

## La industria química: tierra de prejuicios

---

*“Es más fácil desintegrar un átomo que un prejuicio”*

Albert Einstein (1879-1955)

El término prejuicio deriva del Latín *praejudicium*, que significa juzgado de antemano. Con una producción anual de al menos 400 millones de toneladas de productos químicos, la industria química ha sido, y sigue siendo, una de las víctimas preferidas del prejuicio social. Aunque la historia de la química está intensamente unida al desarrollo del hombre, el rechazo general a todo lo que se relacione con la palabra química se va extendiendo sin freno de la mano del desconocimiento. Son muchas las sentencias dirigidas hacia la industria química que ponen de manifiesto el sentir de nuestra sociedad: “las industrias químicas son las culpables de la contaminación”, “evita estas medicinas y alimentos que contienen sustancias químicas”, “las industrias químicas sólo sirven para producir armas y materiales nocivos para nuestra salud”, etc. Si a cada persona que se manifiesta en contra de la existencia de las industrias químicas se le invitase a explicar los detalles del por qué de su aversión, y seguidamente se le enumerasen los avances científicos de los que disfruta día a día, quizás, y sólo quizás, la *quimiofobia* daría paso a la aceptación de los procesos químicos como parte de la naturaleza humana.

El conocimiento riguroso de cómo se desarrollan las industrias químicas, quiénes demandan su existencia, y cómo impactan en nuestra vida diaria, es tarea de cada uno de los que creemos que es el déficit de rigor informativo cuando se tratan estos temas, el que ha distorsionado la opinión pública sobre todo aquello que posee o derive de la palabra química. Sin duda, esta tarea debe contar con la financiación adecuada por parte de los gobiernos que desean tener una población bien informada por encima de una población que no piense demasiado. Son todavía muy pocas las personas que asumen que la principal causa del deterioro ambiental es la sobrepoblación, la necesidad urgente de producir enormes cantidades de alimentos, el uso excesivo de combustibles orgánicos, la destrucción de las selvas y bosques para tener más áreas cultivables, la existencia de industrias anticuadas, éticamente cuestionables y mal administradas, pero sobre todo la falta de una información sencilla y transparente. Es mucho más fácil culpar a las industrias químicas de todos nuestros males que admitir que no estamos dispuestos a renunciar a nuestra forma de vida actual, y que con ello demandamos sin saberlo aquello que nosotros mismos criticamos.

Este ensayo no trata sólo de la industria química, pues pensemos que no existe ninguna industria en el planeta que no esté basada en procesos o materiales químicos. Decir que las cosas que contienen sustancias químicas son dañinas es desconocer que todo lo que nos rodea, incluyéndonos a nosotros mismos, está formado por ellas. De hecho, todo en la naturaleza está constituido por los mismos elementos químicos que, al unirse, forman los compuestos o sustancias que constituyen todo lo existente, natural o artificial. En este sentido, lo que ha favorecido a la química, como la ciencia que estudia la transformación de la materia, es entender de qué están hechas las cosas y cómo se pueden producir otras sustancias que han permitido sustituir o ampliar los recursos naturales. Para aportar un granito de arena a esta concienciación global citemos algunos ejemplos cuya existencia no tendría lugar sin el desarrollo de una industria química detrás.

David Díaz Díaz  
Sr. Chemist  
The Dow Chemical Company  
Switzerland

- *Materiales*

Muchas industrias químicas están destinadas a la producción de los denominados materiales inteligentes, aquellos que en una situación determinada tienen un comportamiento específico, por ejemplo una respuesta al calor, a la luz, etc. Un ejemplo es el de los vidrios que pueden cambiar la captación de la luz de acuerdo a su intensidad y preservar un ambiente agradable.

