

«Dos profesiones para un solo cometido». La introducción de la ingeniería química en España durante el primer franquismo

ÁNGEL TOCA (*)

BIBLID [0211-9536 (2006) 26; 253-285]

Fecha de recepción: 13 de enero de 2005

Fecha de aceptación: 15 de diciembre 2005

SUMARIO

1.—Nuevas disciplinas para la industria química. 2.—La formación de especialistas en la España anterior a la guerra civil. 3.—Los químicos españoles al finalizar la guerra civil. 4.—Diferentes nichos para una misma profesión: la ingeniería química durante el primer franquismo. 4.1.—La cátedra de Rius Miró en la Universidad Central. 4.2.—La cátedra de Calvet en la Universidad de Barcelona. 5.—A manera de conclusión.

RESUMEN

A lo largo de la primera mitad de siglo XX, la Ingeniería Química fue asentándose como la alternativa académica destinada a la formación de especialistas para la industria química norteamericana y europea. Mientras en España, hasta la década de los noventa, la ingeniería química no adquirió carta de naturaleza académica. La

(*) Profesor Asociado. Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Universidad de Cantabria. Quiero agradecer los útiles consejos que me han ofrecido José Ramón Bertomeu, Antonio García Belmar y Agustí Nieto-Galán, así como las sugerencias de los dos referees anónimos. Igualmente quiero agradecer el apoyo de José Ángel Irabien Gulias e Inmaculada Ortiz Uribe a las iniciativas en favor de incorporar la Historia de la Tecnología dentro de la formación de los ingenieros químicos.

razón de este retraso está en la lucha de intereses que durante el primer franquismo enfrentaron a químicos e ingenieros industriales por el control de la profesión. Este artículo intentará mostrar como se desarrolló el proceso de profesionalización de especialistas para la industria química española.

Palabras clave: profesionalización de la industria química, ingeniería química, ingeniería industrial, primer franquismo.

Keywords: professionalization for chemical industries, chemical engineering, industrial engineering, first franquism.

1. NUEVAS DISCIPLINAS PARA LA INDUSTRIA QUÍMICA

El fuerte incremento de la demanda de algunas sustancias, la necesidad de aumentar la escala de producción, la exigencia de trasladar a fábrica los nuevos productos surgidos en el interior de los laboratorios industriales y la sustitución de antiguos procedimientos discontinuos de fabricación por métodos de producción en continuo, fueron algunos de los problemas que hicieron ver a directores y empresarios de las grandes compañías químicas europeas y norteamericanas la necesidad de disponer, a comienzos del siglo XX, de técnicos con un nuevo tipo de formación. La Ingeniería Química fue una de las respuestas que el mundo académico dio a esta demanda. Su implantación definitiva, a comienzos de los años veinte, fue consecuencia de la utilización de un sólido referente conceptual, las operaciones básicas (1). El éxito de la nueva disciplina en Estados Unidos, al final de los años veinte, tuvo como consecuencia la aparición de un nuevo profesional, capaz de transformar la industria química norteamericana en los albores de la Segunda Guerra Mundial.

Otro tipo de soluciones se tomaron en países europeos con una poderosa industria química. Con el fin de ofrecer nuevas salidas profesionales a los químicos formados en las facultades francesas de Ciencias, desde comienzos de siglo XX se impartieron en su interior cursos de química aplicada, con la idea de acercar el mundo acadé-

(1) REYNOLDS, T.S. Defining professional boundaries: Chemical engineering in the early 20th century. *Technology and Culture*, 1986, 27, 709.

mico a la industria local (2). La diversidad de programas existentes a comienzos de los años veinte, tantos como facultades había, obligó al Estado a unificar el currículo y a crear el diploma de la *Génie Chimique*. Esta titulación «...que trata la transformación físico-química de la materia a nivel industrial» (3), orientó su campo teórico hacia los contenidos propios de la Química Física. Sus promotores vieron en la industria química el lugar natural de encuentro entre la ciencia y la industria. El hecho de que las facultades de Ciencias concentrasen la formación de especialistas para la industria química francesa, en detrimento de las Escuelas especiales y de Ingeniería, más interesadas por contenidos teóricos alejados de la realidad práctica industrial, explica por qué las operaciones básicas no se incorporaron al currículo francés hasta después de la Segunda Guerra Mundial (4).

Al apostar por el desarrollo de la Química Orgánica, la industria alemana demandó un tipo de técnico diferente. Con una escala de producción menor y una apuesta decidida por el trabajo de investigación industrial, algunos directores técnicos de las grandes compañías creían que los químicos que se incorporaban a su industria «no necesitaban de la ingeniería» (5). Así, el químico abordaba los aspectos relacionados con su disciplina (síntesis, análisis, métodos de control, etc.), dejando para el ingeniero mecánico el diseño y funcionamiento de los aparatos necesarios para la escala industrial. Esta idea se

(2) Así sucedió en la facultad de Ciencias de Burdeos con la industria vinícola y forestal, o en la de Grenoble con la industria papelera y electroquímica. Sobre la interacción entre química académica e industria francesa ver: NYE, Mary Jo. *Science in the province. Scientific communities and provincial leadership in France, 1860-1930*, Berkeley, University of California Press, 1986.

(3) LIETO, J. *Le Génie Chimique à l'usage des chimistes*, Paris, Lavoisier Tec&Doc, 1998, p. 519.

(4) El influyente libro publicado por Walker, Lewis y McAdams en 1923, *Principles of chemical engineering*, no fue traducido al francés hasta diez años después con el significativo título de *Principes de chimie industrielle*. GUEDÓN, J.C. Conceptual and institutional obstacles to the emergence of unit operation in Europe. In: W. F. Furter (ed.), *History of chemical engineering*, Washington D.C., American Chemical Society, 1980, p. 62.

(5) Esta era la opinión de Carl Duisberg, director técnico de la compañía Bayer. GUEDÓN, nota 4, p. 67.

transformó a partir de la segunda década del siglo, cuando algunos profesores de las Escuelas Técnicas alemanas sintieron la necesidad de modificar la formación que recibían sus alumnos (6). La tecnología química, impartida hasta ese momento con un carácter puramente descriptivo, dio paso a la incorporación de los contenidos teóricos de la Química Física, además de la introducción de balances de materia y energía (7). A pesar de los esfuerzos realizados en este sentido, durante buena parte del siglo XX se mantuvo la excluyente división del trabajo entre químicos e ingenieros, y no fue hasta bien entrada la segunda mitad de siglo cuando las operaciones básicas hicieron su aparición en el currículo alemán.

En este artículo queremos mostrar cual fue el camino seguido en España para este tipo de profesiones relacionadas con la industria química, y por qué fue necesario esperar hasta finales del siglo XX para que la Ingeniería Química surgiese como disciplina académica plenamente reconocida. Convencidos como estamos que lo sucedido durante el primer franquismo influyó decisivamente en este hecho, centraremos nuestra atención en este periodo, en especial la labor que desarrollaron químicos e ingenieros industriales por configurar un espacio académico propio y exclusivo.

-
- (6) Entre finales del XIX y mediados de los años veinte existió en Alemania una demanda creciente de ácidos, álcalis, fertilizantes y caucho sintético, coincidiendo con la aparición de nuevos procedimientos de producción en continuo: la obtención de ácido sulfúrico de contacto, la síntesis del amoníaco o nuevos procedimientos electrolíticos. BUCHHOLZ, K. *Verfahrenstechnik (Chemical Engineering). Its development, present state and structure. Social Studies of Science*, 1979, 9, 40-41. Bonet Sugrañes señala además la influencia que los dirigentes de la todopoderosa IG Farben tuvieron sobre las autoridades educativas alemanas, lo cual provocó una pérdida de peso de la Química Orgánica en favor de la Inorgánica y la Química Física. BONET SUGRAÑES, Juan Julio. *Viaje al reino de Saturno*, Madrid, Editorial Nívola, 2004, p. 122.
- (7) El profesor de Química Física de la Universidad de Göttingen, Arnold Eucken, jugó un papel primordial en la orientación e institucionalización de la nueva Tecnología Química dentro de las Escuelas Técnicas alemanas. Defendía la integración de las ciencias tradicionales dentro del currículo del técnico, de manera que el proceso productivo se estudiase desde el punto de vista de los fenómenos físicos y químicos que subyacían a él.

2. LA FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS EN LA ESPAÑA ANTERIOR A LA GUERRA CIVIL

La debilidad de la industria española y las enormes carencias que presentaba nuestro tejido científico y técnico, quedaron al descubierto tras la pérdida de las últimas colonias (8). Desde ese momento la sociedad española vio en la Ciencia y en la Técnica una de las vías para la modernización del país (9). Durante los primeros años del siglo XX surgieron multitud de iniciativas en esta dirección: nuevas agrupaciones de promoción científica como la Asociación Española para el Progreso de la Ciencia o la Sociedad Española de Física y Química; la aparición de nuevos establecimientos encaminados a aumentar el número de ingenieros y técnicos, como las Escuelas de Ingeniería Industrial de Bilbao y Madrid o las nuevas Escuelas Industriales, y la promoción de la actividad investigadora por parte de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE) (10).

En lo que se refiere a la formación de especialistas para la industria química destacan varias iniciativas, tanto en el ámbito público como en el privado. Desde la apertura de sus puertas a mediados de siglo XIX, la Escuela de Ingeniería Industrial de Barcelona formó ingenieros especializados en Química. Limitado su aprendizaje a un curso de Química General, otro de Análisis Químico y dos de Química Industrial, los ingenieros apenas adquirieron conocimiento alguno de

-
- (8) SÁNCHEZ RON, José Manuel. La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas ochenta años después. In: José Manuel Sánchez Ron (ed.), *1907-1987. La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después*, Madrid, CSIC, 1988.
 - (9) La idea de modernización asociada a la investigación científica y técnica venía de más lejos, desde que el discurso ilustrado dio por sentado que ambas actividades compartían una parte importante de su ideal político y social. LAFUENTE, Antonio; SARAIVA, Tiago. The urban scale of science and the enlargement of Madrid (1851-1936). *Social Studies of Science*, 2004, 34, 531-569.
 - (10) Para la JAE la excelencia en la investigación sólo podría alcanzarse si el nuevo personal docente de Escuelas y Facultades seguía «...de cerca el movimiento científico y pedagógico de las naciones más cultas». GLICK, T.F. *Einstein y los españoles. Ciencia y sociedad en la España de entreguerras*, Madrid, Alianza Editorial, 1986, pp. 11-13.

