

# La Química, hacia una Nueva Alternativa de su Enseñanza

Lenis Ercilia Sifontes  
IUT- Tucupita  
Ercilia2065@yahoo.es

Sinopsis Educativa  
Revista Venezolana  
de Investigación  
Año 11, Nº 1  
Junio 2011  
pp 91-98

Recibido: Abril 2011  
Aprobado: Junio 2011

## Resumen

*Desde los inicios de la enseñanza de la química en los programas de estudio, se ha sido vista como una estructura difícil de estudiar, entender e interpretar. Diversos autores han coincidido en describir la situación de crisis en que se encuentra esta ciencia a nivel mundial y esto, no parece estar asociado a la disponibilidad de recursos para la enseñanza, desde el ámbito económico o tecnológico, por el contrario diversos esfuerzos se han realizado para cambiar la percepción hacia esta ciencia y sin embargo, poco es lo que se ha logrado, para despertar el interés de los alumnos por esta asignatura. Basta revisar las estadísticas escolares para observar el bajo rendimiento en estudiantes de ciencias en el nivel de secundaria, sobre todo en países de Latinoamérica, lo cual siempre ha venido acompañado de una disminución en el número de alumnos que continúan estudios universitarios de química. Es así como se plantea que la enseñanza de la química en los distintos niveles o modalidades debe proporcionar un conocimiento que se pueda aplicar, así como los recursos para aprender a aprender, para obtener un aprendizaje continuado para toda la vida. Esto representa un excelente estímulo para el ejercicio de la docencia con profesionalidad, con una renovada conciencia y una valoración positiva de lo que esto significa, aplicada a un mundo cambiante, lo cual no se contrapone a una valoración igualmente positiva de la investigación en química. Es necesario pues defender la importancia de la tarea del profesor, creativa como pocas, que puede conducir a la nueva disciplina de química para la vida, una ciencia que ayude a tomar decisiones para un planeta sostenible y sustentable. Este escrito tiene como objetivo principal el de presentar una alternativa de enseñanza de la química concebida como una química comprensible a todos, gracias al desarrollo de técnicas sencillas y nuevas tecnologías.*

**Palabras clave:**  
Enseñanza de la química; Contexto de la química; Nuevo curriculum; Química para todos.

## Towards the New Alternative to Learn Chemistry

### Abstract

*From the beginnings of the education of chemical sciences in the training programs, it has been Vista like a structure difficult to study, to understand and to interpret. Diverse authors have agreed in describing the crisis situation in which she is this science at world-wide level and this, apparently does not seem to be associate to the availability of resources for education, from the economic or technological scope, on the contrary diverse efforts have been made nevertheless to change the perception towards this science and, little is what it has been obtained, to wake up the interest of the students by this sujet. It is enough to review the scholastic statistics to observe the low yield in students of sciences in the level of secondary, mainly in countries of Latin America, which always has come accompanied by a diminution in the number of students who continue university studies of chemistry. It is as well as one considers that the education of chemistry in the different levels or modalities must provide a knowledge that can be applied, as well as the resources to learn to learn, to obtain a learning continued for all the life. This represents an excellent stimulus for the exercise of teaching with professionalism, one renewed conscience and one positive valuation of which this means, applied to a changing world, which that is not opposed to an equally positive valuation of the investigation in chemistry. It is necessary because to defend the importance of the task of the professor, creative like few, that can lead to the new discipline of chemistry for the life, a science that helps to make decisions for a sustainable and sustainable planet. This writing has like primary target*

**Key words:**  
Education of chemistry; Context of chemistry; New curriculum; Chemistry for all.

*the one to present/display an alternative of education of the chemistry conceived like a comprehensible chemistry to all, thanks to the development of simple techniques and new technologies.*

