



HABLANDO DE...

QUÍMICA

POR ANA I. ELDUQUE

El año que viene ha sido dedicado a la Química a través de la proclamación de Año Internacional de la Química hecha por la Organización de la Naciones Unidas. No quiero dedicar estas líneas a la conveniencia o no de la misma, ni tan siquiera comentar nada acerca de este tipo de convocatorias y su incidencia real en el desarrollo de las actividades científicas. Quisiera reflexionar acerca del pasado, del presente y del futuro de la Química.

Como bien sabéis todos, soy química de profesión, por lo que, estimado lector, puedes esperar acertadamente leer una visión positiva de la Química y de su, en mi opinión, enorme aportación al bienestar humano. Tal es así, según yo lo entiendo, que nada sería igual en nuestra sociedad globalizada si la Química y los químicos no hubieran aportado su estudio o conocimiento al desarrollo humano. Creo no equivocarme si afirmo con bastante firmeza que ningún país desarrollado puede serlo sin aportaciones sustanciales de la Química a su sociedad.

En primer lugar quiero destacar una particularidad que tiene la Química frente a sus hermanas científicas básicas (Física, Matemáticas, Geología y Biología): es del todo impensable que la Química se hu-

biera podido desarrollar desde un punto de vista únicamente académico. La Química, desde su propio origen en el siglo XVIII, surge y se retroalimenta permanentemente del sector industrial que desarrolla. Tanto es así que muchos descubrimientos químicos se llevan a cabo como respuestas directas a necesidades de producción a escala industrial de determinados productos químicos. Sólo un ejemplo. La síntesis de carbonato sódico no procede de la experimentación pura, sino que es respues-

“La simbiosis ciencia-industria ha sido particularmente propia de la Química. Su efecto no tiene parangón en otros campos del saber.”

ta a la necesidad de álcalis de bajo coste para la industria del vidrio francesa en la segunda mitad del siglo XVIII (Proceso Leblanc). Y he dicho sólo un ejemplo porque la lista es abundantemente interminable.

La simbiosis ciencia-industria ha sido particularmente propia de la Química. Pero no se trata sólo de una curiosidad. Su efecto no tiene parangón en otros campos del saber. Los descubrimientos en el campo de la Química se traducen casi inmediatamente en la puesta en marcha del proceso industrial correspondiente (*scale-up*), con el doble objetivo de alcanzar las cifras de producción necesarias y a un coste que favorezca su utilización. Podemos describir que el mundo de la Química es como un convoy de ferrocarril donde la locomotora es la industria química, capaz de propulsar a todo el convoy con su enorme potencial económico, siendo alimentados sus enormes motores con ese combustible que es el nuevo conocimiento que la Química, como ciencia, genera permanentemente. La Química sin la industria se vería abocada a mera ciencia auxiliar de otros nuevos campos de conocimiento (especialmente de las ciencias biosanitarias y de la producción energética). Pero la industria química sin la Química básica no sería capaz de producir nada nuevo y se agotaría en la medida que las materias primas convencionales lo fueran haciendo.

Hoy en día estamos asistiendo a un fenómeno similar con otra ciencia hermana. Creo que el siglo XXI va a ser el siglo de la Biotecnología, donde podremos hacer modificaciones antes impensables en seres vivos. Esto no quiere decir otra cosa que nuestra hermana la Biología se está industrializando. No ha abandonado los laboratorios de investigación, ni mucho menos. Pero está generando su área tecnológica propia, que permita llevar a la práctica, a escala mucho mayor, los descubrimientos y aplicaciones descubiertos y diseñados por los investigadores. Hace poco más de un siglo, la Química

también tuvo que andar un camino semejante, cuando la tecnología química comenzaba a ser lo suficientemente compleja como para que se segregara un área de conocimiento propia y completa, que hoy en día conocemos como Química industrial o Ingeniería química.

La Química surgió como la necesidad de conocer el porqué de los cambios en las sustancias y, además, en qué cuantía. Rompe con su antecedente mágico, la alquimia, porque los científicos no aceptan por más tiempo las explicaciones basadas en conceptos esotéricos imposibles de comprobar. Quieren saber por qué y en qué medida. Surge la sistematización de la Química (definición de elementos y sustancias, medidas cuantitativas, leyes, teorías de la materia, etc.). Pero rápidamente se dan cuenta estos científicos que conocer cómo y cuánto les permite predecir comportamientos futuros. La Química adopta el mismo método de estudio que la Física ya llevaba haciendo desde el desarrollo de la mecánica y la óptica desde la revolución científica del siglo XVII.

