



## LA QUÍMICA EN EL AULA: ENTRE LA CIENCIA Y LA MAGIA

**FERNÁNDEZ LÓPEZ, José Antonio y MORENO SÁNCHEZ, Juan Ignacio;**  
**Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), Departamento de Ingeniería Química y Ambiental**

*"Nada existe excepto átomo y espacio; el resto tan sólo son opiniones"*  
Demócrito (460 a.C.-390 a. C.)

### RESUMEN

El estudio de la ciencia en general, y la Química en particular, contribuye al desarrollo integral de la persona ya que promueve el desarrollo de actitudes y hábitos intelectuales de gran valor en la sociedad actual (argumentar, razonar, comprobar, discutir,...), facilita la comprensión de fenómenos que tienen lugar en nuestro entorno, ayuda a interpretar de forma racional la realidad y promueve actitudes críticas frente a hechos cotidianos.

Últimamente, son numerosos los intentos para motivar al alumnado haciendo atractiva la Química mediante su acercamiento a situaciones cotidianas. La eficacia de estas experiencias va a depender de la conexión entre el fenómeno considerado, el fundamento científico del mismo y el nivel del alumno. Para que se cumplan las expectativas previstas se deberán satisfacer los intereses de los alumnos, según su etapa de desarrollo cognitivo, sin renunciar al asentamiento de contenidos y teorías.

Es fundamental la motivación del alumno, haciéndole evidente la importancia de la Química en nuestra sociedad. No es difícil esta motivación si consideramos que la cantidad de productos químicos con los que una persona se relaciona en un día cualquiera son incontables. Por la mañana nos despierta un reloj encerrado en una caja de plástico o de metal, salimos de entre sábanas y mantas fabricadas con fibras sintéticas, ignorando alfombras, pigmentos de la ropa, pinturas de las paredes,... en pocos minutos estamos en el baño rodeados de innumerables sustancias químicas contenidas en el jabón, crema de afeitar, champú, desodorante, laca para el cabello, etc. ¡y todavía no hemos entrado a la cocina para desayunar!

### 1. Introducción

Pocas veces se toma conciencia de que gran parte de los aspectos de la época contemporánea a los que de manera habitual aludimos cotidianamente están estrechamente vinculados con diferentes aspectos de la Química: el agujero de ozono, la lluvia ácida, el efecto invernadero, la desalación de agua marina, la depuración de aguas residuales, el tratamiento de residuos sólidos, las pilas de combustible, las baterías recargables, los biocombustibles, las pinturas

anticorrosión, los modernos termoplásticos, las fibras sintéticas, los antibióticos, los semiconductores, el café descafeinado, la cerveza sin alcohol, los edulcorantes bajos en calorías, los alimentos liofilizados,... Pocas veces nos detenemos a pensar que por todas partes estamos sujetos a las leyes de la Química, pero si se da un paso más y se analiza más allá de lo que simplemente observamos, se descubre la esmerada ordenación de los átomos en el mundo mineral y la diversidad y complejidad de las reacciones químicas en los organismos vivos. Cada momento de nuestra existencia depende absolutamente del complejo y altamente ordenado conjunto de reacciones químicas que tienen lugar en nuestros organismos y en el mundo que nos rodea.

Es obvio que la Química está presente en todas partes y en todas las actividades humanas, la vida diaria pone a nuestra disposición múltiples temas de interés que se pueden emplear en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina. Resulta interesante el manifestar una mirada crítica sobre nuestro entorno, preguntándonos por los fenómenos que tienen lugar a nuestro alrededor, tratando de comprenderlos y de formular posibles respuestas. Como bien manifiesta el profesor Pinto, que la curiosidad nos motive, que los modelos y las teorías vayan de la mano de los experimentos, y que podamos adentrarnos en el territorio de la Química explorando, descubriendo, compartiendo, aprendiendo, viviendo [1].

La enseñanza de la Química es una actividad muy compleja, esto debemos atribuirlo a que la realidad lo es y con la Química se intenta dar respuesta a múltiples interrogantes que se presentan de manera cotidiana en diversos escenarios de la vida. De esta complejidad podemos achacar parte de culpa a los libros de texto, que tradicionalmente desarrollan los contenidos rigiéndose por la lógica disciplinar, sin referencias a la naturaleza de la ciencia, su desarrollo, su origen y las interacciones en el contexto social, sin tener en cuenta el modo de aprendizaje de los alumnos [2]. Es importante hacer esta matización porque en la medida que la ciencia avanza y sus contenidos se multiplican, diversifican y trasvasan las fronteras disciplinares, los docentes tenemos que elegir aquella Química que queremos que los alumnos aprendan, así como el modo de hacerla lo más cercana y comprensible a los estudiantes.