## La Química, Vers une Nouvelle Alternative de son Enseignement

### Résumé

*Depuis de début de l'enseignement de la Chimie dans les programmes d'études, elle a été considérée comme une structure difficile à étudier, à comprendre et à interpréter. Différents auteurs ont partagé la même description sur la situation de crise dans laquelle se trouve cette science au niveau mondial et il paraît qu'elle n'est pas associée à la disponibilité de ressources pédagogiques. Du point de vue du domaine économique ou technologique, par contre, des divers efforts ont été faits pour changer la perception vers cette science. Par contre, pour ainsi dire on a peu progressé pour susciter l'intérêt des élèves vers ce cours. Il suffit de faire une révision des statistiques scolaires pour constater le faible rendement des étudiants de sciences au niveau secondaire, surtout dans les pays latino-américains, ce qui entraîne une réduction du nombre d'élèves qui suivent des études universitaires en Chimie. En conséquence, il s'agit de proposer l'enseignement de la Chimie dans les différents niveaux ou modalités d'études qui puisse être appliqué aussi bien que les ressources pour apprendre à apprendre, afin d'avoir une formation permanente pour toute la vie. Cela représente une excellente motivation pour les pratiques pédagogiques chez l'enseignant, faire preuve d'une nouvelle volonté d'action et prendre conscience de ce que cela signifie, appliquée à un monde en évolution permanente, ce qui n'est pas en contradiction avec une valorisation également positive de la recherche en Chimie. Il est nécessaire de défendre l'importance du rôle des enseignants, créatifs comme il y en a peu, qui puissent conduire à la nouvelle discipline de la Chimie pour la vie, une science qui puisse stimuler la prise des décisions pour une planète durable et viable. Cet article a pour but présenter une alternative pour l'enseignement de la Chimie conçue comme un cours compréhensible à tous, grâce au développement des techniques simples et des nouvelles technologies.*

### Mot clefs:

*Enseignement de la Chimie; Contexte de la Chimie; Nouveau Curriculum; Chimie pour Tous.*

### Introducción

La Química es la ciencia que estudia todo lo relacionado a las propiedades del comportamiento de la materia. Se trata de una ciencia eminentemente práctica que tiene una enorme influencia sobre nuestra vida diaria. Es así como nos percatarnos que nuestra vida se desarrolla en un medio constituido por sustancias naturales o que han sido sintetizadas por el hombre. La cantidad de productos químicos que un ciudadano normal encuentra en un día cualquiera de su vida, son incontables. En las mañanas despertamos un reloj encerrado en una caja de plástico, lo que nos hace salir de entre mantas de fibras sintéticas, y en unos pocos minutos, ignorando los tintes, los pigmentos de la ropa, alfombras, toallas, papel que cubre las paredes entre otros, nos encontramos con la mezcla de productos químicos contenidos en el jabón, lociones de afeitar, cham-

pús, desodorantes y laca para el cabello, sin contar que aún nos falta entrar a la cocina a desayunar.

Para que un estudiante obtenga un conocimiento significativo de las ciencias químicas, no debe ser ajeno al mundo en el que vive y le rodea. Se puede hablar por ejemplo de las drogas y señalar, como indican algunos autores que la química puede proveer drogas de enorme beneficio para la sociedad y puede proveer también drogas que enfrentan a la sociedad con serios problemas. Pero no puede resolver el problema de la droga. Sin embargo, la química puede proporcionar información con la cual pueden tomarse decisiones inteligentes. Es por ello que se plantea la necesidad de vincular las ciencias químicas a situaciones cotidianas en función de lograr nuevas perspectivas en el aprendizaje de los estudiantes tanto en el bachillerato como en la univer-

sidad a los fines de modelar los currículos dejando de lado aquella forma antigua de enseñar química, lo cual sigue representando un dogma para los que se inician en esta ciencia. Este escrito tiene como objetivo principal el de presentar una alternativa de enseñanza de la química concebida como una química comprensible a todos, gracias al desarrollo de técnicas sencillas y nuevas tecnologías.

## La complejidad de las ciencias

Las ciencias en general, son el resultado de una actividad humana muy compleja sustentada, como cualquier otra actividad humana, en una pluralidad de sistemas de valores; nunca fueron, ni son ahora, neutras. En la Edad Moderna, la ciencia emergió como una necesidad para sacar de la naturaleza las incógnitas para las cuales el hombre no encontraba explicaciones aparentes, de manera tal de descubrir sus riquezas y aplicarlas al progreso de la humanidad. Esta apreciación empieza a no ser tan adecuada ya que se plantean ahora graves problemas de sostenibilidad del planeta con lo cual se van imponiendo nuevos valores; sin embargo donde existe la necesidad de cambio, es en las aulas de ciencias, tanto por una nueva sensibilidad y nuevas expectativas de los estudiantes como por las nuevas demandas que hace la sociedad a los docentes. Al respecto, (Echevarria, 1995) indicó que al ir cambiando los valores, lo hace también la epistemología: Las justificaciones se fundamentan en una axiología. Ya anteriormente, y mas recientemente, (Martínez, 1997; 2006) planteó que no solo estamos ante una crisis de conocimiento científico, sino también del filosófico y, en general ante una crisis de los fundamentos del pensamiento.