Química aplicada a la industria. Entre las limitaciones más frecuentes estaban la carencia «de personal suficiente» y con respecto al material, «tampoco se improvisa de momento y menos con los mezquinos presupuestos que disfrutamos» (11).

Con el objetivo de dar otro rumbo a la formación técnica en el ámbito estatal, se crearon dos nuevas Escuelas de Ingeniería Industrial en Bilbao (1899) (12) y Madrid (1901), y las denominadas Escuelas Industriales (1902). Estas últimas tenían como objetivo formar el personal técnico intermedio que redujese la presencia de extranjeros en la industria (13). Con una orientación práctica que reducía al mínimo imprescindible cualquier tipo de teorización, los peritos químicos que salían de sus aulas recibían conocimientos de Análisis Químico, Electroquímica, Electrometalurgia y Química Industrial. Sin ser demasiado, la escasa formación práctica de laboratorio recibida por los peritos fue mucho mejor que la que cualquier licenciado recibía en las facultades de Ciencias de la época.

Otro tipo de formación surgió en las facultades de Ciencias, con la aparición a comienzos del siglo XX de las secciones de Química.

-
- (11) FERRÁN DEGRIE, Antonio. *El Laboratorio de Estudios Superiores de Química de la Escuela Industrial de Barcelona*, Barcelona, Imprenta de Pedro Ortega, 1911, pp. 2-4. Este ingeniero industrial formado en sus aulas en la última década del siglo XIX, fue desde 1904 el catedrático de Análisis Químico y Química Industrial Inorgánica.
- (12) La Escuela bilbaína buscó desde el principio el equilibrio entre los contenidos teóricos y prácticos. En el caso concreto de la Química, desde su apertura funcionaron con regularidad los laboratorios de Química General, Análisis Químico y Tecnología Química. GARAIZAR AXPE, Isabel. Bilbao: Ciudad industrial y educación. In: Alfonso C. Saíz Valdivieso (ed.), *Bilbao, una encrucijada entre dos siglos*, Bilbao, Ediciones Laga, 2001, p. 173
- (13) A comienzos del siglo XX existían en España más de 1350 técnicos extranjeros, ocupando los puestos mejor renumerados de la industria española. VILLACORTA BAÑOS, Francisco. La Junta de Pensiones de Ingenieros y Obreros en el extranjero 1907-1936. *Arbor*, 2001, 170 (669), 130-131. El objetivo de las nuevas Escuelas Industriales era la de proporcionar «hombres inmediatamente aptos para la industria, que puedan desempeñar los cargos de contramaestre, jefes de taller, directores de fábrica, etc.» LUSA MONFORTE, Guillermo. *Inquietudes y reformas de cambio de siglo. El proyecto de nueva Escuela Industrial (1899-1910)*, Barcelona, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial, 2002, p. 44.

Durante cuatro años el alumno estudiaba tan solo cuatro asignaturas relacionadas con la química, y apenas llegaba a utilizar los mal dotados laboratorios (14). Con este mínimo bagaje, los químicos eran incapaces de satisfacer las necesidades de personal cualificado que la industria demandaba (15). Las autoridades académicas intentaron corregir esta situación con la implantación, en 1922, de un nuevo plan de estudios. Aumentó el número de asignaturas químicas a diez, ampliando a dos cursos las consideradas hasta ese momento asignaturas básicas (Química Orgánica, Inorgánica y Análisis Químico) y creando nuevas especialidades como la Electroquímica, la Química Teórica (denominada también Química Física) y la Química Técnica. Ésta última tenía como objetivo estudiar: «los procedimientos empleados en la práctica para realizar en la industria las operaciones generales del Laboratorio, con la aplicación inmediata a casos concretos de las industrias más importantes, y principalmente de las que más desarrollo hayan adquirido en la región donde se encuentre implantada la Facultad» (16).

La escasa dotación de medios y personal que tuvo esta nueva disciplina, explican el fracaso en su implantación. La mayor parte del profesorado auxiliar que la impartió hasta la década de los 30 era de otra especialidad (17), los cuales orientaron la asignatura a contenidos puramente descriptivos propios de la Química Industrial.

(14) Estas eran Química General, Análisis Químico y las denominadas Químicas Orgánica e Inorgánica. ARRIBAS JIMENO, Siro. *Introducción a la Historia de la Química Analítica en España*, Oviedo, Universidad de Oviedo, 1985, p. 21.

(15) En 1924 se denunciaba desde las páginas de *Química e Industria* la mala formación y la falta de pericia técnica de los químicos españoles. UHTHOFF, Josep. El químico en nuestro país. Lo que es y lo que debe ser. *Química e Industria*, 1924, 2, 205-207.

(16) El Real Decreto hacía suyo el ideal de las facultades francesas de Ciencias, según el cual la actividad académica debía aproximarse a la realidad industrial del entorno. *Real Decreto del 12 de diciembre de 1922, por el cual se modifican los estudios de Licenciatura de Química en las Facultades de Ciencias*, Gaceta de Madrid (20 de diciembre de 1922), p. 1178

(17) En la Universidad Central de Madrid ocuparon la plaza de auxiliar, entre otros, Federico Gallego Gómez (1925), Saturnino García Subero (1928) y Luis Blas Álvarez (1930-1933), ninguno de los cuales fue especialista en la materia. *Expediente de la oposición de Química Técnica de las universidades Central de Madrid*

Con idea de corregir estos desajustes, el gobierno de la Segunda República modificó el currículo de la licenciatura, ampliando la duración de los estudios a cinco años, e incorporando nuevas asignaturas optativas como la Tecnología Química. Además, todo alumno que quisiese alcanzar el título de químico diplomado, «vendrá obligado a una permanencia de tres meses, como mínimo, en una instalación industrial química de cualquier índole (...) permanencia cuyo objeto no es especializarse en una industria determinada, sino aprender a traducir a las dimensiones industriales los conocimientos adquiridos en la Facultad» (18). Con el fin de dotar de catedráticos a la disciplina, en 1934 se convocaron las primeras oposiciones para las plazas de Oviedo y Madrid. Las mismas fueron ganadas por Lucas Rodríguez Piré y Fernando González Núñez respectivamente, los cuales defendieron en sus memorias de oposición la paulatina incorporación de la Ingeniería Química al currículo de la Química Técnica.

Otro tipo de iniciativas se desarrollaron en Cataluña, donde existía un evidente interés por la industria química. La falta de laboratorios adecuados para la realización de prácticas impulsó al profesor de la Escuela de Ingeniería Industrial, Antonio Ferrán Degrie, y al de la Escuela Industrial, Josep Agell i Agell, a promover la creación de un centro en Barcelona que subsanase esta deficiencia. En los presupuestos de la Diputación Provincial de 1910 y 1911 se incorporaron partidas para la instalación, en la sede de la Escuela Industrial, del Laboratorio Superior de Química (19). Abrieron sus puertas en febrero de 1913, constituyendo un conjunto de laboratorios destinados al análisis químico, orgánico e inorgánico, al análisis biológico y a la síntesis química. En 1915 y bajo los auspicios de la Mancomunitat de

y de Oviedo (1934-1936). Archivo General de la Administración (AGA), sección Educación, legajo 9136.

- (18) Los planes de estudios universitarios para el año académico de 1931-32. *Boletín de la Universidad de Madrid*, 1931, 14, 402-403.
- (19) FERRÁN, nota 11, pp. 4-7; FERRAN DEGRIE, Antonio. *Laboratorio de Análisis Químico y de Química Industrial Orgánica de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona*, Barcelona, Gráficas Viñals, 1934, p 10. Agradezco a Antoni Roca las indicaciones que me ha proporcionado sobre la labor del Laboratorio Superior de Química y sobre la existencia de los artículos de Ferrán Degrie.

Cataluña, el Laboratorio acogió en su sede el Instituto de Química Aplicada, institución que proporcionaba enseñanzas complementarias a las oficiales. En su seno surgió, a comienzos de los años veinte, la Escuela de Directores de Industrias Químicas (20), la cual intentaba crear un conjunto de profesionales «que domine la teoría científica y la práctica industrial para implantar nuevas industrias y engrandecer las existentes» (21). Con el acuerdo de los principales comerciales e industriales catalanes y bajo la dirección de Josep Agell y Agell, durante tres años los alumnos adquirirían una intensa formación práctica de laboratorio, dejando para un cuarto curso la realización de un proyecto industrial, el cual debían defender ante tribunal público (22).

