

Apuntes para una Historia de la Catálisis en España. Orígenes

Pedro Bosch Giral^a, Joaquín Pérez Pariente^{b*} y Manuel Toural Quirogab

Resumen: En el año 1908 se publican en España los cuatro primeros estudios sobre catálisis. Con motivo de la conmemoración del centenario de este acontecimiento se realiza un viaje por la memoria guardada en los documentos, y salimos al encuentro de los precursores en este campo de la ciencia y de sus hallazgos. Asistimos a los primeros pasos no sólo de la catálisis, sino también, a la creación de nuevas instituciones y eventos científicos, de vital importancia para el devenir de la ciencia en nuestro país.

Palabras clave: Biografías, historia de la química, catálisis, historiografía.

Abstract: The first studies on catalysis in Spain were published in 1908. To commemorate this event, we report here what we have found in old documents, our encounters with the precursors of this new scientific field and their findings. We will witness the first steps not only in the catalysis field, but also in the foundation of new scientific institutions and scientific events, of paramount importance in the Spanish scientific development.

Keywords: Biographies, history of chemistry, catalysis, historiography.

No hay evento alguno en las cosas humanas que no pueda convertirse en daño o en provecho, según lo maneje la prudencia.
José Cadalso

Introducción

En este 2008 se celebra una efeméride especial para la comunidad científica española, para los catalíticos en general y para todo aquel que ama la ciencia a través de las diferentes publicaciones, que como esta revista, tratan de difundir especialmente en los últimos años, el saber científico dentro de un espacio más allá que el meramente acreditado.

Inicialmente, la catálisis fue considerada como un conjunto de saberes empíricos de carácter tecnológico, que evolucionó posteriormente hasta convertirse en la segunda mitad del siglo XIX en una nueva disciplina científica altamente especializada.

Hace ahora cien años que se publicaron en nuestro país los primeros artículos sobre catálisis. Los autores de esta reseña hemos pensado que una forma de establecer el origen de este conocimiento, era la de determinar cuándo se habían reunido por primera vez en una publicación los resultados de un estudio efectuado en nuestro país sobre catálisis.

Se ha recorrido mucho camino desde las primeras publicaciones, desde aquellos lejanos días de 1908 en que se publicaron los primeros trabajos donde se realizaban experimentos con métodos totalmente artesanales, y sin embargo innovadores a nivel internacional desde el punto de vista de la tecnología de la época, tanto en los equipos de reacción necesarios para desarrollar las técnicas que se querían explorar, como en el análisis de datos y en la elaboración de las hipóte-

sis necesarias para explicar los resultados experimentales. Actualmente, nos sorprende el uso de los diversos procedimientos de trabajo empleados por los pioneros, y que fueron hasta no hace muchos años utilizados en los laboratorios donde se ensayaban reacciones de catálisis. En la Figura 1 se muestra uno de esos equipos, perteneciente al Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (ICP). Afortunadamente, el desarrollo de la tecnología ha permitido una simplificación notable en el quehacer técnico de la experimentación y en la recopilación de datos para su posterior estudio.



Figura 1. Equipo artesanal de reacción catalítica empleado en el ICP en la década de los años 1980.

El nacimiento de la catálisis en España podemos enmarcarlo en dos ámbitos que caracterizan su crecimiento posterior: primeras publicaciones y consolidación del proceso inicial.

En 1908 se publican los cuatro primeros artículos en los que se muestran estudios sobre catálisis por primera vez en España. Previamente, nos vamos a situar en un contexto anterior; en la antesala donde se crean conceptos y definiciones; herramientas para el investigador que más tarde se convertirán en hechos capaces de mejorar la vida cotidiana de las personas, al alcanzar un desarrollo cualitativo de sus capacidades que los convertirán en una nueva Ciencia.

Nombre y breve reseña histórica de la Catálisis

El término catálisis esta formado por dos palabras de origen griego; el prefijo *Kata* que significa disminución y el verbo *Lysis* cuyo significado es romper. El químico sueco Berzelius empleó por primera vez en 1835 el vocablo catálisis, para denotar la ruptura de las fuerzas que inhiben la reacción entre



P. Bosch



J. Pérez



M. Toural

^aInstituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México D. F.

^bInstituto de Catálisis y Petroleoquímica, CSIC. Marie Curie, 2. 28049 Madrid.

C-e: jperez@icp.csic.es

Recibido: 24/09/2008. Aceptado: 14/10/2008.

moléculas dentro de la expresión *fuera catalítica*, para describir la capacidad de ciertas sustancias, como los metales nobles paladio y platino bajo la forma de hilos, láminas o finamente divididos, capaces de provocar por su presencia, reacciones químicas de una serie de compuestos que en su ausencia no se producían o lo hacían muy débilmente. No obstante, el nombre *catálisis* aparece por primera vez en el libro *De Alchemia*, escrito por el médico alemán Andreas Libavius y publicado en 1597, utilizado en este caso con el sentido de disolver o reducir algo a partes muy pequeñas (Figura 2).

