

La química en el siglo XXI ¿Ángel o demonio?

Vicente Talanquer

**PARA MUCHAS PERSONAS LO "QUÍMICO" ES SINÓNIMO DE CONTAMINANTE,
DAÑINO O PERJUDICIAL**

ANTES DE COMENZAR debo hacer una confesión: yo con la química llevo una relación pasional, una de esas relaciones que oscilan entre el amor y el odio. La quiero porque me ha enseñado a maravillarme con los secretos de la transformación de las sustancias, pero la detesto cuando me habla en clave, cuando me llena la memoria de símbolos y fórmulas. Me la comería a besos cada vez que me sorprende con la síntesis de un nuevo material y me fascina su persistencia por develar la identidad de las cosas, pero me saca de quicio su obsesión por los detalles y me atormentan las catástrofes que se producen cuando alguien abusa de ella o la trata de manera poco cuidadosa.



Sentimientos contradictorios

Creo que a la mayoría de la gente también la inundan sentimientos contradictorios cuando escucha las palabras *química* o *producto químico*. Por una parte, ya sea de manera consciente o inconsciente, los productos de la química nos encantan. Por ejemplo, todos saltaríamos de gusto y de emoción si mañana nos anunciaran que ya se sintetizó un fármaco para curar el cáncer o que se desarrolló un medicamento que controla definitivamente el desarrollo del virus que provoca el sida. ¿Quién se atrevería a negar que la síntesis de antibióticos, analgésicos, tranquilizantes, y hasta del famoso Viagra, nos ha cambiado la vida? También es cierto que millones de personas se benefician cada día con el incremento en la producción de alimentos debido al uso de fertilizantes y plaguicidas desarrollados por los químicos. ¿Y qué decir de los plásticos, los colorantes, las pinturas, los cosméticos, los aditivos alimenticios, las cerámicas? A ver, ¿quién sería la o el valiente que estaría dispuesto a deshacerse de toda la ropa que esté fabricada con alguna fibra sintética o que ha sido sujeta a algún proceso químico? "Desde mañana, nada de poliéster, nylon, rayón o acrilán; nada de pantalones de mezclilla ni otras prendas coloridas de lana, seda o algodón". Sin embargo, también es cierto que el adjetivo "químico" o "química" nos asusta; para muchas personas es sinónimo de contaminante, dañino o perjudicial. Es también sinónimo de artificial, y hoy en día lo artificial está bastante desacreditado frente a lo natural. ¿Qué prefieres, una camiseta de poliéster o una de algodón? ¿Qué te tomas, un vaso con jugo de naranja o una Coca Cola? De alguna manera lo químico se asocia con lo artificial y lo tóxico, como si las sustancias naturales no fueran sustancias químicas y como si todo lo natural fuera inofensivo.

Entre la realidad y la ignorancia

Los odios y terrores hacia lo que suena a química surgen principalmente de dos fuentes, sólo una de las cuales me parece justificada. Por un lado, hay que reconocer que durante muchos años la industria química mundial ha desarrollado su labor sin preocuparse demasiado por el impacto ecológico de sus actividades. En algunos casos se han privilegiado las ganancias económicas sobre la salud de la población vecina a una planta química; a veces se ha ocultado información sobre la posible toxicidad de un producto o sobre sus efectos secundarios. También ha sucedido que la prisa por poner a la venta un nuevo producto impida que se realicen todas las pruebas necesarias para determinar en qué condiciones es apropiado hacer uso de la sustancia. Sea como sea, cuando se trata de sustancias químicas las consecuencias del abuso, la negligencia y la avaricia son siempre desastrosas.



Pero tampoco puede negarse que parte del miedo nace de la ignorancia. De la falta de una "cultura química" de la población en general que le ayude a evaluar las ventajas y las desventajas de usar tal o cual producto químico, que le permita distinguir razonadamente lo dañino de lo inofensivo y reconocer los alcances y las limitaciones del trabajo de los químicos. También es cierto que si todos reconociéramos la importancia de tener conocimientos básicos de química, estaríamos mejor preparados para impedir las acciones de aquellos que quieran abusar de los productos de la química o defendernos de ellas.

La imagen pública de la química

Preocupados por esta situación, en la que la química se nos presenta como un ángel o como un demonio, y en la que la visión satánica lleva la ventaja, los profesionales de la química en todo el mundo —investigadores, maestros, técnicos, industriales— han desarrollado en los últimos años un gran esfuerzo por mejorar la imagen pública de esta ciencia. Así, se han realizado múltiples congresos, seminarios y pláticas informales para discutir el tema; en las escuelas se han modificado los programas de química para hacerlos más atractivos y hacer evidente la importancia de los productos y fenómenos químicos en la vida cotidiana; también se ha buscado comprometer a las grandes industrias químicas en la protección del ambiente. Como parte importante de estas acciones, a finales de 1998 se inició la "*Celebración Internacional de la Química*": una gran fiesta mundial con un año de duración (de noviembre de 1998 a noviembre de 1999), en la que se realizaron cientos de eventos y actividades en todo el mundo con el fin de motivar el interés de la gente por esta ciencia, así como establecer y fortalecer los vínculos y la comunicación entre todas las personas interesadas en la química alrededor del mundo.