En el ámbito privado destaca la creación, en 1916, del Instituto Químico de Sarrià. Esta institución académica regida por jesuitas tuvo su origen en el Laboratorio del Ebro, establecimiento dirigido por el químico y sacerdote Eduardo Vitoria (23). El carácter experimental de sus enseñanzas captó la atención y el interés de los industriales catalanes, los cuales propiciaron el traslado de las enseñanzas desde Tortosa a Sarrià (24). Durante sus primeros años el Instituto se dedicó a formar químicos centrados en los problemas propios de la industria

-
- (20) MANS I TEIXIDO, Claudi. De la Tècnica Química a la Química Tècnica i l'Enginyeria Química a la Universitat de Barcelona. In: *Història de la Universitat de Barcelona, I Simposium*, Barcelona, Universitat de Barcelona, 1990, p. 503. Con el dinero obtenido en concepto de matrículas, la Mancomunitat sufragaba los gastos anuales del Instituto y obtenía pequeños superávits que permitían ofrecer nuevos cursos de especialización.
- (21) ESCUELA Industrial de Barcelona. Laboratorio de Estudios Superiores de Química. *Enseñanza de Directores de Industrias Químicas*. Barcelona, s.e., s.a, p 1.
- (22) En la revista *Química e Industria* aparecieron regularmente los trabajos que los alumnos presentaban al finalizar el curso. Exposición del curso 1923-1924 en las Escuelas de Directores de Industrias Químicas. *Química e Industria*, 1924, 8, 205-207
- (23) El Laboratorio se encargaba de la publicación de Ibérica, la mejor revista española de divulgación científico-técnica desde 1914.
- (24) PUIG RAPOSO, Nuria; LÓPEZ GARCÍA, Santiago. Chemist, engineers and entrepreneurs. The Chemical Institute of Sarrià's impact on Spanish industry (1916-1992). *History and Technology*, 1994, 11, 346-348.

catalana. El elevado coste de la matrícula hizo que, hasta el comienzo de la Guerra Civil, se formasen pocos alumnos en sus aulas (25).

3. *LOS QUÍMICOS ESPAÑOLES AL FINALIZAR LA GUERRA CIVIL*

«El vacío que dejó en el mundo académico la diáspora intelectual que provocó la Guerra Civil española fue un trágico punto de partida para la reconstrucción de la vida universitaria» (26).

Al igual que sucedió en otras muchas disciplinas, al finalizar la Guerra Civil la mayor parte de los químicos adeptos a la causa republicana sufrieron exilio, cárcel o depuración (27). Las nuevas autoridades académicas necesitaron cubrir las numerosas vacantes, empleando para ello personal adepto a la causa franquista. Al mismo tiempo, fue necesario crear una institución que promoviese y dirigiese la investigación científica y técnica del nuevo Estado, en sustitución de la extinta JAE. Uno de los colectivos profesionales que mejor aprovecharon la oportunidad para alcanzar poder político y académico durante el primer franquismo fue el de los químicos. Las razones fueron muchas y muy variadas, pero entre las que a nuestro entender mejor explican esta mayor relevancia de los químicos, están la privilegiada posición de algunos de ellos dentro de la jerarquía franquista y la rápida aceptación y utilización, en beneficio propio, de las tesis autárquicas del régimen.

(25) El número de alumnos creció lentamente desde los 24 iniciales hasta los 70 de 1936. El coste de la matrícula era, en 1924, de 800 pesetas anuales, frente a las 500 pesetas de la Escuela de Directores y las 100 de la Facultad de Ciencias. NOGAREDA DOMENECH, Carlos. *En el centenario del profesor Moles*, Salamanca, Universidad, 1983, p. 16.

(26) GOYTISOLO, Juan, Transición, intransición y regresión. *El País*, 23 de mayo de 2004, p. 15.

(27) Sobre algunos tribunales de depuración y la participación en ellos de destacados químicos conservadores, ver: Expediente personal de Carlos del Fresno y Díaz Villar. AGA, sección Educación, legajo 15048/13

Entre esos químicos que ocuparon un lugar privilegiado en la jerarquía política y académica, destacan las figuras de José María Albareda (28), Manuel Lora Tamayo (29) y José María Fernández-Ladreda (30), este en su doble faceta de químico y militar. Albareda inspiró algunas de las líneas de actuación que Ibáñez Martín, ministro de Educación Nacional desde 1939, desarrolló para reformar la Universidad. Para ocupar las plazas vacantes que habían quedado en la universidad, Albareda urgió al ministro a «facilitar el acceso de los que reúnan valía e ideales», lo cual benefició al núcleo de químicos próximos a él. Éstas fueron ocupadas mayoritariamente por jóvenes discípulos de los antiguos pensionados de la JAE y con «otros de más edad que nunca hubieran accedido a esos puestos docentes de no haber sido por el exilio de los más destacados» (31).

La gran obra de Albareda fue la creación y dirección hasta su muerte del CSIC. Al igual que había sucedido con la reforma universitaria, Albareda e Ibáñez Martín impusieron la ideología del

-
- (28) Sobre la figura de Albareda al frente de la jerarquía académica del régimen, ver: SANTESMASES, María Jesús; MUÑOZ, Emilio. *Los primeros años del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, una introducción a la política científica del régimen franquista*, Madrid, Instituto de Estudios Sociales Avanzados, 1993, pp. 4-5; RODRÍGUEZ QUIROGA, Alfredo, Fuentes documentales para la historia del CSIC. *Arbor*, 1999, 163 (643-644), 361.
- (29) Una breve biografía en: LORA TAMAYO, Manuel. *Un nuevo aspecto en la interpretación electrónica de las reacciones orgánicas: la hiperconjugación. Discurso leído en el acto de recepción en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, el 21 de enero de 1948*, Madrid, C. Bermejo Impresor, 1948, pp. 60-64.
- (30) Algunos datos biográficos en: RIUS MIRÓ, Antonio. *La ingeniería química y la industria farmacéutica. Discurso leído en el acto de recepción en la Real Academia de Farmacia el 12 de mayo de 1960*, Madrid, Real Academia de Farmacia, 1960, p. 6; Expediente personal de José María Fernández-Ladreda y Menéndez Valdés. AGA, sección Educación, legajo 31/5707.
- (31) RODRÍGUEZ QUIROGA, Alfredo. El sistema español de investigación académica: el CSIC como proyecto universitario de la posguerra. *Arbor*, 1999, 163 (643-644), 369. A idéntica conclusión llegó Lora Tamayo con respecto a los investigadores que coparon las primeras plazas del CSIC, cuando señalaba que «aprovechados de los ríos revueltos a los cuales su mediocridad no les hubiera dejado alcanzar los puestos a los que llegaron». LORA TAMAYO, Manuel. Recuerdos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en su 50º aniversario. *Arbor*, 1990, 135 (529), 110-111.

bando vencedor, pero utilizando muchos de los principios organizativos que habían sustentado la JAE. No en vano Albareda había sido pensionado y conocía el funcionamiento de la Institución. Lo que finalmente Albareda consiguió crear, con el escaso capital humano que sobrevivió a la Guerra, a la depuración o al exilio, fue «un colectivo de interesados en la jerarquía académica más que en un colectivo de verdaderos investigadores» (32). El modo de organización adoptado impuso una estrecha ligazón entre directores de Institutos y catedráticos universitarios, lo cual produjo un trasvase de recursos humanos y económicos desde el CSIC hacia la cátedra (33). El poder que alcanzó Albareda y el grupo de químicos próximo a él, explica porque el 44% del personal investigador que tuvo el CSIC entre 1940 y 1955 fue químico (34).

La segunda de las razones que explican el rápido ascenso de los químicos en la jerarquía universitaria e investigadora franquista, estuvo en el apoyo que el grupo más influyente dio a las tesis autárquicas del régimen. La Guerra Civil terminó con una parte importante del sector industrial y urbano de la sociedad española, lo cual fue aprovechado por los militares para liderar las iniciativas industriales del país. Este interés del Ejército por la actividad industrial tuvo su origen en las comisiones de movilización, creadas a raíz de la Primera Guerra Mundial, dando lugar a una red de intereses entre aquellos

(32) SANZ MENÉNDEZ, Luis. *Estado, ciencia y tecnología en España: 1939-1997*, Madrid, Alianza Editorial, 1997, p. 150.

(33) El CSIC constituyó un excelente trampolín para el ascenso académico de los jóvenes investigadores. Eso se reflejó en un bajo nivel de actividad investigadora, con índices mínimos de publicación en revistas españolas y extranjeras. GONZÁLEZ BLASCO, Pedro; JIMÉNEZ BLANCO, José. Tres estudios sociológicos sobre ciencia en España. In: González Blasco, Pedro; Jiménez Blanco, José, López Piñero, José María (eds.), *Historia y sociología de la ciencia en España*, Madrid, Alianza Editorial, 1979, pp. 129-152. RODRÍGUEZ QUIROGA, nota 31, pp. 370-373.

(34) A comienzos de los años 90 aún representaban el 38% del personal investigador del Consejo. ELGUERO, J., Química. In: López Piñero, José María (ed.), *España. Ciencia (Tomo IV)*, Madrid, Espasa Calpe, 1991, p 255. González Blasco y Jiménez Blanco atribuyen injustificadamente esta elevada proporción a la mayor religiosidad de los químicos, los cuales supuestamente pudieron desenvolverse mejor en un medio dominado por el Opus Dei.

ingenieros militares que constituyeron el núcleo principal del primer INI (35). Entre los sectores denominados de «interés nacional», el químico recibió un trato especial por parte del régimen. Especialmente importantes fueron los planes de producción dirigidos a la obtención de compuestos nitrogenados (proyecto patrocinado técnicamente por la IG Farben alemana), de fibras artificiales (apoyado igualmente por la SNIA italiana), o los de obtención de aluminio y combustibles sintéticos a partir del carbón (36). En lo que respecta a la investigación aplicada, el Patronato Juan de la Cierva, máximo organismo tecnológico del franquismo, promovió la creación de diversas Comisiones Técnicas relacionadas con la química. Muchas de ellas fueron dirigidas por químicos influyentes como Planell al frente de la de Combustibles, o Rius Miró a cargo de la de Química Aplicada en distintas etapas (37).

4. *DIFERENTES NICHOS PARA UNA MISMA PROFESIÓN: LA INGENIERÍA QUÍMICA DURANTE EL PRIMER FRANQUISMO*

La llegada de algunos químicos influyentes a lo más alto de la jerarquía franquista, fue aprovechada para que la formación de especialistas destinados a la industria química terminase consolidándose en las secciones de Químicas. Las cátedras de Química Técnica fueron la

(35) SANZ MENÉNDEZ, nota 32, pp. 117-118. El autor señala que este grupo de ingenieros fueron los promotores de la investigación aplicada dentro del Ejército, creadores de importantes laboratorios como los de Metalurgia y Combustibles.