La industria especializada en la producción de polímeros ha permitido también el desarrollo de materiales más livianos, suaves, y resistentes al agua, a altas temperaturas o a la corrosión. Una de las industrias químicas de gran producción a escala mundial, con más de 7 millones de toneladas anuales, es la del poliuretano. Este polímero sintético es uno de los de más amplio y variado uso. Se fabrica a partir de dos componentes básicos: un polialcohol y un poliisocianato, los cuales requieren a su vez de la existencia de grandes industrias químicas especializadas para su síntesis. La enorme versatilidad del poliuretano se debe a los aditivos y los sistemas de producción utilizados, los cuales permiten conseguir materiales con características muy distintas para aplicaciones que van desde los bien conocidos bloques de espuma elástica para colchones o calzados hasta espumas casi rígidas para juguetería, construcción o automoción. Las espumas hechas de poliuretano, ya sean flexibles o rígidas, se usan también en la fabricación de paneles acústicos, como aislante térmico en frigoríficos y tuberías, así como en la producción de fibras textiles y órganos artificiales. Por otro lado, los barnices de poliuretano se usan como revestimiento para pisos de madera, mientras que la espuma de poliuretano reticulada se emplea extensivamente para mejorar la seguridad en aviones, en vehículos terrestres y en barcos. El poliuretano también forma una parte esencial en otras muchas aplicaciones como son la fabricación de las bases de las alfombras, pegamentos, piezas ortopédicas, material quirúrgico, filtros de aire, preservativos, productos de higiene personal como los geles, la espuma de afeitar, las esponjas o el cepillo de dientes, todo tipo de acolchados, envases, rellenos, ropas resistentes para deportes de invierno y acuáticos, rodilleras, coderas, cascos, asientos, cinturones de seguridad, volantes, salpicaderos de automóviles, etc. Sólo en la industria automovilística se consume en acolchonamiento y relleno un promedio de 16 kilogramos de poliuretano flexible por vehículo.

No cabe duda que las industrias químicas destinadas a la producción de plásticos en general, han permitido tener un sinnúmero de artículos que no podríamos producirlos a partir de los recursos naturales que poseemos. Por otro lado, el desarrollo de nuevos materiales tiene además un impacto positivo en otros campos de progreso esenciales para la humanidad como son las fuentes energéticas y la salud.

- *Energía*

Dado que la energía no está disponible en cantidades infinitas, es necesario trabajar para que todas las transformaciones industriales se efectúen con un costo energético mínimo, reduciendo además los subproductos de la combustión. Un ejemplo muy cercano es el uso del automóvil, la energía que necesita y la contaminación que produce. La mayor cantidad de energía se gasta en el transporte del propio automóvil porque suele ser muy pesado. Existe un gran esfuerzo de investigación en la industria para tener prototipos menos pesados a partir de materiales cada vez más ligeros pero de gran resistencia. Asimismo, los motores tienen que ser diseñados para que la combustión sea perfecta y con el máximo aprovechamiento de la energía. A su vez, es necesario trabajar en el diseño de un buen combustible que se adapte al motor, que dé



David Díaz Díaz  
Sr. Chemist  
The Dow Chemical Company  
Switzerland

polímeros inorgánicos que permiten reparar inmediatamente las fracturas de los huesos, ligamentos, o vasos sanguíneos. Se han diseñado también sistemas híbridos, como el caso de la implantación de electrodos que estimulan electroquímicamente las neuronas de pacientes con daños en el oído, la vista o la médula espinal. Muchos de los instrumentos quirúrgicos, envases y embalajes utilizados en los centros de salud, además de las batas y mascarillas de los médicos, están hechos a partir de polímeros especiales que aportan propiedades de barreras antisépticas, bajo peso, costo, duración, transparencia y compatibilidad con otros materiales. En España, se calcula que el consumo de estos polímeros en el sector hospitalario supera las 40.000 toneladas al año. Es decir, que cada paciente emplea para su tratamiento, consulta o cura una media de casi 1 kilogramo de estos materiales. Por otro lado, el trabajo de los químicos es fundamental en la lucha contra muchas enfermedades, desde el diseño y síntesis del fármaco hasta su elaboración industrial.

La producción de alimentos también depende de la investigación química que ha permitido desarrollar fertilizantes, así como disminuido las plagas con insecticidas y/o feromonas. Además, existen polímeros que impiden que los alimentos entren en contacto con el oxígeno, la humedad y el dióxido de carbono, retardando de esta forma su descomposición. Sin este trabajo sería imposible alimentar a la población mundial cercana ya a los seis mil millones de habitantes, y para la que se calcula que la cantidad de alimentos que habrá que producir en los próximos 25 años será el doble de la que se ha producido en los últimos 10.000.

A medida que la sociedad ha ido evolucionando a lo largo de la historia, cada vez más se han ido haciendo comunes en la vida diaria objetos que unos años atrás no existían o eran considerados de lujo. Esta ansia humana por conseguir diferentes útiles que le facilitaran la vida lo más posible ha derivado en la formación de la industria química tal cual la conocemos hoy en día.