En esta celebración participaron diversas organizaciones de más de 115 países, las cuales hicieron un esfuerzo extraordinario por hacer patentes las contribuciones de la química a la sociedad. En nuestro país, por ejemplo, la UNAM organizó dos eventos, la "Expo-Química 2000" y el "Tianguis de la Química", en los que los asistentes pudieron mancharse las manos realizando experimentos, participar en seminarios y conferencias, y acercarse a platicar con los científicos y los industriales expertos en esta disciplina. En otros lugares se publicaron libros y revistas especiales, se emitieron estampillas postales conmemorativas, se realizaron concursos populares sobre química y se rindió homenaje a muchos científicos cuyas contribuciones fueron fundamentales para el desarrollo de esta ciencia.



El pasado y el futuro de la química

Una éxito importante de la *Celebración Internacional de la Química* es que motivó la reflexión colectiva sobre el pasado, el presente y el futuro de la química. En este ya casi fin de milenio, la química es una ciencia muy distinta de las prácticas de los alquimistas de los siglos XV y XVI y seguramente tendrá poco que ver con lo que harán los químicos dentro de trescientos años. Sin embargo, de lo que los químicos hacemos ahora y de la manera en la que la sociedad evalúe y se comprometa con nuestras acciones sin duda dependerá lo que suceda con esta ciencia en el futuro.

Por alguna extraña razón, hay químicos a quienes les molesta hablar del pasado; lo consideran demasiado tormentoso y oscuro. A mí, la verdad, me fascina. Los químicos somos herederos de una tradición milenaria empeñada en develar el secreto de la transformación de las sustancias. Nuestros antepasados, los alquimistas, persiguieron por más de dos mil años el sueño de convertir el plomo en oro, pero no para hacerse ricos, sino para transformarse a sí mismos, transformar al mundo y al Universo entero. Su empeño, aunque haya quien lo niegue, no fue infructuoso pues dio lugar al nacimiento de la química como ciencia.

La química moderna se consolidó a lo largo del siglo XIX y se benefició enormemente con el desarrollo de la teoría atómica a principios del siglo XX, de manera que alrededor de 1925 alcanzó su madurez y nos transformó para siempre el mundo. Sólo para dar una idea de cómo han cambiado las cosas en estos últimos doscientos años, baste decir que a principios de 1800 los químicos conocían, si acaso, unas 300 sustancias distintas y hoy se cuentan ya cerca de ¡19 millones! Además, en los últimos cincuenta años este número ha venido duplicándose en promedio cada trece años, de manera que si continúa esta tendencia para el año 2050 llegaremos a 300 millones de compuestos químicos diferentes y a 5 000 millones para el 2100. Basta con suponer que una pequeñísima fracción de estas sustancias tendrá alguna utilidad práctica para imaginar la diversidad de nuevos medicamentos y materiales que tendremos a la mano.



La química es sin duda la mejor herramienta con la que hoy contamos para enfrentar lo que seguramente serán algunos de los grandes problemas del siglo XXI: la escasez de alimentos, la aparición de nuevas enfermedades, el agotamiento de las fuentes de energía convencionales y el deterioro del ambiente. En esta labor, sus alianzas con la biología y la física serán indispensables. El conocimiento de los fenómenos biológicos a nivel molecular permitirá, por ejemplo, realizar la síntesis de fármacos específicos para cada persona, de acuerdo a sus características genéticas particulares, y generar sustancias que controlen el funcionamiento de las células del cuerpo. La identificación de la estructura y propiedades químicas de los componentes del código genético de diversos seres vivos, incluidos los humanos, le abrirá la puerta a la reprogramación genética como vía para corregir defectos genéticos o para desarrollar cultivos más resistentes a las plagas o a la escasez de agua. Por otra parte, la comprensión de las propiedades físicas de las sustancias con base en su estructura atómica dará lugar al desarrollo de nuevos materiales, que sin duda revolucionarán áreas como la microelectrónica, los sistemas de almacenamiento y distribución de energía, y el control ambiental.

ACTUALMENTE SE CONOCEN CASI 19 MILLONES DE SUSTANCIAS DISTINTAS, PARA EL AÑO 2050 PODRÍAN SER 300 MILLONES

En el próximo milenio la química también tendrá que desarrollar las armas para conocer mejor a los monstruos de su presente y su pasado y enfrentarlos. Entre ellos se distinguen: la destrucción de la capa de ozono por la acción de agentes químicos generados por los seres humanos y el calentamiento global de la Tierra, al parecer inducido por el incremento de la concentración de dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera (resultado de la quema de combustibles como el petróleo, el gas natural y el carbón). También la esperan con las fauces abiertas los problemas de la alta concentración de ozono a nivel del suelo y la devastación generada por la lluvia ácida en las grandes ciudades, fenómenos provocados por las reacciones químicas que ocurren en el interior de los motores de combustión de nuestros medios de transporte.



Una población químicamente informada

Pero la batalla central se establecerá sin duda entre el ángel y el demonio. Los enormes beneficios y avances en nuestra calidad de vida debidos a los productos de la química siempre tendrán un costo: eso parece inevitable. El reto consiste en desarrollar procesos que maximicen los beneficios y reduzcan al mínimo el impacto sobre la salud y el ambiente. También se trata de contar con una población químicamente informada y educada, que pueda juzgar y tomar decisiones sobre los materiales y sustancias que quiere utilizar, el manejo de los desechos que genera y las consecuencias de usar tal o cual producto. Una población cuya voz tenga el peso y la influencia de la razón para evitar los abusos y la negligencia de los que no entiendan o se nieguen a entender. En fin, se trata de perseguir un milenio en el que la frase "...eso tiene química" no invoque a los demonios.

Vicente Talanquer es doctor en ciencias químicas e investigador y maestro en la Facultad de Química de la UNAM. Es autor de diversos artículos de divulgación y del libro *Fractus, fracta, fractal*, editado por el FCE.