

PROBLEMAS DE LA ENSEÑANZA SUPERIOR EN EL CAMPO DE LA QUIMICA TECNICA

UNO de los rasgos característicos del desarrollo actual de las ciencias técnicas consiste, sin duda, en la subdivisión de las disciplinas propiamente fundamentales—Física y Química—en un gran número de dominios especiales. Tal especialización será también completamente inevitable en el porvenir, pues sólo mediante ella es factible obtener buenos resultados en la resolución de problemas concretos. Por otra parte lleva, sin embargo, consigo el gran peligro de que tanto el investigador como el técnico pierdan el contacto con las disciplinas afines y la visión de conjunto; su actividad desciende paulatinamente, a consecuencia de esta unilateralidad, hacia el «oficio», hasta que al fin llega a convertirse en una especie de rutina. Para una labor verdaderamente productiva, que dé a su profesión nuevas posibilidades de desarrollo, no resultan adecuados, en general, tales rutinarios. A esto hay que añadir aún una nueva fase del problema que da lugar a grandes preocupaciones: la instalación y explotación de una gran industria moderna, por ejemplo, de una fábrica química, requiere no sólo profundos conocimientos en el aspecto químico, sino también

NOTA.—Una exposición más extensa del tema se encuentra en la monografía del autor: «Probleme der Hochschulausbildung auf dem Gesamtgebiet des Chemie—Ingenieur—Wesens in Deutschland», conferencia pronunciada en el I Congreso Internacional de Ingeniería Química. Londres, 1936.

en ciertos dominios de la ingeniería y de la física técnica. En consecuencia, sólo puede llegarse a resultados de conjunto satisfactorios si entre el químico, el ingeniero y el físico técnico es posible una comprensión; ello requiere, verbi gracia, que el ingeniero encargado de la construcción de los grandes aparatos domine las leyes químicas y fisicoquímicas fundamentales correspondientes, al menos lo bastante para poder discutir a fondo con el químico o el fisicoquímico los importantes puntos de vista relativos al problema de la construcción del aparato.

Del enérgico desarrollo de las ciencias técnicas, basado en una especialización cada vez mayor, derivan para la enseñanza superior problemas importantes y de solución muy difícil. Por una parte es imposible ignorar simplemente la situación real y limitar la enseñanza superior, como en pasadas décadas, al estudio de las disciplinas fundamentales: Química, Física e Ingeniería (esta última contiene ya, en el fondo, una parte de la Física aplicada). Por otra parte, resultaría improcedente, en virtud de lo anteriormente dicho, destinar por entero la enseñanza superior a la formación de especialistas. Evidentemente, es necesario encontrar una plausible solución de compromiso. En lo que sigue trataré de esquematizar a grandes rasgos cuál es la solución del problema adoptada en Alemania en el campo de la Química técnica.

Esencialmente se procura una cuidadosa formación fundamental en una de las tres disciplinas: Química, Física, Ingeniería. Una formación en cierto modo uniforme y simultánea en dos de estas materias, por ejemplo, Química e Ingeniería, como se ha practicado en América, no se ha mostrado adecuada, en fin de cuentas, puesto que los «Ingenieros químicos» resultantes no poseen, en general, una base científica suficiente y efectiva; ni son útiles como químicos ni como ingenieros; su rendimiento ha desilusionado, salvo en casos excepcionales.

Para dar lugar a la especialización se limita en Alemania, según el plan de estudios recientemente publicado por el Ministerio de Educación, la formación general en Química a los cuatro primeros semestres. En el período de estudios que sigue hasta el examen de químico diplomado (licenciatura), comienza ya la especia-

lización en una de estas tres materias: Química Inorgánica, Química Orgánica, Química Física. En las Escuelas técnicas superiores hay que añadir como cuarta especialidad la Tecnología química, que en las Universidades no se estudia independientemente, sino incluida en los cursos de las materias fundamentales o como apéndice de los mismos. Si se desea, puede, después del examen de diplomado en una de las indicadas especialidades, continuarse el estudio mediante la realización de una Tesis doctoral; para ello pueden trocarse las materias, *verbi gracia*, puede un químico especializado en Química orgánica desarrollar su Tesis doctoral sobre un tema físicoquímico.

De un modo semejante tiene lugar la formación de los ingenieros y físicos. Muy interesante, en particular para la Industria química, es un plan de enseñanza para ingenieros (hasta ahora tan sólo aplicado en la Escuela técnica superior de Karlsruhe), según la cual, terminada la formación fundamental general, tiene lugar una cierta especialización en la construcción de aparatos químicos que exige, a su vez, una cierta, aunque moderada, instrucción en los fundamentos de la Química y de la Química Física. Además pueden los ingenieros, una vez diplomados, realizar en ciertos casos una Tesis doctoral en un campo científico puro, por ejemplo, el físicoquímico, con lo que se les ofrecen ocasión de ponerse en inmediato contacto con los aspectos técnicos importantes de tal materia. Esta última modalidad de enseñanza se ha mostrado altamente plausible en una serie de casos, si bien sólo es recomendable para los bien dotados, que no experimentan dificultad para pasar de una disciplina orientada hacia la práctica a cuestiones de naturaleza teórica.

Merece tomarse también en consideración el plan consistente en completar la formación química hasta el examen de diplomado con un curso de uno o dos semestres de duración sobre los fundamentos de la teoría de máquinas. Los «Químicos industriales» así formados, serían de especial utilidad en las pequeñas industrias químicas, que no pueden servirse sino de un solo profesional académico.

En resumen, queda bien sentado que todo estudiante ha de

ser formado sólidamente en una disciplina fundamental (ni formación doble ni excesiva especialización); la especialización moderada subsiguiente tiene por objeto, en primer lugar, como ya hemos indicado, el que los químicos ingenieros y físicos participantes en una tarea común como es la de las grandes empresas industriales, aprendan a comprenderse recíprocamente, y quede así establecida la base para un fructífero intercambio de ideas.

Profesor Dr. A. EUCKEN