

## El Grupo de Asociaciones de Química (GAQ) y su contribución a la mejora de la percepción social de la Química

Juan Hernández Pérez<sup>1</sup> y Miguel Ferrero Fuertes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Asociación de Químicos de la Comunidad Valencia (AQCv). C/ Asturias 19, 46023-Valencia, España

<sup>2</sup>Asociación de Químicos del Principado de Asturias. Avenida Pedro Masaveu 1, 33007-Oviedo, España

### Introducción

El 16 de abril de 2002, en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, tuvo lugar la firma de la I Declaración Internacional de la Química con el objetivo de dar a conocer a la sociedad el importante papel que la química tiene para garantizar y mejorar la calidad de vida y el bienestar de los ciudadanos. El 13 de septiembre de 2016, en Sevilla en el foro del 6<sup>th</sup> *EuCheMS Chemistry Congress*, se redactó la II Declaración siendo algunos de sus firmantes: Jean Marie Pierre Lehn, premio Nobel 1987; Antón Valer, presidente de la Federación Empresarial de la Industria Química Española; Robert Parker, presidente ejecutivo de la *UK Royal Society of Chemistry*; el español Avelino Corma, Premio Príncipe de Asturias 2014, entre otros muchos, en la que se hacía constar, entre otras afirmaciones que “La Química está en la base de prácticamente todos los avances científicos, tecnológicos e innovadores que permiten el progreso de la Humanidad, sin su aportación no habría podido alcanzar, a lo largo del tiempo, una mayor esperanza y calidad de vida.”

Contrariamente a estos documentos es conocido que para una parte importante de la población le asigna un gran prestigio a las ciencias en general, sin embargo, no ocurre lo mismo con la Química, a pesar de ser una de las materias clave para poder explicar tanto el origen de la vida como su contribución al logro de una mayor esperanza y calidad de vida. De hecho como se señala en esta II Declaración algunos de los grandes desafíos a los que hoy en día debe hacer frente la Humanidad están relacionados con el crecimiento demográfico, los cuales dependen en gran medida de la Química y de cómo ésta se utilice, lo que demanda un esfuerzo de la comunidad científica y del tejido industrial para generar productos, tecnologías y procesos globalmente accesibles, abogando, además, por un modelo de crecimiento sostenible basado en el aprovechamiento racional de los recursos disponibles en el planeta y todo esto no será posible sin la participación de la Química.

Sin embargo, es frecuente ver en los medios de comunicación como se hace responsable a la Química de problemas alimentarios o medio ambientales, incluso anuncios publicitarios remarcando que su producto “no tiene química” como una expresión positiva de su marca y pocas veces resaltar la importancia que tiene en la solución de los problemas.

En un artículo publicado en “Estados Generales de la Química” en 2004, Armand Lattes, profesor de la Universidad Paul Sabatier (Toulouse III) y Presidente de la Sociedad Francesa de Química con el título, “*¿Y si los químicos se parasen del todo? ...Una página de ciencia ficción*”, para que la sociedad fuese consciente del importante y trascendente papel que ha tenido, tiene y tendrá en la evolución de la vida en el planeta, describe una hipotética situación de cómo sería la sociedad si los químicos de todas las procedencias, ante las críticas incesantes que se vierten en los medios de comunicación que les acusa de ser responsables de todos los males, tomaran la decisión de detener sus trabajos, sus análisis y sus actividades. Entre otras cosas analiza lo que pasaría cuando las existencias de carburante empezaran a agotarse, o cuando la ausencia de abonos impidiese utilizarlos en los campos, cuando se dejaran de fabricar conservantes, plásticos o medicamentos, por señalar solo algunos de los elementos que propiciaría que toda la población fuese consciente de reconocer la importancia de esta ciencia. A esto podrían añadirse el

imprescindible papel que en estos tiempos de pandemia ha tenido la Química en la elaboración de medicamentos así como en otros imprescindibles productos sanitarios como los equipos de protección individual (EPI), o de limpieza o desinfectantes.[1]

## **1. Aportación de las Asociaciones de Química a la mejora de su imagen social**

La imagen y la percepción pública de la Ciencia y la Tecnología son asuntos de una gran importancia, pues no solamente inciden directa y profundamente en la vida diaria de las personas, si no que necesitan del apoyo social para cumplir sus objetivos de investigación y desarrollo, avance del conocimiento y transferencia para el desarrollo; los gobiernos las financian y frecuentemente se enfrentan a decisiones técnicas o científicas con importantes repercusiones tanto en la vida de las personas como en medio ambiente.[2]

De ahí la importancia de que los ciudadanos adquieran una formación científica básica que les permita participar con responsabilidad e interés en los procesos de toma de decisión. Estas decisiones deben ponerse al servicio de la Humanidad para conseguir una mejora de la calidad de vida de las personas y un cuidado y respeto al Medio Ambiente que proporcionen un mundo más sostenible. Pues si bien, no puede dudarse de los beneficios que la Ciencia y la Tecnología aportan a nuestra civilización, pero tampoco puede obviarse las graves problemáticas ecológicas y sociales que su mal uso ha producido.[3]

En la concepción que las personas tienen sobre la ciencia en general y la Química en particular intervienen básicamente dos factores: uno debido al importante papel que en la actualidad tienen los medios de comunicación junto con las tecnologías de la información y otro a la transferencia del conocimiento que se produce a partir de su enseñanza en las escuelas y que, en ocasiones, debe competir con la de los propios medios de comunicación. La escuela y los educadores deben ser conscientes de esta situación y actuar en consecuencia, enseñando a los estudiantes a “gestionar críticamente” la información de los medios.

Las Asociaciones de Química, formadas por personas relacionadas de una u otra forma con la Química, se ocupan y se preocupan de colaborar con todos los estamentos que trabajan para acercar a la ciudadanía al conocimiento científico, desarrollando actividades conjuntas en los ámbitos educativo, social y profesional por lo que la divulgación científica entre los ciudadanos y su enseñanza en todos los niveles del sistema educativo constituyen líneas preferentes en su actuación.

El Grupo de Asociaciones de Química (GAQ) responde a la necesidad de adaptarnos a los nuevos tiempos aprovechando la actual situación digital que permite estrechar relaciones, compartir actividades y optimizar los recursos.

Son elementos básicos de su acción:

- Concienciar a la sociedad en general del importante papel de la Química en la mejora de la calidad de vida.
- Divulgar los importantes avances de la ciencia, en particular de la Química, que ayudan a mejorar la vida de las personas.
- Dar a conocer el papel de las industrias químicas en el bienestar de los ciudadanos.
- Concienciar al mundo de la industria química de la importancia de su compromiso con la mejora del medio ambiente.
- Transmitir a todos los implicados y a los medios de comunicación para que difundan la necesidad de que la Química se utilice para mejorar la calidad de vida.
- Dada la importancia que para el futuro tiene disponer de generaciones de científicos preparados, colaborar con el profesorado en su tarea de fomentar y potenciar el interés de los estudiantes de secundaria hacia el estudio de las ciencias, en general, y de la Química en particular.
- Incorporar e integrar los medios de comunicación y tecnologías de la información y comunicación como instrumentos para su divulgación y su enseñanza.

## 2. El proceso de enseñanza-aprendizaje elemento esencial para la mejora de la imagen de la Química

Preocuparnos por mejorar la imagen de las ciencias en general y de la Química en particular en la sociedad supone considerar como elemento esencial para lograrlo partir de la necesidad de que la enseñanza de esta materia desde los primeros niveles en la que aparece tenga presente este objetivo. Diversos trabajos de investigación han manifestado que el interés de los alumnos por las ciencias decrece conforme aumentan los años de escolaridad lo que justifica el desinterés del alumnado hacia los estudios científicos y consecuentemente la disminución en el número de alumnos que cursan materias científicas y, lógicamente, los que optan por seguir estudios universitarios relacionados con la Química.[4]

Como señalan también diversos autores, múltiples son las causas que pueden justificar este hecho si bien podríamos reducirlo básicamente a dos: la organización del sistema escolar y la enseñanza usual de las ciencias.

### 2.1. La Química en el *currículum* escolar

En todos los países de nuestro entorno, sabedores de la importancia que para el futuro tiene disponer de buenos profesionales que nos permitan ser competitivos y que asegure el bienestar de nuestra sociedad aportando generaciones de científicos preparados, consideran que la formación científica y técnica es esencial para el progreso y el desarrollo de la sociedad. En el año 2003 el Senado Español emitió un informe referente a la situación de las enseñanzas científicas en nuestro país que concluía considerando, como defecto grave en la estructura del sistema educativo, *la* escasez de horas dedicadas a la enseñanza de las materias científicas y la escasez (o inexistencia) de la preparación experimental que reciben los alumnos en comparación con los sistemas de los países de nuestro entorno.

A pesar de ello, desde entonces nunca se ha tenido en cuenta en los constantes cambios de currículo que se han producido en nuestro país a pesar de que en los preámbulos de todas las leyes Educativas mencionan la necesidad de que todos los alumnos adquieran una cultura básica en ciencia y tecnología. Sin embargo este informe de poco sirvió si nos centramos en el peso que las ciencias y especialmente la Química ha tenido y tiene en las leyes educativas que desde entonces se han publicado como tampoco sirvieron las opiniones que diversos científicos españoles de reconocido prestigio internacional emitieron o los diversos estudios que se hicieron desde diversas organizaciones relacionadas con la Química como fue el que con el título: "Química en la LOMCE: Observaciones de la ANQUE al Proyecto de Currículum Básico de la ESO y del Bachillerato" que elaboró la Sección Técnica de Enseñanza de la ANQUE. En este documento, tras un análisis de la Química que se proponía en cada uno de los cursos de la enseñanza secundaria, se les hacía propuestas tanto de organización como de profundidad de contenidos como la consideración de materia experimental que debería ser.

En el *currículum* actual de la educación secundaria la única Química que la totalidad de alumnos estudian en la ESO es en 2º (3 horas semanales en prácticamente todas las comunidades a excepción de Asturias y La Rioja que dan 4 y Comunidad Valenciana que solo son 2) y en 3º (2 horas todas menos Madrid, Castilla-La Mancha, País Vasco, Extremadura y La Rioja) y estas horas compartiendo con la Física por lo que el balance total de las horas que en total un alumno ha estudiado en toda la enseñanza secundaria es de 2,5 horas a la semana. Este es un dato que puede ser una de las causas de que sean minoría los alumnos que elijan la Física y Química en 4º de la ESO, curso básico para posteriormente elegir el itinerario científico del bachillerato.

Actualmente el Congreso de los Diputados ha aprobado una nueva ley la LOMLOE, la séptima desde la democracia, ahora estamos en el proceso de su desarrollo en el que deberá aprobarse los *currícula* que la integren. En una entrevista en 2017 publicada en Europa Press el historiador de ciencia y académico de la RAE José Manuel Sánchez Ron, además de afirmar que "la sociedad española es consciente de que su vida actual y futura depende y está relacionada de manera muy íntima con la ciencia", criticó la "trágica" situación que vive España con respecto a la ciencia y ha pedido una mayor atención y cuidado de aquellas "asignaturas básicas para cualquier comprensión futura de la ciencia", como son las Matemáticas, la Física o la Química, sobre todo

en la enseñanza primaria y secundaria”.

Desde el GAQ tenemos la obligación de hacer llegar a los legisladores el papel e importancia que para el futuro tiene disponer de buenos profesionales que nos permita ser competitivos y que asegure el bienestar de nuestra sociedad con generaciones de científicos preparados. Para ello, colaboraremos con todas las asociaciones con las que compartimos la necesidad de que las ciencias en general y la Química en particular adquiera un mayor protagonismo en los nuevos *curriculum*.

## 2.2. La enseñanza de la Química y su didáctica

Si bien, como ya se ha señalado, el *curriculum* es un hándicap importante que puede servir para justificar el aumento del desinterés y el consiguiente descenso de alumnos que eligen la Química a lo largo del periodo escolar solo lo es cierto en parte, ya que lo que se enseña y cómo se enseña constituye, sin lugar a duda, otro factor que debe tenerse en cuenta. Así resulta elocuente comprobar cómo es frecuente, entre el profesorado de esta materia, cuando se desea remarcar el bajo nivel de Química que posee un alumno mencionar el de la formulación y pocas veces se les ocurre preguntar por sus usos y aplicaciones como pudiera ser preguntar por si conocen el papel de la glucosa en la alimentación, o el peligro de intoxicación que existe al producir combustiones en lugares cerrados o el envenenamiento que se produce si se mezclan dos productos caseros como el sulfuro y la lejía por utilizar ejemplos de situaciones que pueden producirse a lo largo de sus vidas e incluso también suele ser bastante habitual en los alumnos que acaban la ESO conocer la fórmula de compuestos sencillos como por ejemplo el ácido clorhídrico, el hidróxido sódico, el hipoclorito de sodio o el carbonato cálcico pero pocos los que lo relacionan con el sulfuro, la sosa caustica, la lejía o el mármol [5] lo que evidencia una separación entre la Química que se enseña y la Química cotidiana, esa que es parte responsable de la mejora de la calidad de vida experimentada a lo largo de la vida.

Juan Ignacio Pozo, catedrático de psicología de la Universidad Autónoma de Madrid describía de una forma muy gráfica lo que para él fue la Química que estudió en su etapa de estudiante.[6]

*“Cuando yo era joven e indocumentado una de las muchas tareas que me agobiaban era el estudio de largas e incomprensibles fórmulas llenas de letras grandes y pequeños números que a veces se fundían para producir otras fórmulas aún más raras y difíciles. Las letras eran símbolos que representaban elementos de una tabla que había que memorizar periódicamente. Según decían estaba aprendiendo química. Pero solo hoy, unos cuantos años después de aquellos conocimientos químicos solo quedan algunos vestigios, piezas de un puzle tal vez nunca acabado, perdidas en algún rincón de la memoria donde reposan también los Reyes Godos y alguna que otra batalla célebre”.*

Esta identificación de formulación con Química es compartida todavía por un sector amplio de la población debido a que en la enseñanza recibida de esta materia el profesorado, forzado por la casuística del sistema, se ha preocupado más de transmitir el conocimiento de las teorías, la utilización de fórmulas y el cálculo de magnitudes que ocuparse de transmitir sus usos y beneficios priorizando el carácter propedéutico sobre el formativo y orientativo perdiendo con ello la posibilidad de transmitir una Química próxima al alumno que le pueda generar interés por conocerla. No se trata de dejar de enseñar el entramado teórico que permiten entender y explicar el comportamiento químico de las sustancias y sus cambios, ni tampoco, como desde ciertos sectores conservadores aducen, de bajar el nivel sino de recordar que la enseñanza no universitaria tiene además de su finalidad propedéutica la formativa y la orientativa por lo que se trata de hacer estas finalidades compatibles a través de la selección de los contenidos que se impartan y la metodología que se aplica y ahí es donde tiene sentido la didáctica ya que ésta se ocupa de trabajar los aspectos que permiten mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## 3. La contribución del GAQ a la mejora del aprendizaje de la Química

El ámbito educativo constituye uno de los pilares esenciales en el que las Asociaciones de Químicos nos movemos para poder alcanzar nuestros objetivos, lo que supone organizar

actividades y colaborar con las personas –profesores- y con los estamentos –centros docentes, universidades- relacionados con su enseñanza. Por otra parte, la digitalización actual permite acercar a las personas de diferentes ubicaciones geográficas facilitando poder emprender proyectos y organizar actividades conjuntas de las que se pueda favorecer a los profesionales del mundo educativo, siendo esta la línea que propició la formación del GAQ. Actividades como:

### El *currículum* de Química en la LOMLOE

Es un hecho constatado la pérdida progresiva y constante que las ciencias en general y la Química en particular están sufriendo cada vez que se aprueba una nueva ley orgánica de educación lo que además de incumplir una de las ideas que se reconoce en el preámbulo de la ley, como es la necesidad de que todos los alumnos adquieran una cultura básica en ciencias y tecnologías, reduce el número de alumnos que optan por elegir ciencias y consecuentemente disminuye el número de estudiantes que deciden seguir carreras relacionadas con la Química perjudicando las posibilidades de los graduados en esta materia de poder ejercer la docencia.

Como ya se ha señalado las Asociaciones de Químicos tienen como finalidad básica la defensa de la Química y los Químicos, por lo que trabajar para hacer llegar a los representantes políticos responsables de la aprobación del *currículum* nuestras propuestas se convierte actualmente en una línea prioritaria de actuación de forma conjunta para todas las Asociaciones hasta que se apruebe de forma definitiva el currículo base –conocido como “enseñanzas mínimas”– y aquí es donde el GAQ puede y debe dar respuesta ya que después, debido a que el currículo escolar es competencia de las Comunidades Autónomas, deberán ser las Asociaciones las que hagan llegar sus propuestas a sus correspondientes responsables autonómicos.

Esta preocupación es compartida por otras instituciones. Por ello es urgente y prioritario elaborar un documento consensuado entre todos los estamentos preocupados por la pérdida de influencia en el *currículum* escolar de las ciencias para hacer llegar a las autoridades competentes nuestra preocupación y propuestas. Documento que debería estar refrendado, tanto por las Facultades de Química como por el CSIC y por personas de reconocido prestigio en el campo de la Química. Los autores somos conscientes de que también hay asociaciones de profesores de Física y Química interesados en lograrlo con los que también debería contarse para unificar esfuerzos.

Por otra parte, es importante considerar que en esta ley se propone un currículo más flexible y abierto, lo que se traduce en un cambio del modelo actual, en el que los profesores tendrán mucha más libertad para elegir qué contenidos concretos desean impartir en el aula. Se trata de diseñar qué y cómo debemos enseñar la Química en la educación secundaria. Esto supone un trabajo añadido al profesorado, pero también una oportunidad de poder hacer realidad la posibilidad de ofertar un *currículum* en el que se conjuren los caracteres formativo, propedéutico y orientativo.

### Las Olimpiadas: Bachillerato y ESO

El 22 de abril de 2017, coincidiendo con la celebración del “Día de la Tierra”, se celebraron actos y manifestaciones en más de 600 ciudades de todo el mundo bajo el eslogan “Sin investigación no hay futuro” y se elaboró un manifiesto en el que se reclamaban acciones y medidas. Ninguna de ellas estaba relacionada con la enseñanza en los niveles preuniversitarios a pesar de que ese nivel es esencial para crear vocaciones y, en consecuencia, futuros científicos. Es en este contexto en el que tiene cabida la convocatoria, organización y celebración de la Olimpiada Química anualmente al ser un evento dirigido básicamente a los estudiantes de 2º de bachillerato que pretende motivar y favorecer el interés de los estudiantes hacia su estudio y aumentar el número de estudiantes que opten por estudios superiores relacionados con esta materia, además de buscar la excelencia entre los estudiantes de Química, intentando detectar aquellos alumnos con el mejor conocimiento de Química premiando su esfuerzo y seleccionándolos para representar a nuestro país en los encuentros internacionales.

Sin embargo, en nuestro país, la Química, deja de ser materia obligatoria para todos los estudiantes en 3º de la ESO por ello, si las Olimpiadas de Bachiller ayudan a que un mayor número de estudiantes opten por estudios relacionados con la Química, el 4º curso de la ESO

resulta crucial para que los estudiantes de este nivel opten por itinerarios científicos cuando acceden al Bachiller lo que por ello desde alguna Asociación como la de Asturias lleva años convocando también Olimpiadas en ese curso.

### Jornadas anuales

Por otra parte, desde la Sección Técnica de Enseñanza del ANQUE (Asociación en la que entonces formábamos parte las Asociaciones que ahora estamos en el GAQ), durante años, aprovechando la presencia del profesorado de toda España que acompañaba a sus alumnos a la Olimpiada Nacional, se celebraba una Jornada de Formación, con gran aceptación por parte de los numerosos asistentes, en las que profesionales de reconocido prestigio participaban impartiendo conferencias de divulgación y de temas didácticos además de mesas redondas relativas a la actualidad de la enseñanza.

Desde el GAQ consideramos que dada la buena aceptación que tenían estas Jornadas deben mantenerse por lo que nos comprometemos a seguir organizándolas utilizando formato on-line.

### Proyectos e innovaciones

La organización del GAQ, junto con la extensión del formato on-line como método de trabajo, facilita la posibilidad de que profesores de las distintas comunidades puedan participar en proyectos de interés común, así como en innovaciones e investigaciones de carácter didáctico dirigidos a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.

### **Referencias bibliográficas**

[1] J. García Martínez. *Químicos del Sur* **2020**, 54-60.

[2]. A. Vázquez, M. A. Manassero. Imagen de la Ciencia y la tecnología al final de la educación obligatoria. *Cultura y Educación* **2004**, *16*, 285-398.

[3] R. M. Pujol. Educación científica para la ciudadanía en formación. *Alambique* **2002**, *32*, 9-16.

[4] J. Solbes, R. Montserrat, C. Furió. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* **2007**, *21*, 91-117.

[5] La formulación en el nuevo curriculum de química (J. Hernández, L. Palacín. *Comunicación, Lenguaje y Educación* **1997**, 101-107.

[6] Procesos psicológicos en el cambio conceptual en Química. Aspectos Didácticos en Física y Química, ICE-Universidad de Zaragoza. **1988**, 1-36.