

La Química vista por 840 estudiantes de bachillerato

Resumen: El presente trabajo presenta la visión de 840 estudiantes de primero y segundo curso de bachillerato sobre la química, las salidas profesionales de sus licenciados y la relación de esta ciencia con la vida cotidiana. Las respuestas de los estudiantes indican, a nuestro entender, que los docentes debemos esforzarnos en explicar más claramente la naturaleza de la Química, su importancia en la sociedad del conocimiento y, así mismo, el amplio espectro laboral al que pueden optar los futuros licenciados e ingenieros en Química.

Introducción

La Química es una ciencia experimental que, desde su inicio o incluso antes, ha contribuido de manera decisiva al mejor conocimiento de la materia que nos rodea y al progreso y bienestar de la humanidad. No obstante, tanto estos aspectos como las salidas profesionales que tienen hoy en día los químicos son desconocidos para una gran parte de la sociedad.

En sus reflexiones sobre la imagen social de la Química, Liliana Mammino^[1] comenta que la opinión pública percibe, esta ciencia, como el reino de lo que no es natural y, por ende, de lo que posee una potencial o real peligrosidad. De hecho, en el lenguaje cotidiano el término químico/a denota habitualmente contaminación o suciedad, riesgo sanitario o artificialidad, siendo frecuente que para realzar las bondades de un determinado producto se indique en su publicidad "... no contiene aditivos ni otros productos químicos".

Autores como Claudi Mans^[2] inciden también en el problema planteado por el uso de estos falsos sinónimos así como de las verdades a medias, habitualmente sacadas de contexto, que publican los medios de comunicación y que contribuyen de manera decisiva a inducir efectos peyorativos en el vocablo. No en vano se dice que una mentira repetida cien veces pasa a convertirse en una verdad.

Conscientes de esta realidad, el grupo de profesores que organizan las jornadas "Fem Química al Laboratori" (Haciendo Química en el Laboratorio) creyó interesante conocer de primera mano la percepción que tenían de la Química y de su mundo los estudiantes de bachillerato inscritos en dicha actividad.

"Fem Química al Laboratori"^[3] es una actividad que se viene realizando anualmente, desde el año 2002, en la Facultat de Química de la Universitat de Barcelona y que se dirige a los estudiantes de bachillerato de las modalidades científico-sanitaria o tecnológica que cursan la asignatura de Química. Los alumnos inscritos, a lo largo de una mañana o de una tarde, visitan la facultad y llevan a cabo en los laboratorios de Química General una serie de experiencias pensadas para despertar en ellos la curiosidad e interpretar los fenómenos observados.

Tras la actividad, los alumnos contestan una breve encuesta en donde valoran el interés de los experimentos realizados

Facultad de Química, Universidad de Barcelona,
Martí i Franquès 1-11, 08028 Barcelona
C-e: enicolas @ub.edu



Francesc C. Centellas, Montserrat Corbella, Gemma Fonrodona



Carme González, Jaume R. Granell, Ernesto Nicolas*

y su grado de satisfacción sobre la jornada en general.

Con el objeto de conocer la percepción que sobre la Química y su entorno tienen estos estudiantes de bachillerato, se incorporaron a la encuesta las siguientes preguntas abiertas:

Pregunta 1: *¿Qué piensas de la Química?*

Pregunta 2: *¿Qué crees que estudia la Química?*

Pregunta 3: *¿Podrías señalar algún producto químico que utilices habitualmente?*

Pregunta 4: *¿Qué actividades profesionales desarrollan los químicos?*

En este trabajo se muestra el resultado del análisis de las respuestas a las encuestas que se realizaron en la edición correspondiente al año 2005.

Resultados

Características de la encuesta

Población encuestada: estudiantes de primero y segundo curso de bachillerato de las modalidades científico-sanitaria o tecnológica que cursan la asignatura de Química.

Nº de encuestas: 840

Origen: Centros de enseñanza secundaria públicos, concertados o privados, mayoritariamente de Barcelona y su área metropolitana

Encuesta: Anónima, no se indicaba el nombre del estudiante ni el del centro de bachillerato.

Pregunta 1. *¿Qué piensas de la Química?*

En respuesta a esta cuestión la mayoría de los estudiantes encuestados evitan dar la definición formal de la Química, tal como lo haría un libro de texto, y se inclinan por expresar su sentimiento o percepción respecto a esta disciplina. De esta forma un 41% manifiesta que la Química les parece muy interesante y un 27,1% señala que les resulta fascinante, espectacular, o que, simplemente, les gusta. Sólo un 10% de los encuestados definen a la Química como una ciencia y este porcentaje se eleva hasta un 13% cuando se añade algún calificativo como compleja, exacta, etc.