En general, se ha considerado que el estudio de la química es difícil por ser una ciencia muy concreta y abstracta. Aymerich (2004) hace referencia a que lo concreto de la química, se refiere a una gran diversidad de substancia y lo abstracto se fundamenta en unos 'átomos' a los que no se tiene acceso y porque la relación entre los cambios que se observan y las explicaciones no son evidentes, ya que se habla de los cambios químicos con un lenguaje simbólico que es muy distinto del que conoce y utiliza el alumno al transformar los materiales en la vida cotidiana.

Incluso el objeto de la química (comprender y gestionar la transformación de los materiales) dista de los intereses de las gentes de ahora, que ya están acostumbrados a aceptar los fenómenos más llamativos sin tener necesidad de comprenderlos. Sin embargo, en algunos países del mundo se han creado programas donde se enseña ciencia a los estudiantes basándose en hechos referente al impacto de la ciencia en la vida cotidiana con lo cual fueron capaces de tomar decisiones responsables sobre abordar una determinada situación relacionada con las ciencias (Tanrere, 2008).

## El curriculum como ámbito del cambio

Las políticas en materia de curriculum deberán concentrar su atención en la definición de conceptos y habilidades fundamentales que los alumnos hayan de aprender. Pero a su vez, debieran evitar el establecimiento de listado de un sin fin de elementos del conocimiento que solo podrían ser tratados de modo superficial. En general, separar lo realmente importante de lo que a todas luces es trivial, permitiendo así que los profesores puedan enseñar con profundidad y facilidad para que los estudiantes consigan conectar los conceptos presentados con sus propios conocimientos y experiencias. Al desarrollar el curriculum, los profesores necesitan desde luego, una orientación curricular marco, pero ha de ser lo suficientemente flexible como para integrarla con lo que sabe sobre el desarrollo de sus alumnos, sus procesos de aprendizaje, sus potencialidades culturales, personales y con sus motivaciones.

## Lo que necesitan conocer y saber hacer los profesores

¿Qué han de saber los profesores para enseñar a todos los alumnos con arreglo a las aspiraciones educativas de los nuevos estándares? Al respecto, Darling-Hammond (2001) indicó que con toda seguridad, tienen que comprender los contenidos de la enseñanza con un nivel suficientemente exhaustivo como para disponerlo de tal modo que los alumnos puedan desarrollar mapas cognitivos poderosos de lo que estudian. Tienen necesidades mucho más que una comprensión superficial o mecánica de las ideas fundamentales de una disciplina. Han de

penetrar además en las estructuras profundas del conocimiento, sus relaciones, así como los métodos para ponerlos a prueba; es decir, Precisar habilidades metodológicas para hacer un uso flexible del conociendo disciplinar. Tienen que saber realizar investigaciones en un determinado ámbito del conocimiento. Han de saber apreciar el poder de establecer relaciones entre conceptos pertenecientes a diferentes áreas, así como conectar las ideas y la vida cotidiana, de tal forma que sean capaces de seleccionar y utilizar ejemplos pertinentes, problemas y aplicaciones significativas, los profesores han de conocer qué conceptos son clave de otros y cómo establecer conexiones y acomodaciones fructíferas entre ellos. El conocimiento de los alumnos, por supuesto es fundamental: sus diferencias en lo que se refiere a la comprensión de ideas está marcada en gran medida por su experiencia previa. Para crear experiencias fructíferas de aprendizaje, un buen profesor tiene que descubrir que es lo que saben los estudiantes y cuales son los contenidos y conceptos que permiten conectar con su mundo. También son importantes los conocimientos sobre distintas modalidades de inteligencia, procesamiento de información y comunicación, pues eso contribuye a que los docentes organicen explicaciones, materiales, proyectos, y discusiones de una manera que sean útiles para facilitar el aprendizaje.

## La situación actual del currículum de ciencias en la educación secundaria

Un análisis de la situación actual de la enseñanza de las ciencias revela que muchos alumnos fracasan especialmente en las asignaturas de ciencias, cuyos contenidos ven difíciles, abstractos y alejados de los problemas reales tal como se indicó al comienzo. A pesar de los cambios que se han introducido en los últimos años, muchos currícula continúan presentando la ciencia como un cuerpo de conocimientos objetivo y libre de valores, como una sucesión de hechos descontextualizados que es necesario aprender, sin que se explique claramente el valor que estos conocimientos puedan tener en la vida futura de los estudiantes.

