

## AMPLIANDO LA VISIÓN DEL ESTUDIANTE DE QUÍMICA

**GÓMEZ MOLINÉ, M. (1); MORALES GALICIA, M. (2) y REYES SÁNCHEZ, L. (3)**

(1) Química Inorgánica. Universidad nacional Autónoma de México [marquim32@aol.com](mailto:marquim32@aol.com)

(2) Universidad nacional Autónoma de México. [mmorales40@hotmail.com](mailto:mmorales40@hotmail.com)

(3) Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM. [marquim32@aim.com](mailto:marquim32@aim.com)

---

### Resumen

Se ha visto que el aprendizaje significativo se desarrolla ayudando al alumno a establecer nexos con otras áreas a través de diferentes tipos de información. El enfoque CTS permite cubrir un campo mayor que el de las simples definiciones, confrontando al alumno con su realidad mediante problemas actuales en los que ha de enfrentarse a la construcción de una nueva estructura, obligándole a recurrir a diversas disciplinas que le permitan tomar opiniones y decisiones autónomas en el seno de una comunidad para resolver un problema dado. Presentamos las aportaciones en las que temas como nomenclatura, industria química e historia de la química han proporcionado una motivación significativa al aprendizaje de la química

---

### OBJETIVO

Presentar los avances de nuevas propuestas de enseñanza para mejorar el aprendizaje de la Química General

### MARCO TEÓRICO

Hace años Vergnaud (1990) presentó su teoría sobre Campos Conceptuales en la que establece que

teorías, leyes y definiciones explícitos, expresados en un lenguaje científico, forman la parte visible del “iceberg de un concepto”, pero el concepto no es comprendido ni aprendido si no se conoce la parte oculta del iceberg que contiene los fundamentos, estructuras, confrontaciones con la realidad, importancia y aplicaciones del mismo. Este autor concluye que un concepto no es significativo en una sola clase de situaciones y también que una sola situación no se puede analizar con la ayuda de un solo concepto.

Por una parte, la enseñanza tradicional, que años atrás se consideraba válida, ha demostrado que, en muchos casos, impide el aprendizaje significativo. Hirtt (2000) cita ejemplos de: “*profesores de matemáticas que enseñan fórmulas o reglas a alumnos sin tomar en cuenta que éstos no conciben ni el origen ni el interés de las mismas; otros que piden a los estudiantes almacenar los conocimientos cuya comprensión no captan, que no están fundados sobre una experiencia, ni están destinados a ser aplicados; “saberes” acumulados sin determinar su alcance y sin enseñar a servirse de ellos*”.

Particularmente en química, muchos conceptos básicos son explicados mediante sistemas cerrados y aislados del entorno que permite su existencia.

Por otra parte, el interés del estudiante para relacionar los estudios con sus propios intereses y proyectos a futuro coincide con los objetivos básicos de la orientación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), citados por Caamaño (1995), que son:

- Ø Promover el interés de los estudiantes por conectar la ciencia con las aplicaciones tecnológicas y los fenómenos de la vida cotidiana y abordar el estudio de aquellos hechos y aplicaciones científicas que tengan mayor relevancia social.
- Ø Abordar las implicaciones sociales y éticas que el uso de la tecnología conlleva
- Ø Adquirir una comprensión de la naturaleza de la ciencia y del trabajo científico

La experiencia de Hofstein (2005), quien durante años ha desarrollado e implementado problemas químicos de la vida real, le permite asegurar que el estudio de la industria química proporciona en el aula una gran variedad de temas de interés para los alumnos, al generar un conocimiento de las implicaciones socio -económicas y ambientales de la química.

Además, si se desea desarrollar la creatividad, la presentación de un panorama real, basado en la lectura e interpretación de estadísticas, análisis de especialistas y discusiones sobre proyectos de gran trascendencia, contribuye a su preparación como futuros ciudadanos y posibles estudiantes de Química.

## DESARROLLO DEL TEMA

Hemos indagado entre los alumnos de los primeros semestres de las carreras de Química en la Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán (FES-C) de la Universidad Nacional Autónoma de México, las concepciones alternativas que presentaban con mayor frecuencia y los conocimientos que poseían sobre temas de interés social y económico. Esta búsqueda puso de relieve tres temas:

1) Los alumnos encuentran la nomenclatura química difícil de aprender.

Indagando las causas del rechazo de los alumnos para aprender nomenclatura (Gómez et al., 2008) llamó la atención que muchos alumnos confundieran óxidos, hidróxidos, ácidos y sales. Se comprobó que era debido al desconocimiento de las características de esos compuestos ya que se les había obligado a memorizar la nomenclatura química con reglas impuestas carentes de lógica para ellos.

Estrategia: Se presentaron físicamente en el aula los principales compuestos químicos y sus características, para darle sentido a la clasificación mencionada.

2. Los alumnos no tiene conocimiento del desarrollo histórico de la Ciencia en general ni de la Química en particular.

Estrategia: El video "La epopeya del Hierro" pone de relieve el esfuerzo hecho por la humanidad para conseguir una tecnología capaz de colocar el hierro al alcance de todos, muestra los cambios de creencias que influyeron en su avance y como gracias a la aportación de los análisis químicos, el hierro y sus aleaciones son la base de las armas, herramientas, maquinarias y estructuras arquitectónicas del mundo actual.

3. Los alumnos poseen pocos conocimientos actualizados de la geografía económica de su país y muchas concepciones alternativas, incluso mitos muy antiguos.

Estrategia: La asignatura Industria Química de México en la FES-C, requiere información sobre reportes especializados, políticas comerciales y actualización estadística. Por tal motivo, se proporciona a los alumnos un directorio de las distintas instituciones y asociaciones relacionadas con la Industria Química para que sea él mismo quien complete o actualice un determinado tema y obtenga conclusiones propias.

## RESULTADOS Y CONCLUSION

Se pone de manifiesto que las observaciones de Vergnaud y Hirtt y los planteamientos CTS coinciden con las dificultades que hemos detectado en los alumnos para apropiarse significativamente de los nuevos conceptos.

Con el primer tema se lograron avances significativos ante la problemática de clasificar y nombrar sustancias reales, lo cual marcó la necesidad de la nomenclatura.

Los comentarios sobre el proceso histórico de la obtención del hierro revelaron que los alumnos comprendieron el lento avance de la tecnología empírica y el rápido desarrollo que se introdujo con los conocimientos científicos sobre la composición y estructura del hierro, la selección de los combustibles, los ahorros en energía y el desarrollo de múltiples aleaciones

A su vez, el conocimiento sobre materias primas, la producción de la industria química, los nuevos productos químicos para cubrir las necesidades actuales, resultó ser un excelente eje transversal, que mostró un gran abanico de posibilidades acerca de enlaces con distintas disciplinas, lectura de artículos sobre decisiones políticas y económicas en el país, así como alternativas de desarrollo profesional.

Los resultados de la estrategia se recogieron en cuestionarios, donde las respuestas indicaron que el contenido del curso era de interés para su formación (87.1%), permitió una visión global de su profesión (69.3%) y ayudó a interesarse en alguna especialización (82.0%), Gómez (2006).

A manera de conclusión, consideramos que cada una de estas estrategias ha aportado una relación con la realidad, mostrando que aspectos físicos, históricos y económicos permiten la construcción de un nuevo conocimiento, completando la parte oculta del “iceberg” citado por Vergnaud, haciéndolo significativo para el alumno, lo cual nos invita como docentes a relacionar los “saberes” con su alcance y a servirse de ellos.

## REFERENCIAS

**Caamaño, A. (1995) *La educación CTS: una necesidad en el diseño del nuevo currículo de Ciencias*.**  
Alambique 3, pp. 4-6.

**Gómez Moliné**, M.R., Morales G. M. y Reyes S. L. (2008). "Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química". *Educación Química*, 19, (3), pp. 201-206.

**Gómez Moliné**, R.M. (2006). A case study approach to teaching chemistry: The chemistry industry of México. 8th ECRICE, Budapest.

**Hirtt**, N. (2000). *Les nouveaux maîtres de l'Ecole*. Bruxelles :Editions EPO.

**Hofstein, A. y Kesner**, M. (2005). *Industrial chemistry and school chemistry. Making chemistry studies more relevant*. Proceedings of ESERA'05 Congress. Barcelona

**Vergnaud**, G. (1990) *La Théorie des Champs Conceptuels. Recherche en Didactique des mathématiques*, 10, (2-3), pp. 133-170.

## CITACIÓN

GÓMEZ, M.; MORALES, M. y REYES, L. (2009). Ampliando la visión del estudiante de química. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3664-3668

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3664-3668.pdf>