Un 11,8% describen la Química en función de alguna de sus características (teórica, práctica, difícil,...) y un 5% en función de sus utilidades. Sólo un porcentaje no significativo de estudiantes consideran la Química, simplemente, como una asignatura más de su plan de estudios

La Química vista por 840 estudiantes de bachillerato

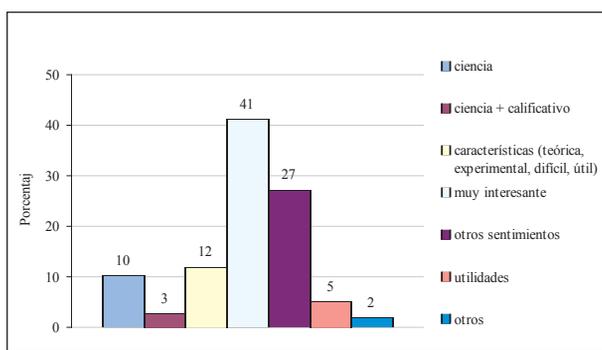


Figura 1. ¿Qué piensas de la Química?

A priori, los autores del estudio pensamos que los estudiantes enfatizarían sobre la falsa relación química-peligrosidad-artificialidad, pero curiosamente parece que esta percepción no está presente en la población encuestada o bien se ha evitado por un cierto síndrome de Estocolmo o cortésia respecto a los anfitriones. Ninguna de estas razones, no obstante, parece muy probable por tratarse de encuestas anónimas. Además en ninguna de las respuestas se ha detectado la más mínima relación entre química y artificialidad o química y peligrosidad.

Pregunta 2. ¿Qué crees que estudia la Química?

Respecto a esta pregunta, se debe indicar que la imagen que considera el conjunto encuestado se aproxima bastante a lo que realmente estudia la química, si bien buena parte de las respuestas consideradas de forma individual muestran una percepción sesgada.

Es importante destacar la confusión existente en la definición de la palabra elemento y su definición química. Según el diccionario de la Real Academia Española, la primera acepción de **elemento**. (del lat. *elementum*). es *principio físico o químico que entra en la composición de los cuerpos*, mientras que en química elemento es *la sustancia constituida por átomos cuyos núcleos tienen el mismo número de protones, cualquiera que sea el número de neutrones*.

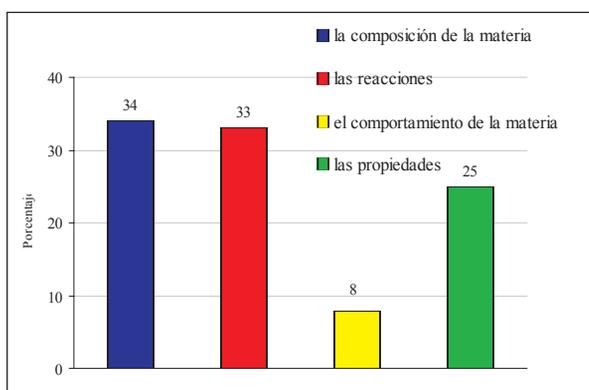


Figura 2. ¿Qué estudia la Química?

Pregunta 3. ¿Podrías mencionar algún producto químico que utilices habitualmente?

En las 840 encuestas analizadas los estudiantes han mencionado un total de 2.158 productos químicos (unos 3 productos por alumno encuestado), de los que sólo hay 92 diferentes. A fin de sistematizar y conocer los productos que han

sido más citados se han agrupado las respuestas en siete apartados.

Medicamentos: Mayoritariamente han citado dos: aspirina (18%) y paracetamol (16%).

Antisépticos: En este caso los alumnos encuestados también han citado mayoritariamente tres productos: el etanol (44%), el agua oxigenada (33%) y el yodo (20%). El alcohol ha sido el único producto que ha presentado dificultades para su ubicación en uno de los grupos definidos. Finalmente, se decidió incorporarlo al grupo de antisépticos, si bien estamos seguros que en muchos casos los estudiantes se referían al alcohol como nombre genérico de las bebidas alcohólicas.

Productos de higiene personal: Los productos más citados en este apartado han sido la acetona (35%) y el jabón (34%), destacando entre el resto la colonia, el champú, los cosméticos y los desodorantes.

Productos de limpieza: En este grupo, el amoníaco (47%), la lejía (35%) y el sulfamán (14%) abarcan la práctica totalidad de las respuestas.

Alimentos, productos alimenticios y bebidas: La sal es el producto más citado (38%), seguida a cierta distancia por el agua (29%) y el vinagre (13%).

Gases: Si bien poco relevantes en conjunto, los gases más citados han sido el oxígeno y el gas butano.

Otros productos: Este último apartado, con un peso en conjunto del 7% sobre el total, incluye una gran variedad de productos donde los más citados han sido los metales (15%), las fibras/tejidos (13%), y los combustibles líquidos (11%). Un 13% de las respuestas del grupo corresponden a los que han indicado que todo lo que nos rodea son productos químicos y el resto de respuestas constituye un porcentaje irrelevante.

La Figura 3 muestra los porcentajes correspondientes a cada uno de los grupos en que se han clasificado los diversos productos mencionados y en la Tabla 1 se incluyen los 20 productos químicos más citados.

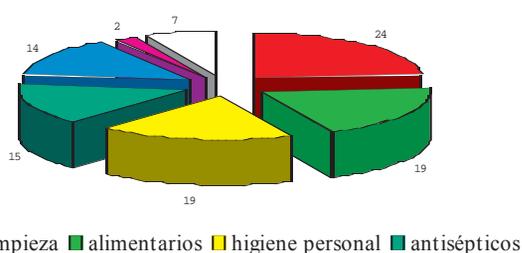


Figura 3. Grupos de productos químicos

La mayoría de los grupos contienen del orden de unos 11-15 productos diferentes, excepto en el caso de los antisépticos y los gases en que prácticamente sólo citan dos y tres respectivamente.

Es curioso destacar que buena parte de los productos mencionados tienen un fuerte componente antropocéntrico y constituyen un reflejo del uso casi cotidiano que de ellos hacen los jóvenes o su entorno familiar.

También cabe destacar que los gases no hayan sido mencionados de forma significativa. Pocos consideran el oxígeno o el dióxido de carbono y nadie cita el nitrógeno, si bien por un efecto de memoria próxima los podrían haber citado debido a que a lo largo de la jornada los estudiantes realizan una experiencia en el laboratorio con nitrógeno líquido y dióxido de carbono sólido.

Tabla 1. Los 20 productos más citados

Productos	Nº respuestas
Amoniaco	202
Sal	172
Lejía	152
Jabón	141
Medicamentos	137
Alcohol	133
Agua oxigenada	129
Agua	120
Yodo	71
Acetona	69
Aspirina / ácido acetilsalicílico	66
Productos de limpieza	62
Vinagre / ácido acético	47
Pasta de dientes	47
Cosméticos	47
Colonia / perfumes	40
Alimentos / bebidas	40
Sulfumán / ácido clorhídrico	37
Paracetamol / Gelocatil	36
Oxígeno / aire	30

Por otra parte un 1% de los encuestados piensa que todo lo que nos rodea es química, un porcentaje igual al de los que creen que el oxígeno es un producto químico.

Pregunta 4. ¿Qué actividades profesionales desarrollan los químicos?

De las respuestas analizadas, un 35% señalan que la actividad profesional más importante de los químicos es la investigación. Esta asociación es probablemente el reflejo subconsciente de lo que la mayoría imagina. De hecho buena parte de los que hemos cursado esta titulación hemos pensado, en un momento u otro, que la investigación sería nuestra ocupación y el resultado de la encuesta proporciona perdurabilidad a esta idea.

Un 40% cree que los químicos fabrican "cosas". Dentro de esta respuesta se incluyen mayoritariamente, productos farmacéuticos, cosméticos y alimentos. Por otra parte, las respuestas, en su conjunto, visualizan la imagen de creación de nuevos productos y/o aplicaciones en diversos campos de la actividad industrial.

No deja de ser curioso el hecho de que ningún estudiante cite como actividad profesional aquellas que se desarrollan en industrias de fuerte implantación en su ámbito geográfico, tales como la industria de las pinturas, la textil o la de derivados del petróleo (plásticos, fibras...).

Un 8% piensa que la actividad profesional del químico se centra en el sector servicios, representados por el análisis y el control de calidad. Otro aspecto digno de mención es el escaso porcentaje de estudiantes (8%) que reconocen la docencia como sector de ocupación del químico, sin hacer distinción entre la docencia a nivel de secundaria y de universidad.

