesto que esta doble significatividad no sería suficiente si el alumno no estuviera motivado en aprender, estableciendo interrelaciones entre los nuevos conocimientos y los previos.

Los docentes universitarios se enfrentan al desafío de organizar nuevos currículos y planes de estudio en función de los intereses y necesidades de los estudiantes, donde la meta de la enseñanza no sea sólo transmitir conocimientos, sino por sobre todo desarrollar en ellos las competencias necesarias para su futuro campo de acción. Una buena intervención docente sería aquella que logre que todos los estudiantes utilicen los procesos cognitivos de nivel superior, logrando que se comprometan en las actividades relacionadas con el propio aprendizaje. Para potenciar el ejercicio de las habilidades cognitivas superiores es necesario generar propuestas desafiantes que movilicen estructuras cognitivas previas e incorporen nuevas interconectándolas, por eso los modelos de enseñanza sirven a los modelos de aprendizaje. También es indispensable fortalecer el proceso de aprendizaje con una comunicación efectiva, tanto de tipo oral como escrita.

La química es una ciencia dura que explica situaciones de la vida diaria como procesos industriales. El potencial químico como medida de la tendencia general de la materia al cambio, es un concepto central de la dinámica de la misma, de hecho es una magnitud "química" que indica la dirección de una reacción química. El concepto de reacción química es clave en química, y comprender que una reacción ocurre por si sola del potencial químico más alto al más bajo facilita la comprensión sobre lo que impulsa a que una reacción ocurra o no. La diferencia del potencial químico entre productos y reactivos es, precisamente, la fuerza motriz de una reacción. Es sabido que la condición previa para especificar el valor del potencial químico de una sustancia es, conocer la fórmula química, la cual indica su composición y es requerida para todos los cálculos. Por otro lado, el valor del potencial químico de una sustancia pura también depende de su estado de agregación, de su estructura cristalina etc., temas que se vinculan estrechamente con la mayoría de los temas de química: velocidad de las reacciones químicas, uniones intermoleculares, disoluciones, equilibrio químico, electroquímica y termoquímica, entre otros [1].

La propuesta que se presenta consiste en reorganizar la planificación entorno al tema "Potencial químico". Para lo cual se plantearán situaciones problemáticas que le permitan a los alumnos encontrar soluciones referidas a: el pan se seca, la mantequilla o grasas se rancian, el papel se vuelve amarillento, el caucho se vuelve quebradizo, el hierro se oxida, el cobre se cubre de pátina, las rocas se erosionan, la arcilla se vuelve roca, las baterías de los celulares se agotan, entre otras. Dado que es posible elegir para cada unidad temática un problema que permita jerarquizar contenidos pero de una forma integradora y motivadora, se plantean situaciones problemáticas al inicio del cuatrimestre como disparadoras del interés y la voluntad de los estudiantes por descubrir soluciones. Se les pedirá a los alumnos que brinden una posible explicación al problema antes de comenzar a desarrollar los contenidos conceptuales relacionados. La idea es, a partir de las posibles soluciones presentadas por los estudiantes, generar en cada clase, discusiones que permitan ir desarrollando los contenidos propios de la química para refutar o validar las respuestas aportadas, acaparando la atención de los mismos.

Cuando el alumno entiende las bases del fenómeno químico que se relacionan con la solución del problema planteado en donde se aplica ese conocimiento, seguramente podrá dar significado más profundo a lo aprendido. Por lo tanto, podrá apropiarse de dicho conocimiento en una modalidad efectiva, que le permitirá una adecuada transposición a otras situaciones problemáticas que si las aprende en forma aislada. Si bien esa apropiación la efectúa mediante estrategias cognitivas propias, seguramente perduren en el tiempo y las pueda recuperar y transferir a situaciones en un futuro dentro del campo laboral que desarrolle.

Como requisito de acreditación, se solicita a los estudiantes la elaboración de un trabajo final en grupo (trabajo cooperativo/colaborativo) de alguno de los problemas propuestos con una presentación formal escrita y una exposición oral integrando la mayor cantidad de contenidos químicos trabajados y analizados.

### **Antecedentes y fundamentos**

En la estructura cognitiva del sujeto, no todos los conceptos tienen la misma importancia, variando desde los más inclusivos hasta los más subordinados. La reestructuración de esta estructura se produce en la interacción de la información nueva y la que ya posee el sujeto. La instrucción formal es la encargada de ayudar a los alumnos a movilizar los conocimientos pertinentes en cada caso y conectar con ellos los nuevos aprendizajes [2]. El resultado de la interacción que tiene lugar entre el nuevo material que va a ser aprendido y la estructura cognoscitiva existente es una asimilación entre los nuevos y viejos significados para formar una estructuracognoscitiva más altamente diferenciada [3]. El aprendizaje ocurre por dos procesos: la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora. A medida que tiene lugar el aprendizaje significativo, los conceptos inclusores se modifican haciéndose cada vez más diferenciados. Este proceso de diferenciación progresiva, produce una estructura cognoscitiva organizada jerárquicamente, aumentando las ideas relevantes en las que se pueden anclar los nuevos conceptos. Por su parte, el proceso de reconciliación integradora se refiere a que en el curso del aprendizaje significativo supraordenado o combinatorio, las modificaciones producidas en la estructura cognoscitiva permiten el establecimiento de nuevas relaciones entre conceptos, evitando la compartimentación excesiva [4].