Pero en el mundo de la Química surgió rápidamente un nuevo campo de interés. Los científicos comenzaron a pensar que, si podían predecir con bastante certeza cómo iba a transcurrir una reacción, ya no sería tan difícil determinar de qué cantidades de reactivos hacía falta partir para obtener la cantidad deseada de producto. Y si a esto le unimos algo de desarrollo tecnológico, tenemos ya las bases para que pueda nacer la industria química.

Volvamos un poco a nuestra historia y recordemos que, hacia mediados del siglo XVIII, Francia se encuentra inmersa en la necesidad de mejorar sus producciones industriales, aunque todavía muy artesanales, tanto para aumentar su elevada población como para compensar una situación financiera calamitosa. Por su parte, la gran potencia emergente del siglo, Inglaterra, ha comenzado ya su revolución industrial a partir de los excedentes de la pro-



ducción agraria mejorada. La iniciativa privada inglesa quiere nuevos campos donde desarrollar su actividad económica. Por tanto, gracias a la iniciativa estatal francesa y a la privada inglesa, nace la industria química como tal. Se comienza a fabricar industrialmente ácido sulfúrico, clorhídrico, nítrico, bases y álcalis, tintes sintéticos, disolventes, pólvora, hierro y acero, aleaciones, etc.. Y ello como tal, es decir, las fábricas de tejidos no constrúan su sección de tintes. Los compraban a los fabricantes de los mismos, a la industria química.

“La Química debe caminar junta con, la industria química, como forma de poner en valor realimientos de la ciencia básica.”

Durante el siglo XIX todo esto se aceleró y alcanzó un nivel tal que ni Lavoisier, Gay-Lussac, Davy, Dalton y tantos otros pudieran haber ni tan siquiera imaginado, especialmente cuando dos países entraron en juego: Alemania y Estados Unidos. A partir de aquí, es otra historia.

Pero lo que quiero resaltar es que, de cualquier producto que podamos pensar, las ramificaciones industriales son inmensas. Los productos básicos se emplean en miles de procesos, tanto como materias primas, catalizadores, etc. Los materiales que nos rodean son prácticamente sintéticos. Hasta la propia madera de un simple mueble requiere tratamientos de estabilización, aditivos, protectores, recubrimientos para su funcionalidad. Las sustancias que usamos, e ingerimos, son en su mayoría fruto de síntesis. Si hemos conseguido viajar al espacio es porque se han podido utilizar materiales de diseño específico para el fin previsto. Los plásticos de ingeniería, las cerámicas avanzadas, las aleaciones especiales y otros nuevos materiales nos permiten actividades en ambientes completamente hostiles al resto de materiales comunes (ambiente químico corrosivo, radiactividad, altas temperaturas y presiones...).

Pero también, y gracias al conocimiento que proporciona la Química, podemos pensar en sintetizar materiales que presenten propiedades claramente ventajosas en condiciones no agresivas. Catalizadores selectivos, compuestos superconductores a temperatura ambiente, materiales de altas propiedades mecánicas y bajo peso, son campos en desarrollo que volverán a aportar bienestar a nuestras sociedades. Y como ya he dicho antes, todo ello con un coste lo suficientemente asequible como para permitir que se fabriquen productos con esos materiales

accesibles económicamente para la mayoría de la población. Henry Ford no fabricó técnicamente un gran producto cuando diseñó el modelo T, pero su precio fue tal, que en pocos años el automóvil, rareza de *snobs* hasta entonces, se convirtió en el símbolo de la nación más poderosa del siglo.

La Química es, por tanto, parte de nuestra vida. Y debe seguir siéndolo. Pensar en una sociedad virtual, que sólo se mueve a través de la red, es tan ilusorio como estúpido. Los bienes existen, y cada vez más. La sociedad es muy consumista y precisa que los procesos industriales sean cada vez más eficientes (rendimiento de los procesos, especificidad y selectividad de los mismos, consumo energético, impacto social en general). Las necesidades surgen sin parar (comunicación, transporte, salud e higiene...). La población mundial no para de crecer, al menos durante las próximas décadas, y cada vez mayor número de personas se incorporan, desde los países en desarrollo, al modelo occidental de hábitos de elevado consumo. Las comunicaciones requieren cada vez mayor volumen de tráfico y de velocidad de transmisión. Los recursos naturales habitualmente utilizados son claramente insuficientes para mantener la actividad actual a largo plazo. La Naturaleza ya no puede ser tratada como ese gran vertedero donde nos hemos desecho de nuestros residuos impunemente durante siglos. Y la Naturaleza ya no es nuestro entorno inmediato. Desde los acuíferos más profundos, desde los fondos oceánicos, hasta las capas de la alta atmósfera sufren nuestra presencia y nuestra actividad. Los satélites artificiales caen a tierra después de su periodo de actividad, recordándonos aquel dicho castizo que decía que “el que al cielo escupe...”.