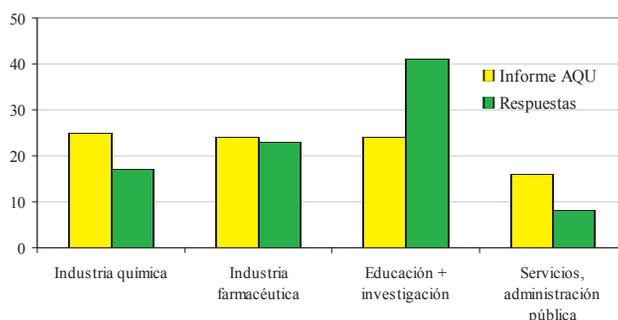


Figura 4. Comparación entre el porcentaje de los químicos en los diversos sectores según los datos de la AQU y los resultados de estas encuestas

Si bien los resultados de la encuesta no muestran la imagen real de las actividades profesionales del químico, en global los resultados describen bastante bien el panorama laboral de estos profesionales. Comparando los resultados con los de la encuesta realizada por la Agencia de la Calidad del Sistema Universitario de Cataluña (AQU) sobre la inserción laboral de los graduados universitarios (promoción 2001) se constatan ciertas similitudes. La Figura 4 recoge los valores porcentuales de los diferentes sectores químicos de actividad según los datos de la AQU y los obtenidos a partir de las encuestas.

Conclusiones

Los resultados de las encuestas sugieren que se debería realizar más esfuerzo en los aspectos de divulgación de la Química, su ámbito de estudio y aplicabilidad, así como en sus salidas profesionales. En conjunto podría decirse que la imagen dibujada se corresponde bastante bien con la real, pero la imagen recogida en las respuestas individuales resulta a menudo sesgada y, a veces, incluso errónea.

Sería pues de desear que tanto el profesorado universitario como el de bachillerato dedicaran un mayor esfuerzo a la divulgación y a la promoción de actividades que permitieran a las nuevas generaciones tener más cultura científica, en general, y más información sobre la química, en particular. Sólo a partir del conocimiento y de la motivación se puede despertar la curiosidad por el mundo que nos rodea y sobre las implicaciones de la Química en la vida cotidiana.

En general, el profesorado universitario no se dedica a hacer divulgación de los aspectos positivos de la química debido, probablemente, al escaso reconocimiento que hoy por hoy tiene esta actividad y a que se asume que quien divulga lo hace robando tiempo a la investigación. Además, los libros de texto de uso en el bachillerato y en los primeros cursos de las titulaciones universitarias (Química General) inician sus contenidos, habitualmente, con consideraciones sobre el átomo o la materia y sólo en raras ocasiones incorporan en primer lugar la definición de Química y los objetivos de esta ciencia. Cuando esto ocurre, son entonces los profesores los que, generalmente, omiten este capítulo por considerarlo de escaso valor conceptual o por la poca disponibilidad de tiempo para desarrollar los contenidos del programa formal de la asignatura.

La mayoría de los estudiantes de bachillerato desconocen cuales son las actividades profesionales del químico. Este hecho es significativo si se tiene en consideración que geográ-

La Química vista por 840 estudiantes de bachillerato

ficamente Cataluña concentra una parte considerable de la industria química española y que son casi el 60% de los titulados en química los que se incorporan en este sector productivo.

Como ya se ha comentado, los estudiantes no identifican a sus profesores de bachillerato como profesionales de la Química y sólo para unos pocos la docencia en general es una salida profesional del químico, si bien realmente ocupa a casi un 30% de los titulados.

Como ya se ha mencionado el poco esfuerzo divulgativo y el tratamiento que las ciencias reciben en el bachillerato, en cuanto a horas y a obligatoriedad, conduce sin duda al desconocimiento detectado. El problema principal radica en que incluso para el estudiante que cursa modalidades de bachillerato de Tecnología o de Ciencias de la Naturaleza y la Salud, el tiempo dedicado a las asignaturas de ciencias es menos del 50% del total mientras que un alumno de Humanidades y Ciencias Sociales dedica el 100% de su tiempo a asignaturas de su área de conocimiento. Esta problemática ya ha sido denunciada en reiteradas ocasiones por el profesorado de bachillerato y en esta misma línea se manifestaron mayoritariamente los profesores que asistieron al XIII Debate sobre la enseñanza de la Química en el Instituto de Estudios Catalanes.^[4-6]

Desgraciadamente son muchos aún los que creen que la cultura hace referencia únicamente a los aspectos relacionados con las Humanidades. Este hecho redundaría en que el estudiante percibe que debe estudiar las asignaturas de humanidades porque, difíciles o no, le proporcionarían cultura, mientras que las asignaturas de ciencias, con fama de especialmente difíciles, no le van a servir para este fin. Este hecho quedó reflejado en el informe de la ponencia sobre "la situación de las enseñanzas científicas"^[7] en el que se destaca el descenso en el nivel de conocimiento de ciencias entre los alumnos de secundaria.