Se ha destacado su falta de relevancia para mostrar la ciencia tal como se presenta en la vida co-

tidiana y en los medios de comunicación, y las escasas oportunidades que ofrece a los estudiantes para que puedan expresar sus opiniones respecto de temas científicos actuales (Osborne, 2002). El currículum actual no parece preparar a los estudiantes para comprender los temas científicos y tomar parte, como ciudadanos con criterio, para enfrentar los retos científicos que cotidianamente encontrarán en sus vidas. Hay un énfasis excesivo en enseñar “hechos”, que restringe la capacidad de los profesores y estudiantes para explorar de forma creativa enfoques actuales de aprender ciencias. No es sorprendente que ello tenga un efecto negativo en el interés de los estudiantes por las ciencias, tanto durante sus estudios de la enseñanza secundaria obligatoria como después de finalizarlos, y que haya una considerable preocupación por la disminución de alumnos inscritos en los cursos de ciencias en el bachillerato, especialmente en química, y por la disminución de alumnos que optan por carreras científicas.

Si partimos de la idea que la educación científica de los individuos, así como en cualquier otro campo, ha de ser un proceso continuado a lo largo de toda una vida, la educación formal debería tener como orientación básica, la de preparar a los individuos en los saberes básicos y competencias que les permitan continuar el proceso de aprendizaje. Definir cuáles son estos saberes y competencias en la educación en ciencias no es tarea fácil ni está libre de polémicas. En tal sentido, Caamaño (2006) indicó que para la formación o capacidad científica, debe existir la capacidad de utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener conclusiones a partir de pruebas, con la finalidad de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana producen en él. También considera importante que los estudiantes sean capaces de argumentar y comunicar eficazmente sus conocimientos a audiencias concretas y que puedan tener opinión y participar en los temas que se discuten en la sociedad.

En esta línea de acciones, es preciso plantearse un currículum que se proponga como objetivo prioritario la alfabetización científica de los estudiantes. Un currículum escolar basado en una ciencia para

todos, en correspondencia con los objetivos de un amplio entendimiento científico de todos los ciudadanos, de manera tal que se promueva la comprensión de determinados conceptos científicos, pero esta comprensión debe ser amplia y centrada en las explicaciones esenciales que proporcionan la estructura conceptual necesaria para dar sentido a la ciencia que nos rodea. Muchos de los contenidos actuales en las asignaturas de ciencias no se ajustan a esta visión y son probablemente perfectamente prescindibles. Por otro lado, su enseñanza se realiza de una forma muy poco contextualizada.

## De los antiguos a los nuevos currículos

De acuerdo a lo planteado se hace necesario cambiar de un modelo antiquísimo de la enseñanza de la química para nuevas formas de enseñanza, con el fin de conquistar una nueva legión de estudiantes sin olvidar la reconquista de los anteriores. Es necesario en consecuencia obviar lo dogmático lo cual alejaba a esta ciencia de los valores y finalidades de los estudiantes, cuando en realidad debería fortalecer y desencadenar actividad científica en cada uno de los estudiantes tanto en la enseñanza básica como en la Universidad. Así mismo, se debe prestar más atención a las dificultades conceptuales propias de esta ciencia, que lógicamente derivan del desfase entre la teoría y su campo de aplicaciones.

Al respecto Aymerich, (2004) señalaba que si enseñar química consiste sólo en enseñar ideas teóricas sin explicar suficientemente a qué tipo de intervención se refieren se convierte en un ejercicio de irracionalidad que es rechazado por el alumnado de ahora. Las ideas fuera de contexto no son aceptadas por los nuevos discípulos, que no están ya dispuestos a memorizar conocimientos y lenguajes que no llegan a comprender ni les parecen útiles. El problema ha sido ya detectado y son muchos los que se preocupan por él, aunque quizás no tanto los profesores de química, demasiado apegados a lo que ha sido nuestra manera de hacer de siempre, a la que hemos dedicado muchos esfuerzos (Bennett y Holman, 2002). Se están proponiendo nuevos currículos, se editan libros renovadores, bien ilustrados, con narraciones interesantes; proliferan las Web con propuestas docentes, los recursos en red aumentan.

Es preciso ser optimista en este sentido y reconocer que lo que se ha modificado es, sobre todo, la presentación de los temas pero que no hay un cambio profundo en su contenido conceptual (teórico) que es el fundamental porque sin él no se puede pensar en el sentido estricto de las ciencias sin lo cual no habrá formación científica posible. Sin lugar a dudas, hoy día es el momento de aportar nuevas ideas para enriquecer los cambios que se anuncian y conseguir superar el reto que tenemos planteado ahora los profesores de química: hacer que la química sea comprensible para el gran público y ocupe su lugar como ciencia básica pero al servicio de otras nuevas que están emergiendo, sin que por ello se convierta en una banalidad retórica.

## Contextualizar los contenidos de química

Contextualizar los contenidos de la química no es otra cosa que usar los contextos y las aplicaciones de la química como medio para desarrollar los conceptos e ideas de la ciencia o de justificar su importancia. Sin embargo, se sabe que esto podría significar variadas interpretaciones de acuerdo a la terminología aplicada a la contextualización; ella puede incluir aplicaciones de distintas índoles, entre ellas económicas, sociales, tecnológicas, medio ambiente, entre otras. A este respecto, Bennett y Holman, (2002) y Caamaño e Izquierdo, (2003) indicaron que evidentemente se puede decir que contextualizar la química es en síntesis relacionarla con la vida cotidiana, actual y futura, de los estudiantes y en consecuencia vislumbrar su interés para sus vidas futuras tanto en los aspectos personal, sociales y profesionales.

La manera de utilizar el contexto permite diferenciar dos enfoques de enseñanza de las ciencias: en uno se parte de los conceptos para interpretar y explicar el contexto, y en otro se parte del contexto para introducir y desarrollar los conceptos. Este último enfoque, que se denomina enfoque basado en el contexto está siendo utilizado en los nuevos enfoques de la enseñanza de la ciencia e introducido, con diferente énfasis, en las reformas curriculares de muchos países (de Vos y Col., 2002).

Una de las principales ventajas que presenta este enfoque contextualizado de la educación científica en general es la de crear una mayor motivación en el alumnado; y ésta a su vez, aparenta ser útil tanto para los alumnos de perfil más académico, como para los alumnos menos académicos, aumentando en estos últimos el interés por una ciencia más conectada con su vida cotidiana, constituyendo así una estrategia fundamental para conseguir una más amplia visión científica. Tal como lo indicó Caamaño, (2006) un enfoque contextualizado resulta adecuado para abordar muchos conceptos químicos básicos con relevancia social, pero también es cierto que algunas áreas conceptuales son más difíciles de contextualizar que otras. La contextualización de las asignaturas de ciencias no es un tema de interés únicamente en la educación de formación secundaria, sino también para muchos proyectos de ciencias en el bachillerato que han adoptado este enfoque de sobremanera en las asignaturas de química.

### **El currículum de química y las finalidades de la educación científica**

Sin lugar a dudas, para lograr un currículum de química relevante es necesario un replanteamiento de todos sus contenidos, evaluándolos en función de los fines últimos de la educación en el ámbito y contexto científico, tal como lo indicaron Mahaffy, (2004); Caamaño e Izquierdo (2003); Gómez y Col. (2003).

Es preciso secuenciar los contenidos de la forma más adecuada para la comprensión de los conceptos y modelos químicos. Introducir los conceptos y los modelos químicos de forma progresiva, teniendo en cuenta la relación existente entre los problemas teóricos que dan lugar a su elaboración y las evidencias experimentales. Contextualizar los contenidos de química en relación a aspectos de la vida cotidiana. Adoptar nuevas estrategias de enseñanza que tengan en cuenta las dificultades de aprendizaje de los estudiantes, y sus motivaciones y expectativas académicas y profesionales.

Lo planteado supone actualizar el enfoque con que se realiza el trabajo experimental, permitiendo la observación e interpretación de fenómenos, pro-

moviendo el aprendizaje de los procedimientos de investigación y planificándolo como un instrumento imprescindible en la elaboración de los modelos químicos escolares (Caamaño 2005). Incorporar el uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación y en buena medida abrir espacios a la enseñanza de la química recreativa en las clases de química y en el trabajo de los estudiantes fuera del aula. Introducir una evaluación reguladora de los aprendizajes de los estudiantes que ejerza realmente una función formativa en su aprendizaje. Implicar más abiertamente el profesorado en el proceso de renovación del currículum y renovación metodológica, así como en el conocimiento de los resultados de la investigación didáctica en química (Gabel 1999; Gilbert y Col., 2004).

### **Incorporación de nuevos contenidos relacionados con las aplicaciones actuales de la química**

En el transcurso de los tiempos, las ciencias químicas han realizado avances importantes en la síntesis de nuevas sustancias, determinaciones de estructuras más complejas, el descubrimiento de nuevos catalizadores, obtención de polímeros y de nuevos materiales, y el conocimiento del cómo y el por qué tienen lugar las reacciones químicas, lo cual ha influenciado muchos campos del saber humano. Si bien es cierto que los avances teóricos conseguidos y las nuevas técnicas experimentales utilizadas son muy complejos y su transposición al currículum de secundaria no es fácil, no se debe olvidar que sus resultados están presentes cada vez más en los medios de comunicación masivos sobre todo en la Internet, en la literatura de divulgación científica y en los museos y exposiciones de ciencias.

Es preciso, por tanto, su incorporación al currículum de química, para evitar que se produzca una separación cada vez mayor entre la ciencia que se enseña y la ciencia presente en la vida cotidiana, entre la ciencia que se enseña en los liceos y los conocimientos que los ciudadanos deben tener para poder comprender al menos parcialmente los avances científicos y tecnológicos actuales y ser capaces de valorar críticamente sus implicaciones sociales (Caamaño 2001; Quílez 2006).

La introducción en el curriculum de los nuevos avances científicos en el campo de la química y de sus aplicaciones prácticas y sociales requiere realizar cambios importantes y adoptar estrategias que permitan superar las dificultades detectadas en las experiencias llevadas a cabo hasta el momento. Es necesario promover en el profesorado un conocimiento básico de los avances de la química en los tiempos actuales en las distintas áreas de investigación entre las que destacan la química ambiental, agrícola, médica, farmacéutica, de los materiales, de los combustibles, la electroquímica, la química de los alimentos, del color, y finalmente y mas actual la nanoquímica, entre otras. Sin embargo, es preciso disponer de materiales y de propuestas didácticas realistas y contrastadas sobre el abordaje de la enseñanza de los nuevos contenidos en el aula de clase.

En líneas generales es indudable que la química que se enseñará en los próximos años está destinada a sufrir cambios en los contenidos, en la orientación y en la metodología didáctica, probablemente, más rápidos y profundos de los que han tenido lugar en la última década. De una parte, el papel cambiante de la química, como ciencia cada vez más auxiliar de otras ciencias, pero a la vez sustentadora de campos de investigación tan importantes para el bienestar de la humanidad y ya antes mencionados.

En este sentido, y sabiendo que los profesores de ciencias de todos los niveles se forman en las Universidades, les corresponderá tener una mirada amplia sobre la química que se enseña y que se va a enseñar en un futuro inmediato. Es razonable pensar, en la evolución de los contenidos y contextos. Desde luego que la formación básica de un individuo cuyo proyecto de vida profesional no es ser científico debe ser distinta del que tiene como meta final la investigación en el ámbito químico. Es probable que emerger nuevas disciplinas y que la antigua química no se identifique con ninguna de ellas pero que proporcione ideas para todas ellas. En todo caso es conveniente pensar que las nuevas propuestas disciplinarias, racionales y razonables, en las que la teoría y la práctica estén bien relacionadas, darán lugar a programas contextualizados y a propuestas docentes de nuevos modelos que aseguren que la

trama conceptual va a ser la adecuada; modelando para ello, el aspecto semántico de la teoría frente al aspecto sintáctico. En consecuencia, se deben proporcionar finalidades que inciten a los alumnos a intervenir en ellos y a pensar; las nuevas estrategias requieren un nuevo perfil de profesorado con alcance a los licenciados en química (muchos de los cuales llegarán a ser profesores a su vez), dedicados a hacer que los estudiantes alcancen competencias como personas, o como científicos.

