



Química y cambio climático



SANTIAGO V.
Luís

El siglo XX puso de manifiesto cómo toda actividad humana tiene un impacto sobre el Medio Ambiente y cómo este ha crecido continuamente debido al aumento de población y al desarrollo tecnológico. El papel de la Química ha sido clave para el progreso de nuestra sociedad. Pero también ha sido importante el impacto medioambiental asociado al consumo de materias primas a menudo escasas y no renovables o la liberación a nuestro entorno de productos químicos en los gases enviados a la atmósfera, en aguas residuales y en residuos sólidos.

En este ámbito, el cambio climático representa uno de los mayores retos actuales de la Humanidad. Numerosos datos indican la existencia de un proceso de calentamiento global al que contribuyen distintas actividades humanas. Es preciso actuar de forma enérgica y urgente antes de que se produzca un cambio climático que causaría efectos irreversibles en nuestro modo de vida. La emisión de distintos compuestos químicos a la atmósfera contribuye a la generación de un efecto invernadero que se traduce en el aumento de la temperatura media de nuestro planeta. Estos compuestos tienen procedencias muy diversas. El más conocido es el dióxido de carbono (CO₂) que se genera en la combustión de compuestos o materiales conteniendo carbono (materia orgánica). El uso de combustibles fósiles para calefacción, actividades industriales y transporte es el responsable principal del enorme incremento que se observa en los niveles de CO₂ en la atmósfera. En el siglo XX sus emisiones a la atmósfera se multiplicaron por 10, de acuerdo con el Departamento de Energía norteamericano. En Europa, en 2012, casi el 60% de los gases de efecto invernadero emitidos provenían de la generación de energía, mientras que más de un 20% adicional se asociaba al transporte.

Es importante tener en cuenta, sin embargo, que el dióxido de carbono no es el único gas con efecto invernadero. Otras muchas sustancias emitidas a la atmósfera pueden contribuir a este efecto. Algunas son de origen natural como el metano generado en el metabolismo de distintos seres vivos. Muchos de los disolventes tradicionales, de los denominados compuestos orgánicos volátiles (COVs) y otros gases pueden contribuir de forma notable, aunque se emiten en cantidades notablemente inferiores al CO₂.

Un caso particular es el de los clorofluorocarbonos (CFCs) que además de actuar sobre la capa de ozono pueden tener un efecto hasta 10000 veces superior al del CO₂ como generadores de efecto invernadero. El descubrimiento de la contribución de los CFCs al cambio climático le ha valido recientemente al científico indio **Veerabhadran Ramanathan** la obtención del Premio Fronteras del Conocimiento de Cambio Climático de la Fundación BBVA.

Para resolver un problema no basta con identificarlo, sino que es preciso buscar soluciones. Estas, además, deben ser compatibles con el mantenimiento de los niveles de bienestar de las sociedades más desarrolladas y garantizar el acceso a ellos de las sociedades menos desarrolladas. La Química puede jugar un papel esencial por su potencial para encontrar nuevas materias primas renovables, para desarrollar nuevos compuestos químicos, nuevos procesos y nuevos materiales con una huella medioambiental más reducida y por su capacidad para eliminar los contaminantes actuales y regenerar los ecosistemas contaminados.

Una primera estrategia es la reducción de emisiones. Debemos tener fe en nuestra capacidad para desarrollar tecnologías más eficientes capaces de consumir menos recursos y energía. Así por ejemplo, los nuevos materiales han permitido vehículos más ligeros y procesos de generación y acumulación de energía implementados, con un menor consumo de combustibles y una menor emisión de CO₂ y otras sustancias a la atmósfera. Entre 1989 y 2002, en el Reino Unido las emisiones de compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (no se contempla aquí el CO₂) se redujeron a la mitad. Este fenómeno se produjo prácticamente en todas las actividades que generaban dichas emisiones y estuvo asociado a una mejora de las tecnologías correspondientes y de las formulaciones (por ejemplo en pinturas, barnices y otros recubrimientos) que utili-

La Química puede contribuir al desarrollo de materiales que permitan mejorar la generación de energía eólica o transformar la energía del sol en electricidad

zaban este tipo de compuestos, en particular disolventes.

La búsqueda de fuentes de energía renovables representa igualmente una aproximación esencial. La Química puede contribuir de modo muy notable al desarrollo de materiales que permitan mejorar la generación de energía eólica o a transformar más eficientemente la energía del sol en electricidad. La combustión de biodiesel y otros biocombustibles también genera CO₂, pero este puede volver a ser transformado, al menos parcialmente, en las moléculas precursoras de los biocombustibles, reduciendo las emisiones netas. Para optimizar esta aproximación se necesitan procesos químicos que permitan competir eficientemente con los sistemas basados en combustibles fósiles. Pero, además, es esencial evitar que la generación de biocombustibles se haga a expensas de la producción de alimentos o de otros recursos esenciales sobre todo para las poblaciones más pobres.

Finalmente, se necesita ser capaces de reducir el contenido actual del CO₂ en la atmósfera. Las plantas, con la ayuda del Sol, tienen esa capacidad. Debemos, por tanto, cuidar la salud de nuestros ecosistemas, detectar y reducir la contaminación que los afecta y llegar a descontaminar los lugares afectados. La puesta a punto de tecnologías que permitan la eliminación de cantidades importantes de CO₂ de la atmósfera es hoy en día un objetivo básico de la Química. Muchas de las tecnologías que se están considerando, incorporación en estructuras geológicas o minerales o en océanos, todavía requieren de un análisis cuidadoso de sus posibles impactos. En otros casos, como su transformación en productos químicos de interés, se requiere estudiar los balances económicos y energéticos del proceso que, seguramente, exigirán su acoplamiento con energías como la solar o la eólica.

En cualquier caso, parece claro que nuestra sociedad tiene no solo la necesidad sino también la capacidad para afrontar el reto del cambio climático. Hace falta una decidida respuesta política, social y tecnológica. La Química puede contribuir a proporcionar las respuestas junto con los científicos y tecnólogos de otras disciplinas. ■

***Catedrático de Química Orgánica. Coordinador de los Programas de Master y Doctorado Interuniversitarios en Química Sostenible. Presidente de la División de Química y Medio Ambiente de la Asociación de Sociedades de Química y Ciencias Moleculares (EuCheMS)**