## 2. Despertar el interés por la Química

La Química, al igual que cualquier otra disciplina científica, puede despertar recelos en determinados alumnos, pero para superar esta situación hay ciertos aspectos que debemos considerar los docentes de esta disciplina:

- abordar la Química alejándose de las visiones míticas que la consideraban como una actividad de personas solitarias, inaccesible para la mayoría, carente de sentido, alejada de la realidad cotidiana, objetiva y aséptica, asociada con lo contaminante, tóxico o aburrido.
- dar una visión que revele a la Química como un producto cultural, en evolución, sin dogmas ni verdades definitivas, que se desarrolla en un contexto social determinado, integrada en un marco más amplio que incluya lo artístico, histórico y tecnológico.
- presentar el trabajo de los investigadores a modo de interrogantes y sus respuestas a problemas cotidianos.



Figura 1: ¿Interesa la Química?

- en esencia dar a la Química un carácter atractivo y motivador.

Como docentes debemos pretender que los conocimientos lleguen a los alumnos de la mejor manera posible, para lo que es imprescindible captar su atención durante la mayor parte del tiempo y lograr transmitirles la pasión por lo que estamos enseñando. La Química forma parte de la vida de todos nosotros, cada vez que se incrementa el uso que hacemos de la tecnología y nuestra dependencia de ella, los conceptos científicos y sus consecuencias intervienen cada vez más en nuestras decisiones. La Química es el estudio de las sustancias de nuestro mundo, desde el azúcar y la sal, hasta el bicarbonato y el agua. ¿De qué están hechas las sustancias? ¿Cómo actúan e interactúan unas con otras y en presencia de diversas formas de energía como el calor y la electricidad? ¿Qué papeles desempeñan en los seres vivos? Es necesario motivar los alumnos y hacerles evidente que todo lo que nos rodea es Química.

### 3. El aprendizaje de la Química

De un tiempo a esta parte se han intentado imponer los sistemas educativos que se refieren al aprendizaje como un cambio conceptual en la estructura cognitiva del alumno, y proponen, como uno de los objetivos de la enseñanza de las ciencias el propiciar cambios en las ideas previas de los alumnos. Llegan a concebir el aprendizaje como un cómputo de experiencias mediante las cuales el alumno construye una concepción del mundo más próxima a la concepción que de él poseen los científicos. En general, las actividades que promueven este cambio conceptual reflejan un estilo de enseñanza en el cual tanto alumnos como profesores están implicados activamente, y en el que los profesores animan a sus alumnos a expresar sus ideas, a pensar rigurosamente y a modificar sus explicaciones.

Dado que el objeto de estudio de la Química son las sustancias y sus transformaciones, adquiere relevancia el tema de cambio químico. Al respecto se señala que una de las cuestiones que permite diferenciar un cambio químico de un cambio físico, es la conservación cuantitativa de la masa, vinculada a la conservación o alteración de la cualidad (conservación o modificación de la sustancia) [3].

En el cambio físico la sustancia o sustancias implicadas no cambian su estructura interna y por ello conservan su identidad. En los cambios o reacciones químicas, la identidad de las sustancias que participan se ve modificada, pues la interacción entre las moléculas de las sustancias iniciales ocasiona una reorganización de las capas electrónicas de los átomos, implicando la ruptura y formación de enlaces químicos.

Ante la pregunta de ¿por qué es difícil aprender Química?, Pozo y Gómez [4] dan una amplia y bien argumentada explicación, tomando como base la teoría del cambio conceptual. Expresan que, al igual que las otras ciencias, tiene que ver con la disciplina científica y con la manera en como aprenden los alumnos. En la enseñanza de la Química se intenta que los alumnos comprendan y analicen las propiedades y transformaciones de la materia. Tienen que enfrentarse a un gran número de leyes y conceptos abstractos y necesitan establecer conexiones entre ellas y entre los fenómenos estudiados, además de hacer frente a un gran número de conceptos y a la