Hoy día es preciso avanzar decididamente en la dirección de la química para todos, pero no se puede empezar definiendo entidades que sólo tienen sentido para los químicos, sino planteando situaciones en las cuales las explicaciones químicas resulten relevantes. Los profesores, formados en las universidades, deben ser capaces de seguir la pista de la química en las situaciones complejas a las que se refieren los temas seleccionados. Para que este cambio tan necesario en la enseñanza se produzca, y se pueda pasar de los textos descontextualizados (ya inútiles en la sociedad de la información) a la sabiduría, relacionada a nuevos enfoques y herramientas. Las clases universitarias deben proporcionar un conocimiento que se pueda aplicar, así como los recursos para aprender a aprender, formando un continuo para toda la vida. Todo lo anterior es un excelente estímulo para el ejercicio de la docencia con profesionalidad, con una renovada conciencia y una valoración positiva de lo que esto significa, que no se contraponen a una valoración igualmente positiva de la investigación en química. Es necesario pues defender la importancia de la tarea del profesor, creativa como pocas, que puede conducir a la nueva disciplina de química para la vida, una ciencia que ayude a tomar decisiones para un planeta sostenible, sustentable, igualitario, solidario y en paz.

## Referencias

- Aymerich, M., (2004) *Un Nuevo Enfoque de la Enseñanza de la Química: Contextualizar y Modelizar*. Letter: On the density of pure acetonitrile The Journal of the Argentine Chemical Society - Vol. 92 - Nº 4/6, 115-136.
- Bennet, J.; Holman, J.,( 2002) *Context-based Approaches to the Teaching of Chemistry: What Are They And What Are Their Effects?*, en J. Gilbert et al. (ed.),

- Chemical Education: Towards Research-based Practice, pp.165-184. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Caañamo, A., (2006). *Repensar el Currículum de Química en el Bachillerato*. Primera Trobada de professors de Química de la Universitat de Barcelona i professors de química de batxillerat Barcelona, España.
- Caamaño, A., Izquierdo, M., (2003). *El Currículum De Química En El Bachillerato: Todavía muy Lejos de una Química Contextualizada*. Alambique, 36: 60-67.
- Caamaño, A., (2001) *La introducció dels avenços de la física i de la química en el currículum de secundària*. Escola Catalana, 379: 30-34.
- Darling-Hammond, L., (2001). *El Derecho De Aprender*. 1ª ed. Ariel Educación.
- De Vos, W.; Bulte, A., and Pilot, A. (2002). *Chemistry Curricula for General Education: Analysis and Elements of a Design*. In J. K. Gilbert, et al. (Eds.), *Chemical Education: Towards Research-based Practice*. pp. 101–124.
- Echevarria, J., (1995). *Filosofía de la Ciencia*. Madrid: Akal. 210 p.
- Gabel, D., (1999). *Improving teaching and learning through Chemistry Education Research: A look to the future*. *Journal of Chemical Education*. 76( 4): 548-553.
- Galagovsky, L. (2005). *La Enseñanza De La Química Pre-Universitaria: ¿Qué Enseñar, Cómo, Cuánto, Para Quiénes?* *Revista Química Viva*, 1 (4): 1-15.
- Gilbert, J.; Justi, R.; Van Driel, J., De Jong, O., and Tregust, D., (2004). *Securing a future for chemical education*. *Chemistry Education: research and practice*. 5, 1, pp. 5- 14, [En línea]. En URL: <http://www.uoi.gr/ceip/>. (Consulta 18 de Marzo de 2009).
- Gómez-Crespo, M. A., Gutiérrez, M., Martín-Díaz, M., (2003). *La Química en el Bachillerato. Pasado, Presente y Futuro*. Alambique, 36: 48-54.
- Mahaffy, P., (2003). *The Future Shape Of Chemistry Education*. *Chemistry Education: research and practice* nº 5: 229-245 [En línea]. En URL: <http://www.uoi.gr/ceip/>. (Consulta 20 de Abril de 2009).
- Martínez M., (1997). *El Paradigma Emergente: Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. 2ª ed. México. Trillas.
- Martínez M., (2006). *La Nueva Ciencia: Su Desafío, Lógica y Método*. México Trillas.
- Osborne, J., (2002). *Hacia una Educación Científica para una Cultura Científica*. En M. Benlloch (comp.) *La Educación en Ciencias: Ideas para Mejorar su Práctica*. Barcelona: Paidós Educador. 97 p.
- Quílez, J., (2006). *Bases Para Una Propuesta de Tratamiento de Las Interacciones CTS Dentro de un Currículum Cerrado de Química, Educación Química*. 16 (3): 416-436.
- Tanrer, M., (2008). *Environmental Problem Solving In Learning Chemistry For High School Students*. *Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation*. 3 (1): 47-50