La ciencia es una de las respuestas del ser humano a los problemas y retos que la naturaleza plantea a la hora de satisfacer sus necesidades. La inclusión de la ciencia como parte integrante de nuestra cultura es, pues, uno de los objetivos a alcanzar por parte de la Comunidad Europea y así se puso de manifiesto en el encuentro *Science in Society Forum* de Bruselas en 2005.^[8] Lynn Margulis en su charla inaugural del III Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia que se celebró en La Coruña el pasado mes de noviembre resumió perfectamente en una frase la verdadera cultura al decir: "sin ciencia no hay cultura y sin cultura no hay ciencia".

Debemos pues, esforzarnos en fomentar la idea de que la cultura es única y que no existe la dicotomía ciencias – letras, especialmente en un mundo que cada vez camina más hacia la interdisciplinariedad y donde cada vez más la ciencia interviene directamente en el desarrollo social y económico de los países. Es difícil de entender hoy en día una sociedad moderna con ciudadanos que no posean un cierto nivel de cultura científica. ¿Cómo se pronunciará ante los nuevos retos una sociedad que carezca de esta cultura? ¿Cómo podrá decidir un ciudadano que no entienda las implicaciones de los nuevos descubrimientos científicos? ¿Cómo podrá avanzar un país si no dispone de investigadores que creen y que transfieran tecnología?

Conviene pues no olvidar "la importancia de la educación y formación científico-tecnológica de la ciudadanía en general y de los estudiantes de secundaria en particular para garantizar el desarrollo de la sociedad del conocimiento".^[9] Las sociedades avanzadas necesitan de una población formada e informada en todos los ámbitos, muy especialmente en aquellos que corresponden a las de ciencias y, por ende, a la Química.

Referencias

- [1] L. Mammino, *An. Quím.* **2001**, 97(2), 48–52.
- [2] C. Mans, *La tortilla quemada. 23 razones de Química cotidiana*. Rubes Ed. SL. Barcelona, 2005.
- [3] F. Centellas, M. Corbella, G. Fonrodona, C. Gozález, J. Grannell, E. Nicolás, *An. Quím.* **2006**, 102(3), XX–XX.
- [4] Informe: La inserció laboral dels graduats universitaris (promoció 2001) Agència per a la qualitat del sistema universitari de Catalunya. Barcelona, 2005.
- [5] Profesores de enseñanza secundaria, *An. Quím.* **1999**, 95(2), 43–44.
- [6] J. Guitart, *Revista de la Societat Catalana de Química*, **2003**, 4, 66–68.
- [7] Boletín Oficial de las Cortes Generales n.º.660, 22, mayo 2003. Disponible en www.rsme.es/comis/educ/senado/10660.pdf.
- [8] Página web del Forum Ciencia y Sociedad de la Comisión Europea: http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2005/forum2005/index_en.htm.
- [9] V. de Semir, *Quark, Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, **2006**. 37–38, 4–9.



3rd EuCheMS Conference on
Pericyclic Reactions
New Frontiers in Theoretical Approaches
and Synthetic Strategies
June 13-16, 2007 - Syracuse (Italy)

CONTACTS

Scientific Secretariat

c/o Dipartimento di Scienze Chimiche
Viale Andrea Doria, 6
95125 Catania, Italy
Phone: +39 095 7385017, +39 095 7385014
Fax: +39 095 580138
E-mail: pr2007.syracuse@unict.it
Web: www.dipchi.unict.it

Organizing Secretariat

For general enquiries on organization
Shougun by il Mosaico Viaggi
P.zza Regina Margherita, 2
95027 San Gregorio Di Catania (CT) Italy
Phone: +39 095 7212361
Fax: +39 095 7212350
E-mail: alfio.mosaico@agenzie.sigma.it
Web: www.shougun.it