(36) CATALÁN, Jordi. *La Economía española y la Segunda Guerra Mundial*, Barcelona, Editorial Ariel, 1995, pp. 226-238.

(37) Lora-Tamayo ocupó durante años la Secretaría del Patronato. López García señala que su llegada a la cúspide del sistema científico-tecnológico del franquismo, supuso el abandono de las políticas de «unidad de la ciencia» y del «interés nacional». En su opinión, la importancia que la Química alcanzó dentro del Patronato fue debida a la influencia que Lora Tamayo ejerció desde la secretaría. LÓPEZ GARCÍA, Santiago. *El Patronato «Juan de la Cierva», 1946-1960. Entre la unidad de la ciencia y el interés nacional*, Madrid, Fundación Empresa Pública, 1995, p. 49.

plataforma ideal para esta labor, ya que la mayoría de ellas no habían sido ocupadas por catedrático alguno. Al no existir especialistas, cada uno de los nuevos catedráticos que fueron ocupándolas impusieron su enfoque personal a la asignatura. La introducción de la Ingeniería Química dentro del currículo fue una de las posibilidades que se ofrecían para formar a los químicos del nuevo régimen. Como sucedió con otras muchas cátedras, la de Química Técnica de la Universidad Central de Madrid quedó desierta tras la Guerra Civil (38). El que había sido su titular, Fernando González Núñez, dejó de serlo a causa de su compromiso con la causa republicana (39). El 9 de octubre de 1940 comenzaron las oposiciones para cubrir las cátedras de Química Técnica de las Universidades de Madrid, Santiago de Compostela, Salamanca y Zaragoza. El tribunal estuvo presidido por Antonio de Gregorio Rocasolano, y entre sus vocales figuró Manuel Lora Tamayo. La cátedra de Madrid fue ganada por Antonio Rius Miró, mientras que Blas Álvarez ganó la de Salamanca y Mariano Tomeo Lacrue la de Zaragoza (40).

Antonio Rius Miró fue la figura clave en la introducción de la Ingeniería Química en las facultades de Ciencias durante el primer franquismo. Nacido en Reus en 1890, se formó primero como perito y como químico después. Tras licenciarse ganó sucesivamente las plazas de Química General y Electroquímica de las Escuelas Industriales de Béjar y Santander (41). En esta última ciudad dedica su tiempo

(38) Lucas Rodríguez Piré, catedrático de la Universidad de Oviedo, fue la excepción ya que mantuvo en su plaza tras el final de la guerra. ARRIBAS JIMENO, nota 14, p. 9.

(39) Tras la marcha del Gobierno de la República a Valencia, este joven catedrático, discípulo y colaborador de Moles en el Instituto Nacional de Física y Química, accedió a la dirección del centro. Pérez-Vitoria nos habla de su enérgica y decisiva actuación en defensa del Instituto, «para que continuara siendo, como lo fue, la institución científica para la que estaba creado». PÉREZ-VITORIA, A. *La era de Moles en la Química española*, Santander, Aula de Amigos de la Cultura Científica, 1986, p. 23.

(40) Expediente del concurso-oposición a las cátedras de Química Técnica de las Universidades de Madrid, Santiago de Compostela, Salamanca y Zaragoza (junio-noviembre de 1940). AGA, sección Educación, legajo 9590.

(41) Expedientes de las oposiciones a las cátedras de Química General, Electroquí-

a elaborar su tesis doctoral sobre el estudio de la electrolisis. Tras su defensa obtuvo entre 1917 y 1920 sendas pensiones de la JAE para estudiar en Dresde y Basilea (42). A su vuelta decide trasladarse a la Escuela Industrial de Zaragoza en 1922. En esta ciudad entró en contacto con Antonio Gregorio de Rocasolano, el cual le permitió continuar sus investigaciones electroquímicas en el Laboratorio de Investigaciones Bioquímicas, impartir clases de Electroquímica y circunstancialmente de Química Física dentro de la universidad (43) y entrar en contacto con los industriales zaragozanos a través del Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas. Al mismo tiempo, dirigió varias tesis doctorales en Electroquímica, encontrándose entre sus discípulos José María Albareda, figura clave para explicar el ascenso de Rius Miró a lo más alto de la jerarquía académica franquista. Tras un sonoro fracaso en su intento por obtener la cátedra universitaria (44), en 1930 se trasladó a la Escuela Industrial de Madrid. En esta ciudad entró en contacto con Juan Abelló Pascual, el cual aprovechando su experiencia industrial zaragozana le contrató como director técnico para sus fábricas de productos químicos y farmacéuticos (45). Tras el

-
- mica y Análisis Químico de las Escuelas Industriales de Cádiz y Béjar (1913) y Santander y Alcoy (1914). AGA, sección Educación, legajos 6067 y 6066.
- (42) En Dresde estudió Electroquímica con Max Erich Müller, misma materia que siguió con Carl Fichter en Basilea. Perfiles biográficos de ambos científicos en: POGGENDORFF, J.C., *Biographisch-Literarisches Handwörterbuch für Mathematik, Astronomie, Physik, Chemie und verwandte Wissenschaftsgebiete*. Leipzig, Verlag Chemie, 1904, vol. 4, pp. 416-417 y 1043-1044, 1926, vol. 5, pp. 362-363 y 883-884. Durante sus estancias Rius Miró siguió además cursos de Tecnología Química y Análisis de sustancias orgánicas.
- (43) Hoja de servicios de Antonio Rius Miró a fecha 14 de noviembre de 1923. AGA, sección Educación, legajo 6975.
- (44) La oposición a la cátedra de Química Inorgánica de la Universidad Central de Madrid de 1927, fue ganada por Enrique Moles Ormella. Rius siempre consideró que había perdido la oposición por una especie de conjura hacia él, a pesar de que las actas del proceso muestran la gran igualdad existente hasta la última votación. Expediente del concurso oposición a la plaza de Química Inorgánica de la Universidad Central de Madrid. AGA, sección Educación, legajo 6975.
- (45) Químico y farmacéutico natural de Reus, Abelló transformó su modesto despacho de farmacia en una pequeña fábrica para la obtención de productos químicos y extracción de alcaloides. Fue uno de los empresarios más influyentes del franquismo. Abelló Pascual, Juan. *Archivo Bibliográfico de España, Portugal e*

final de la Guerra Civil ocupó interinamente la cátedra de Química Inorgánica de la Central de Madrid, al mismo tiempo que dirigió la Escuela Industrial. Sus relaciones con el poder académico (Albareda) y económico (Abelló) le permitieron ascender meteóricamente en la jerarquía académica e investigadora, donde alcanzó puestos importantes en el aparato institucional e investigador del franquismo (46).

Un modelo diferente al de Rius, aunque posterior en el tiempo, fue el que puso en marcha en la Universidad de Barcelona Fernando Calvet Prats. Este químico catalán nacido en Vilafranca del Penedés, se había formado en Química Orgánica a la sombra de Antonio García Banús. Tras disfrutar de varias pensiones de la JAE, ganó en 1930 la cátedra de Química Orgánica de la Universidad de Santiago de Compostela (47). Sometido a proceso de depuración tras la Guerra Civil, la pérdida de la cátedra le obligó a ganarse la vida en el sector privado, fundando y dirigiendo el Instituto Bioquímico Miguel Servet de Vigo primero, y los Laboratorios Zeltia de Porriño más tarde. En 1945 es reintegrado en la cátedra de Química Orgánica de la Universidad de Salamanca, accediendo a la cátedra de Química Técnica de la Universidad de Barcelona en 1952 (48). Rius y Calvet compartieron su dedicación a la investigación y a la docencia, además del trabajo en la industria química. Ambas experiencias condicionaron el enfoque que ambos confirieron a la Química Técnica en sus respectivas cátedras.

Iberoamérica (ABEPI), s.a, 2 (3), 332. Sobre las relaciones Rius Miró y Abelló, COLOMINA, Manuel. Memoria de un gran químico español, Don Antonio Rius Miró (1890-1973). *Química e Industria*, 1994, 41, 263.

(46) Algunos de ellos en: LÓPEZ GARCÍA, nota 37, pp. 20-32. Llegó a presidir la Sociedad Española de Física y Química durante diez años, además de la asamblea constituyente de la Asociación Nacional de Químicos Españoles (AN-QUE). PRIMERA Asamblea Nacional de Químicos Españoles. *Ión*, 1946, 63, 520-525.

(47) Algunos apuntes biográficos de Calvet Prats en: SANTESMASES, María Jesús, MUÑOZ, Emilio. *El origen de la Bioquímica española en los estudios farmacéuticos, médicos y químicos: el CSIC y la Universidad*, Madrid, Instituto de Estudios Sociales Avanzados, 1993, pp. 17-20; MARTÍN MUNICIO, Ángel. Profesor Dr. D. Fernando Calvet Prats. *Anthropos*, 1984, 35, 12-13.

(48) Calvet ya había trabajado como auxiliar temporal de esta misma asignatura en 1927. Hoja de servicios de Fernando Calvet Prats, AGA, sección Educación, legajo 31/4151.

Su experiencia profesional les permitió conocer de primera mano las novedades que se producían en la industria química, permitiéndoles percibir las necesidades formativas del personal técnico. La diferencia sustancial estuvo en la posición que ambos mantuvieron dentro del establishment académico franquista. Además de estos dos modelos, más o menos repetidos en otras facultades de Ciencias (49), existió un tercer modelo salido del interior de las Escuelas de Ingeniería Industrial.