El desarrollo de una nueva forma de planificación si bien resulta interesante no es sencillo puesto que existe una larga tradición en cuanto a la división del saber en unidades de contenidos conceptuales, y a impartir con una lógica cronológica que resulta cuasi imperiosa. Sin embargo, en la FRBB se han realizado experiencias exitosas, en un intento de romper con esa lógica de unidades, con contenidos como "Conocimiento de los materiales" o utilizando los conceptos de "Baterías y pilas" como contenidos integradores y nucleadores a partir del cual construir los demás.

### **Descripción de la propuesta educativa**

La propuesta radica en presentar una serie de problemas sencillos y de la vida cotidiana de los alumnos al inicio del cursado y la solicitud de búsqueda de posibles soluciones a los mismos. La selección de los problemas antes del desarrollo de cada unidad debería aportar una visión desde la transformación misma, usando el concepto de "Potencial químico". Se desarrollarán los contenidos conceptuales permitiéndole a los alumnos aportar ideas, en el marco del trabajo del acierto / error como formas de aprendizaje. La idea es generar discusión y participación para que

los nuevos contenidos resulten significativos, visualizando a la química desde el concepto de potencial químico o tendencia al cambio. Por ejemplo, para la unidad que incluye los contenidos de estructura de la materia, uniones químicas, uniones intermoleculares y estados de agregación pueden utilizarse problemas donde se investigue por qué “*el pan se seca*” o “*la arcilla se vuelve roca*”. Para la unidad de formación de compuestos se puede recurrir a plantear situaciones como por qué “*la mantequilla o grasas se rancian*”, “*el hierro se oxida*”, “*el cobre se cubre de pátina*”, entre otros. Esta dinámica se llevará a cabo en cada unidad, pensando hipótesis y conceptos bajo la luz de las nuevas investigaciones y conceptos aprehendidos.

Al finalizar el cuatrimestre se les solicitará a los estudiantes en forma grupal que desarrollen un informe escrito y una presentación virtual para la defensa oral, con una explicación desde la química de alguno de los problemas planteados utilizando para su desarrollo la mayor cantidad de conceptos teóricos vistos desde la óptica de la fuerza motriz que impulsa a estas reacciones. Además, de esta manera se estimularía el trabajo en grupo colaborativo, considerado una habilidad a desarrollar en estos tiempos de cambios, como así también en el entrenamiento de la comunicación tanto escrita como oral, indispensables para el futuro profesional.

La estrategia propuesta será llevada a cabo en la asignatura Química General de primer año de las carreras de Ingeniería (Mecánica, Civil y Eléctrica) que se dictan en la FRBB.

### **Expectativas de la propuesta**

La estrategia educativa aplicada anteriormente (durante los años 2012 a 2014) en cursos de Química General de la FRBB-UTN asociadas con la temática “*Materiales en la Ingeniería*” o “*Generación de energía en buques en base a baterías*” permitió atraer la atención de los alumnos, mejorando así la participación y la fundamentación de sus respuestas. Se generaron en diferentes momentos debates muy productivos que permitieron acceder a conocimientos previos, trabajar con ellos, desde ellos e integrar contenidos.

### **Conclusiones**

Es imperiosa la necesidad de revalorizar y reestructurar la construcción del aprendizaje a partir de los conocimientos previos de los estudiantes y teniendo en cuenta sus motivaciones. Se considera que continuar en esta línea de investigación educativa, reflexionando sobre la propia práctica docente permite posicionar al docente y al estudiante como generador de ideas y constructor de su propio conocimiento, respectivamente. Si el docente cambia constantemente su forma de enseñar, profesionaliza su labor y si el alumno construye su propio conocimiento se encuentra habilitado para seguir aprendiendo durante toda su vida. Probablemente, el tema “Potencial químico” como contenido problematizador e integrador podría mejorar las estrategias que se vienen implementando, ya que resulta de fácil aplicación a un gran cúmulo de conceptos teóricos con un enfoque puramente dinámico de los fenómenos químicos.

### **Referencias**

- [1] Curso de Física de Karlsruhe. El potencial Químico. V Taller Iberoamericano de Enseñanza de la Física Universitaria. Ciudad de La Habana, Cuba. 2009.
- [2] J. I. Pozo Muncio, M. A. Gomez Crespo. *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. 5a. Edición, Morata, Madrid, 1998, pág 128-185.
- [3] D. P. Ausubel, J. D. Novak, H. Hanesian. *Educational psychology: a cognitive view*. 2nd. ed. New York, Holt Rinehart and Winston, Nueva York, 1978, pág 115-150.
- [4] J. García Madruga, *Aprendizaje por descubrimiento frente a aprendizaje por recepción: la teoría del aprendizaje verbal significativo*. En: C. Coll, J. Palacios, A. Marchesi (Ed.), *Desarrollo psicológico y educación II*, Alianza, Madrid, 1995.

### **Agradecimientos**

Este artículo ha sido elaborado en el marco del Proyecto de Investigación y Desarrollo-UTN, código 1855 (periodo 2013-2015) denominado “La formación inicial en ingenierías y Licenciatura en Organización Industrial: Tendencias y mejoras en los aprendizajes”, que se ejecuta en la Facultad Regional Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional.