

## Evolución de la enseñanza de Ingeniería Química en España

José Luis Sotelo Sancho

chejls@ucm.es

Universidad Complutense, Departamento de Ingeniería Química y de Materiales, Facultad de Ciencias Químicas, Ciudad Universitaria, Madrid

**Palabras clave:** Ingeniería Química, Grado, Tecnología del conocimiento

### Resumen

La enseñanza de la Ingeniería Química, que se estableció inicialmente como una vía para la formación de profesionales para la Industria Química, ha experimentado importantes transformaciones a lo largo del siglo XX, ampliando su campo a otras industrias relacionadas como la biotecnología, electrónica o los nuevos materiales, y modificando sus paradigmas en función de la disponibilidad de los ordenadores digitales, con capacidades y velocidades crecientes, de otros dispositivos electrónicos, internet, redes, que afectan de forma transversal a toda la actividad humana, desde los procedimientos industriales al desarrollo de la enseñanza.

La enseñanza de la Ingeniería Química en España se desarrolla con un cierto retraso respecto a otros países y se inicia como una especialidad dentro de los estudios de Ingeniería Industrial y de Química, situación que se mantuvo hasta la década de 1990, en la que, impulsada por la reforma de las enseñanzas universitarias, se establece la titulación de Ingeniería Química. La titulación es ya homologable con la existente en otros países e incluye los intensos cambios experimentados a nivel industrial en las dos décadas precedentes (extensión a otras áreas como biotecnología o electrónica, materiales, medio ambiente) así como en las materias que configuran la titulación, que evolucionan en gran parte como consecuencia de la creciente capacidad de los computadores digitales (análisis a micro y macroescala de las operaciones y procesos, simulación, etc.).

Un profundo cambio en la enseñanza de la Ingeniería Química se produce hacia 2010 al modificarse de modo general la estructura de todas las titulaciones universitarias españolas como consecuencia del denominado proceso de Bolonia y el establecimiento del EEES, que conduce a una nueva distribución de las enseñanzas, con niveles de Grado (4 años), Máster y Doctorado. Los nuevos Grados se estructuran siguiendo las directrices generales, el análisis colectivo del estado de los estudios de Ingeniería Química (Libro Blanco del Grado de Ingeniero Químico) y también, en la mayoría de los Grados de Ingeniero Químico existentes, las normas que deben cumplir los títulos que habilitan para ciertas profesiones reguladas, como es el caso de la Ingeniería Técnica Industrial.

En paralelo con el desarrollo de las nuevas enseñanzas de Grado han tenido lugar grandes cambios en el campo industrial más directamente vinculado a las enseñanzas de Ingeniero Químico y en otras áreas más transversales que afectan a toda la industria y a la sociedad, como son la 4ª Revolución Industrial (comunicaciones, IA, Ciencia de Datos, ML), energía, cambio climático o la economía circular.

En el área industrial más específicamente relacionada con la Ingeniería Química se han producido cambios o tendencias notables que deberán afectar al futuro de las enseñanzas. Entre otros, puede señalarse: la descarbonización de los procesos energéticos, menor importancia del petróleo como fuente energética, la intensificación de procesos, procesos electroquímicos y fotoquímicos, nuevos materiales o la ingeniería de producto.

En general se considera que la estructura de los estudios de grado (o equivalente) de Ingeniería Química, que incluye en todo caso un núcleo de materias que lo conforman y dan entidad, sigue siendo válida para la formación de graduados aptos para desempeñar funciones varias en diversas áreas industriales, o bien para extender su formación con estudios de postgrado [1].

La rapidez con que se producen los cambios mencionados, tanto en aspectos específicos de las industrias más relacionadas con la Ingeniería Química como en la tecnología del conocimiento vinculada a la cuarta revolución industrial [2] hacen aconsejable su incorporación al curriculum de grado, modificando las materias que lo constituyen o su contenido.

Por otra parte, las nuevas tecnologías de información han incrementado las posibilidades de la enseñanza semipresencial o virtual, pero también han ampliado la visión de la enseñanza presencial, con contacto síncrono profesor-estudiante, que puede llevarse a cabo más allá de los espacios físicos del aula o el laboratorio. Metodologías de enseñanza alternativas, potenciadas también por las tecnologías de la información, deben contemplarse para una mejora del proceso educativo.

Aunque en la última década se han producido escasos cambios en los más de 30 Grados de Ingeniero Químico existentes en España, en los años próximos deben revisarse las titulaciones para adaptarlas a la nueva legislación, además de actualizarlas con los nuevos avances tecnológicos y metodológicos que conduzcan a unos Grados más eficientes, con flexibilidad suficiente para integrar fácilmente los cambios que sin duda se producirán en el futuro de modo aún más acelerado.

### Referencias

- [1] European Federation of Chemical Engineering. Bologna Recommendations 2020: [https://efce.info/Scientific+groups/Education/Publications/\\_/EFCE\\_Bologna\\_Recommendations\\_2020.pdf](https://efce.info/Scientific+groups/Education/Publications/_/EFCE_Bologna_Recommendations_2020.pdf)
- [2] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2022. *New Directions for Chemical Engineering* The National Academies Press, Washington, DC. <https://doi.org/10.17226/26342>