Cristal líquido de oro visto con un microscopio con luz polarizada.

Foto por: Ragniel Gómez.

La Química es, y permitidme afirmarlo de una manera bastante rotunda, una de las encargadas de encontrar respuestas a todos estos interrogantes y otros muchos que surgirán. No de forma aislada, sino cooperativa con el resto de las ramas de la ciencia. No es tiempo de maximalismos. Ni toda la Química es contaminante y nos llena el cuerpo de aditivos cancerígenos, ni toda investigación debe centrarse en aspectos tan extremadamente sutiles que sólo unos pocos iniciados son capaces de comprenderlos. La Química, como así ha sido desde su origen, debe caminar junta a, y en conjunto con, la industria química, como forma de poner en valor realmente los descubrimientos de la ciencia básica.

Quiero por ello animar a mis colegas químicos de la Facultad, y a todos los lectores que relacionan su actividad con la Química, a que empleemos algo de este año para la reflexión personal. Si podemos descubrir algún aspecto donde podamos mejorar algo nuestro trabajo químico, creo que la convocatoria del año in-



“Necesitamos este momento de reflexión. Sin cuestionarnos la necesidad, pero aceptando que todo es susceptible de mejora.”

ternacional habrá dado frutos. Nuestras líneas de investigación, la enseñanza de la Química a todos los niveles educativos, la divulgación que hacemos de ella, los procesos industriales en los que estamos involucrados deben ser objeto de cuestionamiento para intentar descubrir aspectos de mejora. Añadámosle a ello condicionantes nuevos que nos aporta la sociedad y que afectan a nuestra actividad: sostenibilidad de cualquier acción, tecnologías de la información casi inmediatas y cambiantes, globalización económica, oferta creciente de bienes y servicios... Nada de lo anterior puede ser considerado inamovible. La sociedad, como nuestro propio planeta, está en continuo movimiento.

Los retos son grandes. Nuestra ciencia no pasa por sus momentos de máxima popularidad. Tampoco existe, a nivel mundial, un conjunto de científicos de renombre que, al menos, proporcionen a la Química algo de protagonismo social. He de felicitar a la comunidad física, porque esta disciplina sí está sabiendo transmitir a la sociedad esta imagen de ciencia necesaria (a través, especialmente, de la Astronomía y de la Física de Partículas). Y ello en el momento en que la Física se ha movido hacia un desarrollo que requiere un conocimiento científico y un grado de abstracción tal que la hacen inaccesible para la inmensa mayoría de los humanos. Por ello necesitamos

este momento de reflexión. Sin cuestionarnos la necesidad de la Química (sólo mentes muy obtusas e ignorantes son capaces de proponer el abandono del uso de sustancias y materiales sintéticos), pero aceptando que todo es susceptible de mejora.

Quiero acabar proponiendo que utilicemos este año como inicio de una actividad divulgadora que nos permita, al menos en parte, compensar la falta actual de figuras públicas de renombre dentro del mundo de la Química. Existen muchos y muy notables químicos en todos los campos. Es muy importante que su conocimiento y su trabajo se conozcan. Pero no todo el mundo es capaz de transmitir su propio saber de forma amable y atractiva. Por eso, creo que las actividades que se van a desarrollar a partir del año próximo deben transmitir que la Química no es sólo aquello que hace que una fábrica huela mal y contamine el río más cercano. Que es la ciencia que ha permitido que las cosechas se multipliquen y puedan alimentar a una cada vez mayor población. Que es la ciencia que ha permitido que enfermedades muy virulentas en el pasado se hayan convertido en comunes. Que los medios de transporte sean mucho más rápidos y eficaces y que viajar esté al alcance de todos. No estoy rechazando la realización de encuentros y actos especializados. Estoy pidiendo que no sean la única actividad. Estoy intentando transmitir que las generaciones más jóvenes deben conocer este acervo, considerarlo y desarrollarlo.

Creo que, huyendo de la búsqueda de ningún mérito o protagonismo innecesario, la Química es simplemente imprescindible para la sociedad actual.

Ana Isabel Elduque
Dpto. de Química Inorgánica
Facultad de Ciencias
Universidad de Zaragoza



www.mapa.es



www.rampojacks.in