4.1. *La cátedra de Rius Miró en la Universidad Central*

La llegada de Rius Miró a la cátedra de Química Técnica en enero de 1941, supuso un cambio de orientación para la asignatura. En 1927 Rius opinaba que la Química Técnica tenía como objetivo estudiar todo lo que hiciese referencia a «los aparatos y métodos para realizar las diferentes operaciones necesarias para obtener, purificar, transformar, etc., los cuerpos objeto de explotación industrial» (50). Esta idea se transformó trece años después en una mezcla de modelos, en la cual se incorporaron elementos de la formación americana del ingeniero con los de la alemana del químico orientado a la industria. Su idea de lo que la Química Técnica debía ser fue el fruto de su experiencia

(49) En facultades como la de Zaragoza (Tomeo Lacrue) y Oviedo (Rodríguez Piré), se mantuvo un currículo centrado en la Química Industrial, con escasas aportaciones de la Ingeniería Química. Un modelo diferente aunque muy posterior en el tiempo, fue el que introdujo en la Universidad de Valencia Enrique Costa Novellas. Formado en el MIT entre 1946 y 1950, Costa Novellas introdujo de manera sistemática el modelo americano de Ingeniería Química, realizando investigaciones plenamente integradas en este campo (fenómenos de transferencia de materia agua-aire o aplicaciones industriales para reactores de lecho fluidizado). PALAO PÓVEDA, G. *Aproximación a la investigación química española, desde 1940 a 1965, a través de los Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química*. Murcia, Universidad, 1990, pp. 368-382.

(50) RIUS MIRÓ, Antonio. *Memoria sobre el contenido, carácter y límites de la asignatura de Química Inorgánica, presentada al concurso-oposición de la cátedra de Química Inorgánica de la Universidad Central de Madrid*. AGA, sección Educación, legajo 6975.

industrial en Abelló y su formación posdoctoral en Alemania. Una muestra de esta mezcla de estilos es la relación de libros adquiridos por la biblioteca de la Facultad de Ciencias en el año 1941, y que a buen seguro sirvió a Rius para configurar el programa de la asignatura: un manual americano de ingeniería química y siete alemanes de Tecnología Química, Química Industrial y Química Física aplicada a la industria (51). Por esta razón, la prioridad que algunos autores han atribuido a Rius Miró en la introducción de la ingeniería química en España tiene algunos matices que conviene precisar (52).

¿Qué era lo que tenía Rius Miró en mente al organizar la materia? Años más tarde afirmaba haber organizado los contenidos de la Química Técnica «en la dirección [de lo] que en los Estados Unidos se llamaba Ingeniería Química», convencido como estaba de que «la mayor atención debe dirigirse a los fundamentos generales, y que la enseñanza descriptiva de las industrias actuales sólo debe llegar hasta donde sea necesario, como ilustración de las leyes fundamentales» (53). Si analizamos a simple vista los títulos de los catorce capítulos que constituyen su libro «Introducción a la Ingeniería Química», podríamos aceptar el papel pionero de Rius en la introducción de las operaciones básicas (54). Pero al analizar la estructura de cada tema,

(51) Boletín de nuevas adquisiciones de la biblioteca de la Facultad de Ciencias. *Revista de la Universidad de Madrid*, 1942, 2 (2), 270-298.

(52) Además de hacerla suya el propio Rius, esta prioridad le fue atribuida por Ángel Vian Ortuño y por Lora-Tamayo. VIAN ORTUÑO, Ángel. Introducción a la Ingeniería Química. *Ión*, 1944, 38, p. 644; LORA-TAMAYO, Manuel. *La investigación química española*, Madrid, Editorial Alhambra, 1981, p. 289. La mayor parte de las reivindicaciones se basan en el hecho cierto de que Rius Miró fue el primero en escribir un manual en castellano dedicado a la Ingeniería Química. RIUS MIRÓ, Antonio. *Introducción a la Ingeniería Química*. Madrid, Ediciones Alfa, 1944.

(53) RIUS MIRO, nota 30, pp. 7-8

(54) Los títulos eran: transporte de fluidos, desintegración mecánica de materiales, separación de materiales con el concurso de la fuerza de la gravedad, filtración, aplicaciones técnicas de los fenómenos superficiales, transmisión de calor, medidas de las temperaturas, evaporación, desecado, destilación y rectificación, extracción, cristalización, los materiales metálicos de construcción en la industria química y aparatos de reacción. En total 11 temas asimilables a las denominadas operaciones básicas. RIUS MIRO, nota 52.

se descubre que cada uno constaba de las pertinentes explicaciones fisicoquímicas para cada operación, una breve descripción de algunas situaciones generales en las que podrían aplicarse y un muestrario abundante de diversos aparatos y montajes, en consonancia con la disciplina de Tecnología Química impartida en Alemania. A pesar de sus declaraciones en favor del modelo americano, sus colaboradores en el CSIC apostaban por incorporar la Química Física en la formación de especialistas para la industria. Creían que resultaba más factible «aprovechar la formación básica de un buen ingeniero y completarla con cursos especiales (...) de Química Física desarrolladas en una Universidad o, viceversa, familiarizar con la Ingeniería a (...) un químico con buena formación fisicoquímica; a este criterio corresponde, como es sabido, el título alemán de Doctor-Ingeniero» (55). El propio Rius hacía suya esta afirmación cuando un año más tarde señalaba que era «imposible preparar ni los más clásicos de los productos químicos sin conocimientos profundos de físico-química» (56). Esta referencia al modelo alemán nos parece significativa, toda vez que en el esquema mental de Rius Miró la técnica estaba siempre subordinada a la ciencia. De ahí su idea de que el químico necesitaba de una profunda formación científica, la cual le permitiría considerar el valor científico de cualquier proyecto, ya que siempre «es interesante, porque la ciencia es la base de toda investigación, sea o no aplicable inmediatamente» (57).

(55) FOZ GAZULLA, Octavio. La Química Física en el mundo y en España. *Anales de Física y Química. Actas y Revistas*, 1944, 40, 236-242. El autor hacía hincapié en la prioridad de la Química Física justificando que la «celebre obra monumental de Ingeniería Química titulada *Der Chemie Ingenieur* haya sido concebida y editada por Eucken, fisicoquímico».

(56) RIUS MIRÓ, Antonio. Discurso del Presidente en la IV Reunión Anual de la Real Sociedad Española de Física y Química. *Anales de Física y Química. Actas y Revistas*, 1945, 41, 145

(57) RIUS MIRÓ, Antonio. *El químico universitario en la industria química. Conferencia impartida en la Universidad de Granada el 13 de enero de 1945*. Granada, Universidad, 1945, p. 17; RIUS MIRÓ, Antonio. *Cómo se investiga. Discurso leído en la solemne sesión inaugural del curso 1964-65, el día 17 de diciembre de 1964*. Madrid, Talleres Gráficos Viuda de C. Bermejo, 1964, p. 9. Rius aseguraba que el espíritu científico sólo podía adquirirse con una formación rigurosamente científica, la cual siempre debía preceder a la técnica. Para reafirmar sus convicciones

Con estas ideas Rius Miró se lanzó a organizar la «formación técnica universitaria de una nueva generación de químicos, que aspiramos a que actúen de un modo destacado en el desarrollo de la Industria Química de nuestro país» (58). Uniendo los intereses particulares de él y su grupo con el discurso autárquico, consiguió interesar a las autoridades políticas del régimen e implicar a los químicos en la solución a los urgentes problemas de industrialización del país. Estos pronto vieron la oportunidad que se les presentaba de mejorar su posición y consideración social, haciendo suyo el núcleo del discurso autárquico: «[el químico tiene la] misión trascendente de dotar a la Patria de una industria química con solera española. Tratamos de lograr producir los gérmenes de la industria química, y esto sólo puede conseguirse con la labor conjunta e inteligente de millares de químicos que hasta hoy se perdían en la soledad de la fábrica» (59). El Sindicato Vertical de Industrias Químicas pronto hizo suyo este mismo discurso, apoyando desde las páginas de su revista *Ión* las iniciativas en favor de las facultades de Ciencias. El objetivo final era que «el personal universitario abarcará el conjunto de directrices químicas de la Nación; desde el investigador puro, creador de conocimientos, hasta el director de Empresa, creador de riqueza» (60).

Aunque estas propuestas no tuvieron incidencia en la elaboración de los nuevos currículos de julio de 1944, donde la Química Técnica continuó con la misma carga horaria (61), en octubre de ese año apareció el reglamento de unos nuevos estudios denominados Doctorado

señalaba que la formación técnica podía adquirirse en cualquier momento, tal y como demostraban los «innumerables químicos que se han acercado al mando técnico de la fábrica». PRIMERA Asamblea, nota 46, p. 523.

(58) RIUS MIRO (1945), nota 57, pp 6-7.

(59) PRIMERA Asamblea, nota 46, p 520

(60) Técnicos para la Industria Química (editorial). *Ión*, 1944, 38, 591. Recordemos que los estudios de las Escuelas de Ingeniería no fueron considerados universitarios hasta después de la reforma de los años cincuenta.

(61) Siguiéron destinándose tres horas semanales para las explicaciones teóricas y otras tres para la realización de prácticas, todo ello en el último año de licenciatura. DECRETO del 7 de julio de 1944 sobre ordenación de las Facultades de Ciencias. *Boletín Oficial del Estado del 4 de agosto de 1944*, p. 5930.

en Química Industrial (62). Aunque la orden dejaba abierta la posibilidad de instaurarlos en cualquier facultad de Ciencias, durante los primeros diecinueve años fue dominio exclusivo de la cátedra de Rius Miró en Madrid. Estos estudios, singulares en cuanto que se podía alcanzar el grado de doctor sin elaborar tesis alguna, estaban dirigidos a los jóvenes químicos que tuviesen como destino la industria. Los dos primeros años se dedicaban al estudio de la Física Industrial, la Química Industrial, la Metalurgia y la Fisicoquímica de los Procesos Industriales, materia impartida por el propio Rius. Para alcanzar la titulación, el alumno debía presentar un proyecto de carácter técnico, para cuya elaboración era obligatorio presentar trabajo experimental y bibliográfico propio (63).