### *Reflexiones finales*

Este ensayo pretende apoyar la tesis de que el desconocimiento científico ha dado más valor a las creencias por tradición que a los hechos comprobados por la ciencia. A nadie se le escapa que en nuestros tiempos los impactos negativos de la ciencia o la tecnología son mayores (bombas, armas biológicas, accidentes aéreos, etc.). Sin embargo, buscando los impactos positivos tendríamos que analizar cuántos recién nacidos morirían por la falta de antibióticos antes de la existencia de éstos. La esperanza de vida se ha incrementado a los 65 años en promedio gracias fundamentalmente a estos medicamentos. Así, en cualquier crítica es necesario valorar siempre la dualidad riesgo-beneficio. Pensemos, por ejemplo, que los nitratos y nitritos pueden ser tóxicos al unirse con hemoglobina o reaccionar con las aminas, pero tienen la propiedad de conservar el color rojo de la carne y evitar la toxina causante del botulismo. ¡La aspirina y el jabón son también productos químicos!. Antes de criticar o señalar debemos pararnos a reflexionar si vivimos en coherencia con lo que reclamamos. Al fin y al cabo, siempre que señalamos algo con nuestro dedo índice, otros tres dedos apuntan automáticamente hacia nosotros mismos. Como ejemplo, los avances en tecnología alimentaria responden, en muchas ocasiones, a la demanda de los propios consumidores, que reclaman alimentos más variados, económicos, con una mejor presentación y de mayor duración.

Debemos ayudar a valorar la química, en su alianza con la física y la biología, como una alternativa de solución a los grandes problemas de nuestra sociedad contemporánea:

David Díaz Díaz  
Sr. Chemist  
The Dow Chemical Company  
Switzerland

la escasez de alimentos, la aparición de nuevas enfermedades, el agotamiento de las fuentes de energía convencionales y el deterioro del medioambiente. Para ello, necesitamos incrementar la cultura científica de la población en general, evitando los medios informativos oportunistas y potenciando las actividades para desarrollar habilidades, actitudes y valores afines a la actividad científica desde la educación básica. Por otro lado, debemos desarrollar una cultura ambiental trabajando con la población en general, independientemente de su nivel educativo, para aprender a utilizar los recursos garantizando su existencia para las generaciones futuras. Pero por encima de todo, debemos apoyar a aquellas personas que a nivel individual sienten este compromiso y entienden la química como una parte maravillosa y hermosa del conocimiento humano.

El gran reto de las industrias químicas consiste en desarrollar procesos que maximicen los beneficios y reduzcan al mínimo el impacto sobre la salud y el ambiente. En breve, el nuevo sistema de gestión de los productos químicos en Europa, REACH (sigla inglesa de las iniciales de las palabras Registro, Evaluación y Autorización de Productos Químicos), exigirá a la industria probar, evaluar y proporcionar información detallada sobre la seguridad de todas las sustancias producidas en cantidades importantes. Esta información deberá recorrer sin excepciones la cadena desde el fabricante hasta el consumidor. Las industrias deben esforzarse en explicar de una forma clara lo que hacen para que los ciudadanos puedan ver y entender los beneficios que la química aporta a la sociedad. El mayor de nuestros avances consistirá, sin lugar a dudas, en tener 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 uno u otro producto. Una población cuya voz tenga el peso y la influencia de la razón para exigir una información clara y completa a la industria, así como para evitar los abusos y la negligencia de los que no entiendan, o se nieguen a entender, que es nuestro deber moral preservar lo que se nos ha regalado. Sólo así conseguiremos llegar a un desarrollo sostenible: una sociedad que teniendo un alto nivel de desarrollo prevenga los impactos ambientales.

*“La pobreza es el peor contaminante”*  
Indira Gandhi (1917-1984)

David Díaz Díaz  
Sr. Chemist  
The Dow Chemical Company  
Switzerland

## **Bibliografía y fuentes de información**

---

1. Sagan, C. *El mundo y sus demonios*, Ed. Planeta, 2005.
2. Hoffman, R. *Preocupaciones ambientales*, Ed. FCE, 2000.
3. Lokensgard, E.; Richardson, T. L. *La Industria del Plástico*, Ed. Thomson Paraninfo, 2003.
4. Pazos, L. *Del Socialismo al Mercado, las enseñanzas del siglo*, Ed. Diana, 1991.
5. Arora, A.; Landau, R.; Rosenberg, N. *Chemicals and Long-Term Economic Growth: Insights from the Chemical Industry*, Ed. Wiley-Interscience, 1998.