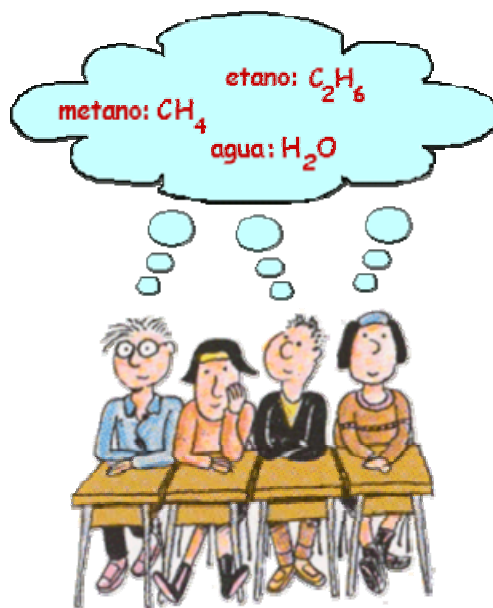


Figura 2 : Aprendiendo Química.

necesidad de utilizar un lenguaje altamente simbólico y formalizado, junto a modelos analógicos que ayuden a la representación de lo no observable. Esto lleva a la afirmación de que estudiar Química en la secundaria y en el bachillerato implica un gran nivel de abstracción.

Se establecen tres dimensiones para lograr el cambio conceptual en el aprendizaje de la Química. En primer lugar se plantea que comprender la Química implica un cambio en la lógica a partir de la cual el alumno organiza sus teorías, o sea un cambio epistemológico, ya que debe comprender la interpretación de la realidad a partir de modelos, y aceptarlos como construcciones abstractas que ayudan a interpretar la naturaleza. En segundo lugar, el cambio conceptual requiere de un cambio ontológico, lo cual implica concebir a los objetos que asume en su teoría, relacionados en procesos que involucran los cambios. En tercer lugar, comprender la Química requiere comprender la materia como un complejo sistema de partículas en interacción.

Los estudiantes deben asumir que la materia tiene una naturaleza discontinua, comprendiendo que más allá de su apariencia visible o de los diferentes estados en que se presente, está formada por átomos, pequeñas partículas que se encuentran en continuo movimiento e interacción, que pueden combinarse para dar estructuras más complejas.

Los alumnos interpretan la materia de forma continua y estática, frente a la visión dinámica de los modelos científicos. Además, conciben a la materia tal y como la perciben. Muchas de las interpretaciones erróneas se deben a una aparente confusión entre dos posibles niveles de análisis: el de las propiedades del mundo físico observable y el de las partículas microscópicas, que de modo no observable componen a la materia.

#### 4. El por qué del rechazo a la Química

Se acepta que uno de los factores que incide en la disminución del interés de los estudiantes por la Química, si no el principal, es la forma de abordar el estudio de esta ciencia. Los cursos de Química en todos los niveles están sobrecargados con material teórico, y muy orientados hacia los principios y teorías. Además, se le da mucha importancia a la resolución de problemas numéricos artificiales, y muy poca a las reacciones químicas, que son el corazón de esta ciencia. Por otro lado, se aborda en primer lugar el estudio de los aspectos microscópicos

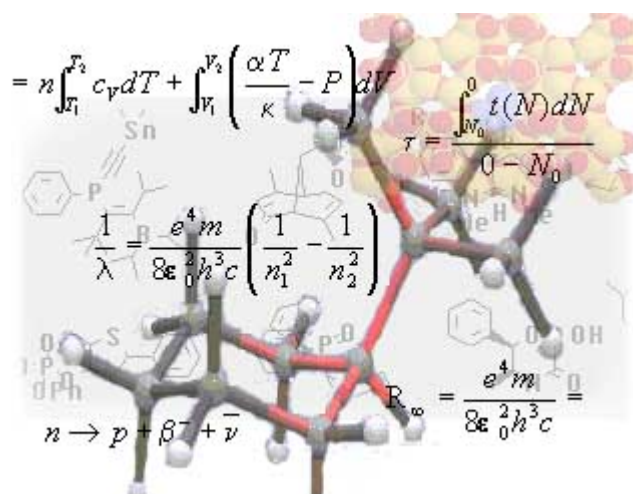


Figura 3 : Complejidad de la Química.

de la materia, y se posponen los aspectos fenomenológicos [5].

Esta forma de enseñar la Química responde a la necesidad de organizar los conocimientos que aumenta diariamente a pasos agigantados. Esto conllevó que la Química, fuese perdiendo su carácter atractivo y motivador. Así los alumnos no aprenden nada acerca de la fascinación de hacer algo nuevo, algo del lado creativo de la Química. Ésta se les presenta como una colección de principios más o menos abstractos, que aparentemente no tienen ninguna relevancia práctica en su mundo cotidiano.

Actualmente existen dos tendencias a nivel mundial, una volver a enseñar la química fenomenológica y vivencial y otra enseñar los principios en los que se basa (estructura,



fisicoquímica, cinética, etc.). Parece lógico aceptar que el primer enfrentamiento del estudiante con la Química, debe ser a través de los fenómenos, más adelante, en cursos superiores, podrá entender modelos que le expliquen la realidad antes observada. Inicialmente, al observar el comportamiento de la materia surgirán interrogantes que serán contestadas a través de los principios en niveles superiores.

Por otro lado es importante hacer notar que en la selección de contenidos y metodologías, se debe tomar en cuenta la madurez y capacidad de abstracción de la mayoría de los estudiantes. Si los estudiantes no han alcanzado la etapa del pensamiento formal, es más adecuado para lograr un mejor aprendizaje, enfocar la enseñanza desde una perspectiva fenomenológica. Primero la experiencia en el laboratorio y más tarde la abstracción.

En las aulas, la Química se ha de implicar en fenómenos relevantes y significativos y la clase ha de garantizar una dinámica que permita pensar, hacer y comunicar de manera coherente de acuerdo a las leyes de esta disciplina. Para ello, no basta con un sistema de valores determinado y buenas cuestiones, se necesitan teorías que ayuden a pensar y el empleo de términos que sustenten una dinámica cognitiva que suponga intervención e implicación por parte de los alumnos. Es crucial presentar a los alumnos las teorías apropiadas a sus conocimientos y a las prácticas experimentales que puedan llegar a realizar, esto no es fácil y supone un profundo replanteamiento para identificar los obstáculos a superar para lograr esta tarea [6].



Figura 4 : Lenguaje simbólico de la Química

La dificultad del aprendizaje de la Química se asocia a una cierta imagen abstracta al estar fundamentada en átomos a los que no se tiene acceso, y al lenguaje simbólico que se emplea y que es ajeno al que conocen y emplean los alumnos. Incluso el objeto de la Química (describir y comprender las propiedades de las sustancias y los intercambios de materia) queda alejado de los intereses de los alumnos que suelen aceptar los fenómenos más llamativos sin intentar comprenderlos.

Otra de las dificultades que plantea la Química es la relación asimétrica que existe entre la estructura de las sustancias y sus propiedades. Las relaciones se han de investigar empíricamente, y no pueden generalizarse de manera sencilla. Si bien los sistemas con idéntica estructura microscópica han de poseer las mismas propiedades macroscópicas, no ocurre igual a la inversa, dos sistemas que coinciden en una determinada propiedad

macroscópica (por ejemplo, alta viscosidad) pueden ser totalmente distintos a nivel microscópico, lo que provoca gran desconcierto entre los alumnos [6].

## 5. Alternativas motivadoras para la Química

En el proceso de enseñanza y aprendizaje muchas veces ocurre una situación paradójica, los alumnos se quejan de que la clase es poco interesante y el docente aduce la falta de interés de los alumnos, en realidad se trata de un hecho único: la falta de motivación para el aprendizaje. Una de las condiciones esenciales para que se produzca un aprendizaje significativo, es la actitud del alumno, así, para que el aprendizaje sea significativo debe existir un compromiso del alumno tanto en sus aspectos cognitivos como afectivos. El impulso de aprender, de descubrir, de lograr, de comprender, viene del interior del alumno, aunque el primer impulso llegue de fuera. Donde falta la motivación para aprender, falta el aprendizaje. Es en este aspecto donde el docente debe ejercer una acción indispensable, no sólo es importante generar una actitud favorable hacia el aprendizaje de contenidos determinados, sino que debe despertar y afianzar en los alumnos motivos duraderos, debe formar intereses y valores, para que el alumno por sí solo genere acciones que permitan nuevos aprendizajes, estimulando a la actividad espontánea, a la acción y a la toma de decisiones concretas.

La respuesta de los profesores de Química para superar esta situación debe ser añadir aspectos motivadores que mitiguen el énfasis conceptual de esta disciplina: por ejemplo, mediante el planteamiento de situaciones cotidianas de interés para los alumnos, presentando los retos que la sociedad plantea a esta disciplina en el futuro más próximo, acercando la metodología de la enseñanza en las aulas a las estrategias con las que los científicos intentan resolver los problemas y mostrando expectativas positivas para esta ciencia.

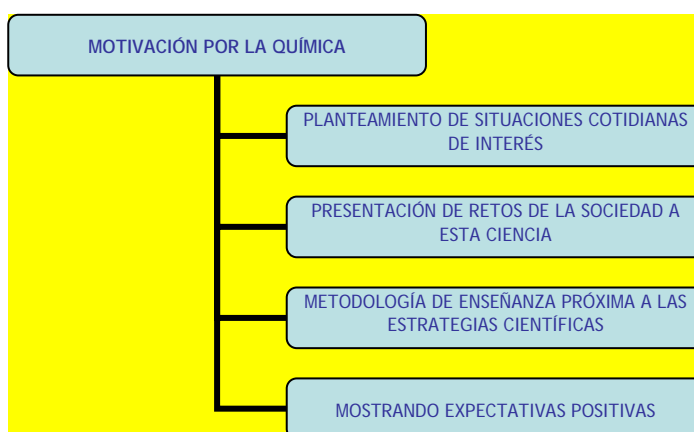


Figura 5 : Alternativas motivadoras para la Química

### 5.1. La Química del mundo cotidiano

La industria química, fabricando productos de limpieza, productos para el aseo personal y el cuidado de los niños, elaborando materiales para la construcción de aparatos electrodomésticos y permitiendo la óptima conservación de los alimentos, ha contribuido de manera decisiva a facilitar las tareas del hogar. Empezando por la cocina, en ella encontramos utensilios recubiertos de plástico a los que no se adhieren los alimentos, recipientes y muebles del mismo material, placas cerámicas, films transparentes para envolver, bandejas antideslizantes, latas de conserva protegidas interiormente y alimentos preparados contra el efecto de hongos y bacterias.

Si pasamos a la sala de estar allí se encuentran la televisión, el vídeo, un reproductor de sonido, discos compactos, y cintas magnéticas, todos ellos constituidos por materiales químicos, desde el recubrimiento interior de las pantallas de televisión, hasta los soportes magnéticos, pasando por los discos compactos.

Y en todas las habitaciones hay elementos derivados de productos químicos: alfombras, tapicerías, telas, relleno de almohadas, jabón, perfumes, pintura, adhesivos, juguetes, detergentes, insecticidas, cosméticos. Basta mirar a nuestro alrededor y buscar algún objeto para cuya fabricación no haya jugado la Química un papel importante. Este ejercicio lo podemos repetir en el avión, el automóvil o en la calle.

La Química nos viste para cada ocasión: ir al campo, bañarnos en el mar, practicar algún deporte, escalar una montaña o ir a una fiesta. Las fibras naturales son difíciles de modificar y se producen de una manera relativamente ineficiente. Las fibras sintéticas se pueden alterar para que respondan a necesidades específicas y se producen en gran cantidad.

La Química también nos ayuda a obtener mayores rendimientos en el empleo de los alimentos, permitiendo su conservación y su transporte en cámaras frigoríficas, preservando sus propiedades y alargando su vida, tanto en los mataderos, como en los grandes almacenes, las tiendas y, por último, en los refrigeradores y neveras domésticas. Todos estos aparatos funcionan con gases criogénicos "limpios" y están aislados térmicamente con espumas sintéticas.



Figura 6 : Relaciones de la Química

Es también de reseñar la importancia que tienen los envases, fabricados con productos químicos, para la conservación de los alimentos. Estos recipientes de aspecto inocente son admirables piezas tecnológicas. Deben ser ligeros y resistentes, y los hay compuestos por numerosas capas de film diferentes, cada una con funciones y propiedades específicas. La permeabilidad selectiva a los gases como el anhídrido carbónico y el oxígeno, así como a la humedad y a la luz, de los materiales basados en polímeros ha servido para desarrollar embalajes con una atmósfera interior modificada. Si las propiedades de barrera se seleccionan adecuadamente, un material de embalaje puede mantener una atmósfera modificada dentro del recipiente, alargando la vida útil del alimento. Los productos deshidratados deben ser protegidos de la humedad durante su almacenamiento. Los alimentos grasos deben ser protegidos del aire para reducir su oxidación. La fruta fresca, por el contrario, debe respirar, y es necesario que en recipiente circulen los gases. Para todas estas necesidades, a veces contradictorias, la Química tiene los materiales necesarios.

Es importante también resaltar la importancia de los plásticos en la reducción de residuos de envases. Debido a su resistencia y a su ligereza permiten desarrollar la estrategia principal, que consiste en la disminución en origen, prestándose por otro lado al reciclado y reutilización, mostrando así su ecoeficiencia.

A pesar de todo, la Química se ha relacionado incorrectamente con el deterioro medioambiental, la contaminación o los desastres nucleares. Para desacreditar a un producto se le suele aplicar el apelativo "tiene mucha Química". No hemos sabido vender la Química. Si entramos en detalle, podremos observar en un par de casos concretos la importancia de la Química en el día a día. Basta con observar la lista de ingredientes en un envase de *leche maternizada* para lactantes, donde aparte de leche de vaca desnatada nos vamos a encontrar aceites vegetales (de palma, girasol, coco, soja, palmiste y nabina), lactosa, galactooligosacáridos, dextrinomaltoza, fosfolípidos de huevo, proteínas séricas, sales minerales (Na, K, Cl, Ca, P, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn, I, Se), vitaminas (C, E, niacina, pantotenato, B<sub>6</sub>, A, B<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>, K, ácido fólico, biotina, D, B<sub>12</sub>), lecitina de soja, colina, L-arginina, taurina,

inositol, nucleótidos, L-carnitina y antioxidantes (mezcla de tocoferoles y palmitato de ascorbilo). En este mismo instante, ¿cuántos bebés estarán saciando su apetito gracias a un biberón?, y esto también es Química.

Otro ejemplo lo podemos encontrar en los protectores solares de uso tan cotidiano. La aportación de la Química en estos productos se puede resumir observando la lista de sus componentes, donde van a aparecer no menos de 20 sustancias como: metoxicinamato, hexanoato de etilo, glicerina, ácido isoesteárico, etilhexil-triazona, dióxido de titanio, glicerilestearato, acetato de tocoferilo, palmitato de retinilo, pantenol, poliacrilamida, goma xantano, alúmina, sílica, propilenglicol, propilparaben, metilparaben, etilparaben, fragancias, etc. ¡Qué serían nuestras visitas a la playa si no existieran estos productos!



Figura 6 : Aportaciones de la Química a productos de uso diario.

## 5.2. Retos de la Química para el siglo XXI

Otro modo de motivar a los estudiantes por nuestra disciplina es presentarles los desafíos que tiene planteados en el futuro próximo. Se trata de hacer hincapié en que aunque la Química es una ciencia madura su panorama está salpicado de retos. Nuestra sociedad evoluciona cada vez más rápidamente, los cambios para los que antes se necesitaban siglos o décadas, se suceden ahora a una velocidad que no nos permite prever donde estaremos dentro de 25 ó 50 años. La Química no es ajena a la velocidad con que se producen estos cambios sino que es uno de los motores del mismo. La tecnología moderna requiere materiales nuevos con propiedades determinadas y los químicos deben diseñar métodos para producir estos materiales. La medicina moderna precisa de fármacos específicos, y los químicos deben diseñar las estrategias para sintetizarlos. La sociedad exige mejoras en los métodos de control de la contaminación, sustitutos para las materias primas que escasean, métodos seguros para deshacerse de los residuos tóxicos y modos más eficaces de extraer energía de los combustibles. La Química trabaja en todas estas áreas, y son sólo algunos ejemplos de su presencia en todos los avances de nuestra sociedad.

A pesar de la mala imagen que la Química pueda presentar, a veces, en los medios de comunicación, y de lo peyorativo del término en determinadas situaciones, está totalmente aceptado que no es posible un mundo sin Química. Es más, la Química se encuentra en la vanguardia del cambio y es un factor clave en la mayoría de los retos y amenazas (salud, alimentación, energía, medio ambiente, nuevos materiales) que a la sociedad se le plantean en este siglo. También está directamente relacionada con áreas como la genómica, nanotecnología y biotecnología que van a suponer auténticas revoluciones científicas en años venideros. Aparte de transmitir y enfatizar todas estas realidades, nosotros como docentes somos responsables de promover la cultura científica (Química) en las aulas.

## 5.3. Talleres experimentales sobre curiosidades de la Química

El cambio posible hacia una nueva didáctica de la Química, tiene como eje central a la figura del docente, que en base a su experiencia y al grupo al que se dirige debe buscar una didáctica específica de la asignatura, por la cual, a partir de experiencias sencillas que pueden realizarse



con reactivos de la vida cotidiana (limón, zumos, flores, vinagre, frutos), se demuestren aplicaciones de la Química que despierten la motivación de los alumnos.

Una mejor enseñanza de la Química no sólo puede contribuir, en el caso de los alumnos, al descubrimiento de un futuro campo de ejercicio profesional sino también a una mejor calidad de vida como ciudadanos. Aquellas personas que puedan comprender, desde los primeros niveles de enseñanza, las distintas aplicaciones de la Química serán capaces de entender mejor el mundo que los rodea. De este modo, sabrán cómo actuar ante diversas circunstancias como por ejemplo, conocer el riesgo ambiental de determinados materiales e industrias y conocer dónde desechar residuos tóxicos, entre otros.

Desde este punto de vista, se pueden plantear diversas experiencias que revelen el aspecto mágico y curioso de la Química por lo inesperado y fantástico de los resultados de determinadas reacciones químicas [7]. Entre estas experiencias podemos reseñar:

- conversión de limonada en vino
- visualización de huellas dactilares
- transformación de vino en leche
- fuente de amoníaco
- fabricación de indicadores ácido-base caseros
- pelar un huevo con vinagre
- tintas invisibles
- escalas de pH
- alcoholímetro químico
- reacciones químicas en la cocina



Cuando enseñamos ciencia en un contexto alejado de nuestra realidad cotidiana, muchos estudiantes pierden interés. Y si no contamos con esa motivación, todo el esfuerzo y la preparación del profesor serán en vano. Es crucial, por tanto, destacar la importancia de la Química y su papel en la vida de los estudiantes. Nuestros estudiantes también necesitan evidencias que muestren el alcance real y las limitaciones de la ciencia y de los científicos. Sin motivación no hay aprendizaje.

La Química juega un papel muy importante en nuestra vida y conocer en profundidad sobre ella nos ayudará a saber más sobre nosotros mismos. Para que los alumnos se interesen en el estudio de la Química es necesario que disfruten ese aprendizaje. Y muy importante es que el profesor también disfrute enseñándola. Es importante que los profesores no prejuzguemos a los alumnos, se le les deben brindar oportunidades para que puedan investigar problemas y hechos, de los que puedan sacar ideas útiles, propongan explicaciones, soluciones alternativas y las comprueben.

## 6. Conclusión

La Química ha pasado a engrosar la lista de disciplinas científicas que se están enfrentando a un proceso paulatino de descenso de estudiantes interesados en su aprendizaje. En distintos niveles académicos e industriales se va tomando conciencia de esta situación y de la urgente necesidad de modificarla para conseguir que los alumnos, fundamentalmente de enseñanza secundaria, recuperen el sentido vocacional por la ciencia y se sientan intelectualmente atraídos por la Química. Los docentes somos los encargados de transmitir su capacidad

innovadora y poner en valor que tras ella hay un importante sector industrial con posibilidades de empleo de calidad, a fin de contrarrestar la imagen mediática y la consideración social de la Química. Este trabajo motivador debe basarse en hacer ver lo cotidiano de la Química, su importancia en la sociedad y los desafíos que se le plantean en aras de nuestra salud y bienestar.

## 7. Referencias

- [1] PINTO, G. *Didáctica de la Química y vida cotidiana*. ETSII-UPM, Madrid, 2003, pp. 9-12
- [2] GALAGOVSKY, L.R. *La enseñanza de la Química preuniversitaria: ¿qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes?* Química viva, Buenos Aires, 2005, pp. 8-22.
- [3] CAMPANARIO, J.M. y MOYA, A. *¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas*. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, 1999, pp. 179-192.
- [4] POZO, J.I. y GÓMEZ, M.A. *La enseñanza de la Química*. En: Aprender y Enseñar Ciencia. Ed. Morata, España, 2000.
- [5] HERNÁNDEZ, G. y MONTAGUT, P. *¿Qué sucedió con la magia de la Química?* Disponible en: <http://www.anuies.mx/servicios/publicaciones/revsup/res077/txt7.htm>
- [6] IZQUIERDO, M. *Un nuevo enfoque de la enseñanza de la Química: contextualizar y modelizar*. The Journal of the Argentine Chemical Society (92) 2004, pp. 115-136.
- [7] JIMENO, F. Diverciencia. Disponible en: <http://www.iestiempomodernos.com/diverciencia/>