La creación del Doctorado Industrial implicó aún más al grupo de Rius Miró con los intereses autárquicos del franquismo. El propio Rius afirmaba que «la formación universitaria, y particularmente la de nuestras Facultades de Ciencias, es la única que puede suministrar a la industria los técnicos que los tiempos modernos exigen» (64). Estaba convencido de que la industria química representaría «la rama más fecunda de la economía y la más importante para el engrandecimiento material a que nos hemos acostumbrado a llamar Progreso» (65). En julio de 1945 se incorporó al Doctorado José María Fernández Ladreda, el cual había obtenido en 1942 la cátedra de Química Técnica de la Universidad de Sevilla (66). Tras su paso por el ministerio

(62) ORDEN del 4 de octubre de 1944 por la que se organizan las enseñanzas del Doctorado en Química Industrial en la Facultad de Ciencias de la Universidad española. *Boletín Oficial del Estado del 5 de octubre de 1944*, p. 7457.

(63) La asamblea constituyente de la Asociación Nacional de Químicos solicitó, en 1946, que el trabajo práctico fuese sustituido por una verdadera tesis doctoral. Primera Asamblea, nota 46, p. 525. El acceso a este tipo de estudios venía regulado por oposición entre los licenciados en Químicas.

(64) PRIMERA asamblea, nota 46, p. 524.

(65) RIUS MIRO (1964), nota 57, p. 5.

(66) El tribunal de dicha oposición estuvo presidido por Rius Miró, actuando como vocales Emilio Jimeno, catedrático de Química Inorgánica en la Central, Lora Tamayo, Rodríguez Piré y José María Pertierra. Fernández Ladreda nunca ocupó la plaza sevillana, al ser reclamado por la Universidad de Oviedo para ocupar la cátedra de Química Orgánica y dirigir el Instituto de Química Aplicada.

de Obras Públicas, se encargó de la cátedra de Química Industrial hasta 1954. Fernández Ladreda compartía con Rius la preeminencia de la ciencia sobre la técnica en la formación del químico destinado a la industria. En su opinión el trabajo en el laboratorio tenía como finalidad «ejercitar al futuro químico industrial en la aplicación del método experimental en el dominio técnico», ya que así «el técnico realizará en grande lo que el sabio ha obtenido en pequeño en el laboratorio» (67). Por esta razón tenía la convicción de «que los Doctores en Química Industrial han de desempeñar en el futuro un gran papel en la vida nacional, y para que así sea ellos deben meditar sin cesar sobre sus responsabilidades, sobre sus posibilidades y sobre sus deberes, sin lo cual renunciarán a *formar una élite*» (68).

Rius anexionó la cátedra de Físicoquímica de los Procesos Industriales al Instituto de Química Física del CSIC que él mismo dirigía (69). La mayor parte de sus investigaciones de cátedra se centraron en la determinación de relaciones termodinámicas aplicadas a diagramas de solubilidad, los cuales resultaban especialmente útiles en los procesos de extracción con disolventes, rectificación o destilación. Intuimos

Petición de la Universidad de Oviedo del 28 de agosto de 1942, expediente, nota 30.

(67) FERNÁNDEZ-LADREDA, José María. *El Doctorado en Química Industrial y la formación de los químicos para la industria. Discurso correspondiente a la apertura del curso académico 1949-1950*, Madrid, Universidad, 1949, pp. 16-23.

(68) FERNÁNDEZ-LADREDA, nota anterior, p. 50. La referencia a la élite parece una prueba clara de la estrecha ligazón que Rius y su grupo quiso imprimir a su cátedra con los planes autárquicos del régimen. Es difícil encontrar mejor exponente de esta ligazón que la figura del propio Fernández Ladreda. Las cursivas son nuestras.

(69) Uno de sus discípulos, Juan Martínez Moreno, da al maestro la prioridad en la creación de esta disciplina, «cuyo contenido fundamental es lo que ahora se llama Ingeniería de la Reacción Química, [la cual] fue una verdadera *creación* del Prof. Rius Miró, en la que, genialmente, como en otras tantas cosas, se anticipó a su tiempo». La afirmación nos parece arriesgada, toda vez que materias similares existían en Alemania, Estados Unidos y el Reino Unido. COLOMINA, Manuel. *Química Física (1940-1982)*. In: Armando Albert Martínez; Francisco Colom Polo; Manuel Barberá *et al.* (eds.), *50 años de investigación en Física y Química en el edificio Rockefeller de Madrid, 1932-1982*, Madrid, s.e., 1982, p 21.

que Rius pudo aprovechar los trabajos de investigación de cátedra para sus propios intereses industriales, toda vez que compatibilizó sus puestos académicos y de investigación con la dirección técnica de los Laboratorios Abelló. Muchos de los trabajos realizados, como los que tenían relación con la extracción de alcaloides o el análisis y extracción de piretrinas, debieron tener un evidente interés comercial para la compañía farmacéutica (70).

Los alumnos que cursaron los estudios de Doctorado Industrial en cada promoción no pasaron de 15 o 20. La prensa técnica llamó la atención sobre los nuevo doctores, indicando que estaban «especialmente preparados para investigar científicamente un producto o un proceso (...), y mejorar de manera científica los ya existentes» (71). Sin embargo la dotación fue siempre escasa, como denunciaba el propio Fernández Ladreda: «la modestia de los equipos y dotaciones, [lo cual] no permite aun dar a los Doctores en Química Industrial una verdadera enseñanza técnica» (72). A pesar de todo, lo cierto fue que en congresos y reuniones científicas realizadas hasta 1950, apenas encontramos comunicaciones relacionadas con la Química Técnica (73).

(70) A este respecto señala Palao Póveda: «El equipo de Rius aplicó la línea de trabajo citada [extracción en sistemas cuaternarios] en la extracción de alcaloides, que es uno de los pasos para su obtención industrial». El mismo autor indica que entre 1955 y 1960 él y su equipo «estudian el efecto salino en la distribución del ácido acético en la efedrina y la pseudoefedrina, y la extracción fraccionada de ambos mediante agua y benceno». Parece evidente que Rius ligó las líneas de investigación de la cátedra a sus propios intereses industriales. PALAO PÓVEDA, nota 49, p. 377.

(71) Primera promoción de Doctores en Química Industrial (editorial). *Ión*, 1947, 75, 667-668. Franco entregó personalmente los diplomas a la primera promoción.

(72) FERNÁNDEZ LADREDA, nota 67, p. 25.

(73) Así sucedió en las bienales que la Sociedad Española de Física y Química organizó en San Sebastián (1945) y Madrid (1948). Palao Póveda indica que no fue hasta el quinquenio 1950-1955 cuando se produjo una reestructuración importante en las líneas de investigación de Química Técnica. A partir de 1950 se concentra la mayor parte de la producción, llegando a alcanzar el 15,5 % de los artículos publicados en los Anales. Por último, tan sólo tres doctores realizaron estancias posdoctorales relacionadas con esta disciplina antes de 1950: Borrell, Costa Novellas y Royo Iranzo. PALAO PÓVEDA, nota 49, pp. 206-214 y 555;

Entre los colaboradores de Rius que posteriormente alcanzaron la cátedra encontramos a Luis Gutiérrez Jodrá, su sustituto en la cátedra de Físicoquímica de los Procesos Industriales y colaborador en el Instituto de Química Física del CSIC entre 1949 y 1958, Juan Manuel Martínez Moreno, catedrático de Química Técnica por Sevilla que comenzó a colaborar con Rius en 1948, Joaquín Ocón García, desde 1952 catedrático de Química Técnica de la Universidad de Santiago y colaborador de Rius en el CSIC entre 1946 y 1951, Ángel Vian Ortuño, catedrático de Química Industrial en la Central de Madrid, José Luis Otero de la Gándara y María Alicia Crespi.

4.2. *La cátedra de Calvet en la Universidad de Barcelona*

Tras el final de la Guerra Civil, el hasta entonces titular interino de Química Técnica de la Universidad de Barcelona, José Pascual Vila, permutó su plaza por la de Química Orgánica, ocupada hasta su exilio por Antonio García Banús (74). Entre 1943 y 1948 la cátedra estuvo ocupada interinamente por profesores ayudantes o auxiliares, todos ellos especialistas en Química Orgánica. En 1948 se hizo cargo de la cátedra José Manuel Pertierra, interesado más por obtener la cátedra de Química Orgánica que por impartir Química Técnica, lo cual explica porque ésta estuvo orientada a la descripción de procesos orgánicos de interés industrial. Tras varios intentos frustrados por recuperar la cátedra de Orgánica de su antiguo maestro (75),

RIUS MIRÓ, Antonio. Discurso del presidente de la sesión de clausura de la V Reunión Bial de la Real Sociedad Española de Física y Química. *Anales de Química. Actas y Revistas*, 1948, 44 (B), 89.

- (74) Sobre García Banús y su trabajo en Barcelona antes de la Guerra Civil, consultar: NIETO-GALÁN, Agustí. Free radicals in the European periphery: «translating» organic chemistry from Zurich to Barcelona in the early twentieth century. *British Journal for the History of Science*, 2004, 37 (2), 167-191.
- (75) El primer intento se produjo en octubre de 1946, cuando quiso alcanzar por concurso la cátedra de Química Técnica de Barcelona. En esa ocasión la plaza fue para Pertierra, gracias a la intercesión directa de Albareda. En julio de 1948 consiguió trasladarse desde su cátedra de Química Orgánica en Salamanca a la de Oviedo, la cual permutó en 1952 por la de Química Técnica de Barcelona.

Calvet tuvo que conformarse finalmente con ocupar en 1952 la de Química Técnica.

Desde su llegada Calvet orientó la Química Técnica hacia la Ingeniería Química. Hizo suyo el modelo americano de los años veinte y 30, centrados de manera prioritaria en el estudio de las operaciones básicas (76). Con la idea de impulsar esta orientación invitó en 1954 a Barnett F. Dodge (77), director del departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Yale, para que impartiese un curso de Ingeniería Química. Entre el 15 de enero y el 15 de marzo dio un total de quince conferencias, desgranando ante los alumnos de Calvet los conceptos relacionados con las operaciones básicas. Resulta significativa la opinión que el propio Dodge tenía sobre las enseñanzas que se seguían en Barcelona. En un artículo publicado en *Chemical Engineering Progress*, señalaba que bajo la asignatura de Química Técnica se hablaba bastante de Ingeniería Química, y que el trabajo realizado por los alumnos de Calvet a lo largo del segundo semestre se parecía bastante al que desarrollaban sus alumnos americanos, aunque con una enorme carencia de medios (78). Por esta razón, el

Para entonces Pertierra ya había conseguido la cátedra de Orgánica barcelonesa. Santesmases sitúa la llegada de Calvet a Barcelona en 1950. Hoja de servicios de Fernando Calvet Prats, Archivo General de la Administración, legajo 31/4151; SANTESMASSES, María Jesús. *Antibióticos en la autarquía: Banca privada, industria farmacéutica, investigación científica y cultura liberal en España, 1940-1960*, Madrid, Fundación Empresa Pública, 1999, pp. 41-42.

- (76) Eligió el manual de Brown *Unit Operations* como libro de texto para la asignatura de quinto curso. MANS I TEIXIDO, nota 20, pp. 504-505. Entre los traductores del libro al castellano están, además del propio Calvet, Fernández Ladreda, Martínez Moreno, Vian Ortuño, Ocón, Pertierra, A. Ibáñez (profesor de la Escuela de Ingenieros Industriales de Bilbao) y el propio Rius Miró. BROWN, George Granger. *Operaciones Básicas de la Ingeniería Química*, Barcelona, Editorial Marín, 1956.
- (77) Químico e ingeniero, comenzó impartiendo cursos de Ingeniería Química en el Worcester Polytechnic Institute. Trasladado a Yale, ocupó la jefatura del departamento hasta su jubilación en 1961. Escribió multitud de artículos y manuales de Ingeniería, siendo especialmente relevante su *Chemical Engineering Thermodynamics*, editado en 1943.
- (78) DODGE, Barnett F. A., *Chemical Engineering in Spain*. *Chemical Engineering Progress*, 1954, 56, 36. Citado en: COCA PRADOS, José. *La Ingeniería Química:*

principal obstáculo al que se enfrentaba el alumno español residía en la carencia de medios materiales, toda vez que era la planta piloto el lugar natural para la formación del ingeniero químico.

Consideraba el concepto de operaciones básicas tremendamente importante para la moderna Ingeniería Química, al considerar que era «...una manera útil de clasificar algunas etapas de un proceso. Es esencialmente un sistema de clasificación y no la Ingeniería Química misma» (79). Destinó sus dos primeras conferencias a describir en qué consistía la profesión de ingeniero químico, y cuales debían ser los principios que debían regir su formación. Deseaba que sus conferencias despertasen el «interés por este campo y ponerles en conocimiento de la importancia que tiene en el desarrollo industrial del país». La formación científica era importante, pero no era lo esencial para el trabajo del futuro ingeniero, el cual debía orientar toda su formación «hacia [la resolución del] problema de la Ingeniería Química. Esta es la meta -no la termodinámica o la cinética o las operaciones básicas- éstas no son más que los medios para llegar al fin -los instrumentos necesarios» (80). Su orden de actuación era bastante claro, al considerar que la Química venía primero, «pero en el resultado final, en la escala industrial, el esfuerzo mayor, el que determina la diferencia entre una operación satisfactoria y provechosa y otra que es un fracaso, lo realiza la Ingeniería». Dodge pensaba que entre las materias que podían mejorar la formación técnica estaba la denominada Industrias de Proceso, lugar donde «se estudia la tecnología de algunos procesos industriales importantes, *no desde el punto de vista puramente descriptivo*, sino desde el punto de vista del equilibrio químico, de la

su evolución y prospectivas. Lección inaugural del curso 1986-87. Oviedo, Universidad, 1986, pp. 35-36.

(79) DODGE, Barnett F. *Conferencias pronunciadas en el curso especial de Ingeniería Química que desarrolló en la cátedra de Química Técnica del 15 de enero al 15 de marzo de 1954*. Barcelona, manuscrito mecanografiado, 1954, p. 26.

(80) DODGE, nota anterior, p. 27. Esta opinión contrasta fuertemente por la defendida por Rius y colaboradores, los cuales defendían la preeminencia de la ciencia sobre la técnica. Al respecto señalaba: «La Ingeniería Química se apoya en el pedestal de la ciencia, pero es más que ciencia. Para tener éxito el ingeniero necesita (...) tener una cantidad considerable de conocimientos prácticos conseguidos solamente a fuerza de probar, experimentar y fracasar» (p. 2)

cinética de las reacciones, balances de materia y energía, operaciones básicas y economía. En una palabra, tomamos un proceso dado (...) y tratamos de analizar el proceso en su conjunto, desde el punto de vista de estos factores individuales» (81).

Durante el tiempo que Calvet detentó la cátedra de Química Técnica, contribuyó a mejorar las posibilidades de investigación y formación. Sus intentos de ligar la investigación de la cátedra a los Institutos del CSIC fracasaron; sin embargo consiguió en 1963 las asignaturas de Fisicoquímica de los Procesos Industriales, Química Industrial, Ingeniería Química, Metalurgia, Microbiología y Fermentaciones Industriales para la cátedra, todas ellas pertenecientes al Doctorado Industrial. Finalmente, en 1967 la cátedra fue ocupada por un químico con formación en ingeniería (82).

4.3. *La formación en el interior de las Escuelas de Ingeniería Industrial*

Otros lugares destinados a la formación de especialistas para la industria química fueron las Escuelas Industriales, denominadas de Peritos, y las Escuelas de Ingeniería Industrial. Ambas vieron frustrados sus intentos de reconocimiento universitario (83). Dodge describió en 1954 el tipo de enseñanzas que en ellas se impartía, señalando que tras tres cursos destinados a conocer las bases científicas comunes a todas las especialidades industriales, la Química que se impartía en los

(81) DODGE, nota 79, p. 38. Nótese lo alejado que se encontraba este enfoque de lo que en España se denominaba Química Industrial o Tecnología Química. Las cursivas son nuestras.

(82) Fue el caso de José Costa López, quien estudió en el Institute de Génie Chimique de Toulouse. MANS I TEIXIDO, nota 20, p. 504.

(83) Los estudios en las Escuelas de Ingeniería siguieron siendo extrauniversitarios. Pasamar Alzuria explica este hecho por el deseo de las autoridades franquistas de «contentar a la oligarquía de catedráticos de Universidad, manteniendo el modelo restauracionista en cuanto universidad de catedráticos y dominios académicos». PASAMAR ALZURIA, Gonzalo. Oligarquías y clientelas: el Consejo Superior en la Universidad de la posguerra. In: Carreras Anes, J.; Ruiz Carnicer, M.A. (eds.), *La Universidad española bajo el régimen de Franco (1939-1975)*, Zaragoza, Institución Fernando el Católico, 1991, p. 327

dos cursos superiores contenía poca Ingeniería Química y demasiada Química Industrial. Herederas directas del modelo que existió antes de la Guerra Civil, las Escuelas de Peritaje y de Ingeniería fueron incapaces de articular nuevos estudios que dieran una respuesta a la demanda autárquica (84).

Resulta significativo el cambio de opinión que algunos profesores de estas Escuelas tuvieron con respecto a lo que debería ser la formación de los ingenieros destinados a la industria química. José Martínez Roca, profesor desde 1912 de Química Industrial Orgánica e Inorgánica en la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid, pensaba antes de la Guerra Civil que la formación debía destinarse a los aspectos meramente descriptivos, organizando las distintas industrias en función de la materia prima relevante y centrandó el esfuerzo en el estudio del «fundamento científico en que se basan sus operaciones y métodos» (85). En cambio, a comienzos de los años cuarenta, propugnaba la introducción de todas aquellas operaciones que concurren o se practican en la mayor parte de las industrias. Esta particularidad determinaba que pudiese considerarse «a toda industria química como una unidad química de varias operaciones ingenieriles de las que resulta el producto que se desea obtener» (86).

¿Qué hay detrás de este cambio de opinión? Creemos que en las Escuelas de Ingeniería pronto se percibió la amenaza que para sus intereses representaban los químicos. La solicitud de liderar la formación de especialistas para la industria química, se hizo más per-

(84) Las Escuelas de Peritaje se limitaron a continuar con el mismo plan de estudios. Fueron otros colectivos los que demandaron la introducción de materias similares a la Química Técnica en su plan. Ponencia de Industrias Químicas. *Íón*, 1945, 42, 23

(85) En sus Apuntes de Química Industrial Orgánica escritos en 1921, el autor hacía una clasificación de industrias orgánicas en función de la materia prima. Pensaba que sólo era posible vencer las dificultades conociendo el por qué de todas las operaciones. MARTÍNEZ ROCA, José. *Apuntes de Química Industrial Orgánica*. Madrid, Litografía F. Villagrasa, 1921, pp. 3-4.

(86) MARTÍNEZ ROCA, José. *La Química en la Ingeniería Industrial. Discurso leído en la entrega de los títulos de ingenieros industriales de la promoción de 1941-1942*. Madrid, Nuevas Gráficas, 1942, p. 51.

sistente a partir de la puesta en marcha del Doctorado de Química Industrial. Un ingeniero industrial influyente, próximo a las autoridades y propulsor del Sindicato Vertical de Industrias Químicas, fue Carlos Abollado Aribau (87). Formado en la Escuela de Ingenieros de Madrid, al finalizar sus estudios se trasladó a Alemania a trabajar en el departamento de Electroquímica de la Siemens Halske. Gracias a la recomendación del ministro de Estado José de Yanguas, pudo realizar prácticas en papeleras, fábricas electrolíticas, siderúrgicas e industrias de síntesis de hidrocarburos. A su vuelta a España trabajó como ingeniero jefe del departamento de fabricación de Pavimentos Asfálticos, en Representaciones Electromecánicas y en la Unión Química Española (UQUESA), en cuya planta de León puso a punto la fabricación de éter, agua oxigenada por el procedimiento electroquímico y perborato de sodio. En 1940 recibió el encargo de constituir el que sería Sindicato de Industrias Químicas, organismo para el cual fue nombrado secretario. Además, fue vocal del patronato Juan de la Cierva, profesor desde 1944 de Química General en la Escuela de Ingenieros de Madrid y secretario general técnico del ministerio de Industria y Comercio (88).

Abollado representa a aquellos que demandaron para el ingeniero industrial un lugar privilegiado en el panorama industrial del primer franquismo. En su opinión, era necesario mejorar la formación inicial del futuro ingeniero, para lo cual había que «utilizar el desarrollo de una química descriptiva, para estudiar cada teoría fisicoquímica al aparecer su aplicación a un caso determinado» (89). De esta manera el alumno entraba en contacto con la teoría y su aplicación práctica, evitando que considerase a la primera una abstracción más o menos feliz. No debía perder nunca de vista el principio económico como

(87) ABOLLADO ARIBAU, Carlos. *Historia profesional presentada al concurso-oposición para una plaza de Química General en la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid (1944)*. AGA, sección Educación, legajo 1827.

(88) LUXÁN, Domingo. La industria de la sosa en España. *Íón*, 1941, 2, 28.

(89) ABOLLADO ARIBAU, Carlos. *Sistema pedagógico para la asignatura de Química General presentado al concurso-oposición para una plaza en la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid (1944)*. Archivo General de la Administración, sección Educación, legajo 1827, p. 3

criterio final al que recurrir. Además pretendía que existiese en las Escuelas de Ingeniería una doble vía: una dirigida a los futuros directores, con una formación más económica que técnica, y otra para los jefes de fabricación, encaminada no sólo a la dirección técnica de las fábricas sino a la mejora continua de las existentes y al diseño de otras nuevas. De esta manera intentaba incardinar el trabajo de los ingenieros en el modelo autárquico del régimen. Encontraba en la confusión que existía entre las labores del jefe de fabricación, el perito y el doctor en Ciencias, el origen de la pésima marcha de la industria química española. El perito debía asegurar el trabajo ininterrumpido de una fabricación; el doctor en química industrial debía poner a punto en el laboratorio nuevos procedimientos de fabricación y el ingeniero ser capaz de trasladar a planta lo que el doctor desarrollaba en el laboratorio, así como poner en marcha y hacer funcionar nuevas fabricaciones. Utilizando las páginas de *Ión* reivindicó la figura del ingeniero industrial como director de la industria química nacional: «sólo una legión de técnicos preparados (...) se podía conseguir una selección que se dedique a la labor fortísima de la investigación e iniciación de la industria química, creando una técnica propia, única forma de poder obtener la verdadera autarquía» (90). En su opinión, el químico carecía de «sentido económico, [mientras que] en el Ingeniero, esa es su facultad más característica». Pedía que la mejora de la formación del ingeniero pasase por incorporar las aplicaciones técnicas de la Química Física «hasta el conocimiento de las teorías más modernas que permitan darle un sentido lógico a los fenómenos que debe conocer a fondo» (91). Para ello, era necesario que: a) desapareciese la asignatura de Química Industrial, entendida como una serie de descripciones de las distintas industrias orgánicas e inorgánicas; b) que se diese un menor peso al Análisis Químico; y c) que se reforzasen los estudios fisicoquímicos con dos asignaturas de Química Teórica, una de Fisicoquímica en los cursos que se domina ya el Cálculo y la Termodinámica, y otra de Tecnología Química,

(90) ABOLLADO ARIBAU, Carlos. La Industria Química y la Química Industrial. *Ión*, 1945, 45, 248.

(91) ABOLLADO, nota anterior, p. 250

en la que «se estudie la técnica de las operaciones y los métodos de cálculo para realizar dichos aparatos» (92).

5. A MODO DE CONCLUSIÓN

Un nuevo plan de estudios universitarios puesto en marcha en 1953, amplió los estudios de Química Técnica a los dos últimos años de licenciatura. Esto permitió repartir los contenidos propios de la Ingeniería Química y de la Química Industrial en dos cursos. En septiembre de 1955 un nuevo decreto facultaba a los doctores en Química Industrial a «firmar proyectos de realización de instalaciones y actividades industriales de carácter químico» (93), lo cual invadía competencias que hasta ese momento habían sido exclusivas de los ingenieros industriales. En octubre de 1962 los catedráticos de Ciencias, reunidos en asamblea, solicitaban a los responsables del ministerio de Educación que concediesen a los químicos el grado superior, al considerar que el decreto de 1955 limitaba a los doctores en Química Industrial la prerrogativa de firmar proyectos. En su opinión, la extensión de los estudios de Química Técnica a dos cursos capacitaba a los licenciados en Química a hacer lo mismo (94). En septiembre de 1967 un grupo de catedráticos de Química Técnica, reunidos en Santander en torno a la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, plantearon nuevas propuestas (95). Entre ellas, la de dedicar el primer

(92) La indicación indirecta que Abollado hace a las operaciones básicas, le parece compatible con la implantación de un modelo de formación claramente alemán.

(93) Defensa del título de licenciado y profesionalidad de los licenciados de Ciencias. *Química e Industria*, 1962, 9, 223-226.

(94) Entre los redactores de la petición figuran Ríos García, Fernández Galiano, Llopis Lledó, Catalá de Alemany y, principalmente, Costa Novellas y Vian Ortuño.

(95) Entre los asistentes, además del propio Vian Ortuño, se encontraban Rius Miró, Gutiérrez Jodrá y Costa Novellas. La reunión fue propuesta por Vian y aceptada por el entonces ministro de Educación, Manuel Lora Tamayo, y el catedrático de Química Técnica y subsecretario del ministerio, Martínez Moreno. VIAN ORTUÑO, Ángel. La Química Técnica como enseñanza universitaria. *Química e Industria*, 1968, 15, 73.

curso de la asignatura al estudio de la denominada Ingeniería de Operaciones y de Reacciones, mientras que en el segundo se dejaría para conocimientos de Química Industrial, Economía y realización de Proyectos. De esta manera los químicos que saliesen de la universidad estarían en la mejor disposición de dirigir la emergente industria química de finales de los 60. En nuestra opinión, estos hechos manifiestan la gran influencia que los químicos habían alcanzado al final del primer franquismo.

¿Cuál fue el cometido que el Doctorado instaurado por Rius tuvo en el desarrollo industrial del país? Hasta 1962 tan sólo 60 químicos alcanzaron el doctorado industrial, lo cual resultaba claramente insuficiente para la demanda de técnicos que la industria química española presentaba. Además, la mayor parte de ellos encaminaron sus pasos hacia la cátedra, encontrándose por tanto alejados del destino final para el cual se habían proyectado dichos estudios (96). En 1966 un Rius Miró ya jubilado reconocía, de manera indirecta, el fracaso del modelo de formación implantado por él en Madrid. En el campo de la investigación, reconocía «que en aquellos años vivimos una oportunidad que no supimos aprovechar. En el campo oficial coinciden con los de creación y primeros pasos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Esta obra que comenzó con los mejores auspicios (...) se frustró parcialmente por la desconexión entre los Centros de investigación y la realidad viva de las necesidades nacionales» (97). Sobre la desconfianza con la que los industriales españoles percibían la investigación industrial, señalaba que se debía al desconocimiento que los empresarios tenían sobre lo que significaba dicha investigación, originado «en gran parte en la distinta procedencia de los técnicos que dirigen la industria». Finalmente, abjuraba de su fe autárquica, señalando que cuanto llevaba expuesto «está desprovisto de toda inspiración autárquica, entre otras razones porque conocemos que si la

(96) VIAN, nota anterior, p 77. A partir de 1963 se produjo la extensión de los estudios de Doctorado en Química Industrial a otras universidades españolas.

(97) RIUS MIRÓ, Antonio. *Primeras Jornadas sobre Investigación y Desarrollo orientadas hacia la industria química. Ponencia I: Estructura actual de la investigación española*. Madrid, Sindicato Vertical de Industrias Químicas, 1966, p 25.

autarquía no ha sido nunca un ideal económico, menos puede serlo en el mundo de hoy».

En 1965 el doctor en Químicas y miembro del departamento de Ingeniería Química en la Universidad de Wisconsin, José Alemán Vega, denunciaba la absurda situación que se daba en España con respecto a la formación de técnicos para la industria. En su opinión, la falta de relación entre las facultades de Ciencias y las Escuelas de Ingeniería Industrial había «dado lugar al absurdo, al parecer conveniente, de dos profesiones —ingenieros con conocimientos de los procesos químicos y licenciados versados en procesos físicos— para un sólo cometido. Si tales diferencias se abolieran, redundaría en beneficio de la industria nacional» (98). El origen de este disparate estaba, en su opinión, en la falta de profesores con la formación adecuada, en la ausencia de plantas piloto donde impartir una enseñanza práctica y al pequeño tamaño de la industria química nacional, la cual no disponía de medios para contratar los servicios de los doctores en química industrial. Esta paradójica situación denunciada por Alemán Vega a mediados de los 60, se mantuvo durante décadas posteriores, hasta que a comienzos de los años 90 la nueva ley universitaria aprobada por el gobierno socialista dio luz verde a la creación de los estudios de Ingeniería Química. Esta anómala situación es heredera directa, como otras tantas cosas, de lo sucedido en torno a la formación de especialistas para la industria química española a lo largo del primer franquismo.

(98) ALEMÁN VEGA, José. Momento actual de la ingeniería química española. *Química e Industria*, 1965, 12, 151.