Aún podemos remontarnos más atrás, y reconocer que esa sorprendente capacidad de transformación que una pequeña cantidad de materia tiene sobre un conjunto muy superior de sustancia, como la levadura del pan, o el fermento de la leche, ya era utilizada por los alquimistas para describir la acción de la *Piedra Filosofa*[¹] sobre los metales nobles. Ya en el siglo XVI, uno de los dos métodos utilizados para la preparación del ácido sulfúrico (aceite de vitriolo) consistía en la combustión de azufre bajo una campana en presencia de aire húmedo. A mediados del siglo XVIII, si no antes, y con el fin de mejorar el rendimiento a ácido sulfúrico, se introdujo en el proceso la adición de nitrato potásico (salitre) o ácido nítrico, que más tarde se convertiría en el catalizador del proceso industrial de las cámaras de plomo.



Figura 2. Portada de De Alchemia (2ª Ed, 1606).

La fermentación del vino es la reacción catalítica más antigua que conocemos, los textos más primitivos de los que disponemos en la actualidad nos indican que ya se realizaba 5.000 años a. C. Otra reacción, también muy arcaica y de la que se tiene constancia, es la hidrólisis de grasas animales para la obtención del jabón, utilizando como reactivo y catalizador las cenizas de la madera, ricas en carbonato de potasio.

Aunque los catalizadores no pueden transformar los metales de poco valor en oro, sí pueden llegar a producir materiales valiosos a partir de materia prima de bajo precio.

Inglaterra, Francia y sobre todo Alemania estuvieron a la cabeza de la investigación en este nuevo campo científico durante todo el siglo XIX y una buena parte del XX.

Químicos bien conocidos como Kirchoff, Davy, Thénard, Döbereiner o Faraday publicaron por primera vez distintas reacciones catalíticas en el primer tercio del siglo XIX

Primeras publicaciones en España

¿Cuándo se inician en España las investigaciones sobre catálisis? La respuesta a esta pregunta aparentemente sencilla es, sin embargo, más compleja de lo que parece a primera vista, ya que nos obliga a establecer un criterio para determinar el comienzo de esos estudios.

La actividad científica puede entenderse como un proceso cuyos límites temporales son a menudo inciertos, pero también es, sin duda, una actividad social que necesita para su desarrollo de una serie de elementos externos a lo que acontece dentro de los laboratorios. Uno de esos elementos esenciales es la comunicación de los resultados de la investigación. Por este motivo, suele tomarse la fecha de publicación de un artículo en una revista especializada, la de la edición de un libro, o de una comunicación en un congreso científico, como el indicador temporal clave para analizar la evolución histórica de un determinado campo del conocimiento. Si utilizamos este criterio, entonces podemos precisar los inicios de las investigaciones sobre catálisis en España, puesto que las primeras publicaciones aparecen en el año 1908, y en el año 1912 se publican nuevos trabajos que amplían notablemente los conocimientos en este campo. Por lo tanto, puede tomarse el quinquenio 1908–1912 como el periodo en el que comienzan y se consolidan las investigaciones sobre catálisis en nuestro país. Sin embargo, los autores de este trabajo consideran que en ningún caso, se pueden establecer categorías de totalidad que pretendan dar por finalizada la investigación, que continúa por lo tanto en la búsqueda de nuevos hallazgos documentales que permitan acercarnos un poco más al encuentro de los orígenes de esta disciplina.

En 1908 se publican cuatro trabajos, dos de los cuales tienen por autor a José Giral (1879–1962), en aquella época un joven catedrático de química orgánica en la facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca, que con el correr de los años se convertiría en Rector de la Universidad Central y posteriormente, en ministro con distintas carteras en los Gobiernos de la II República.

El primero de ellos se publica en los Anales de la Sociedad Española de Física y Química,^[2] y trata sobre el empleo de hilo de platino calentado al rojo como catalizador de la oxidación de vapores orgánicos, con el fin de mejorar las técnicas analíticas disponibles entonces para determinar la composición química de sustancias orgánicas (Figura 3).

En el otro se describe el empleo de tricloruro de aluminio como catalizador de *Friedel-Crafts* de dos reacciones de con-

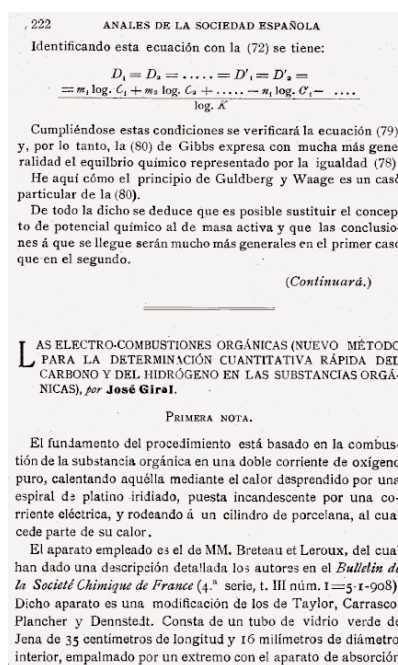


Figura 3. Primera publicación sobre catálisis de José Giral (1908).

densación de acetona: la transformación de la propanona en óxido de mesitilo y forona, y la condensación de la misma acetona con citral para originar la ionona, sustancia a la que debe su olor la esencia de violeta. Este trabajo fue publicado en las Actas del primer congreso científico organizado por la *Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, celebrado en Zaragoza entre el 22 y el 29 de octubre de 1908.^[3] La Asociación se constituyó el 2 de enero de ese mismo año,^[4] y ya contaba con más de 700 socios, de los cuales 250 eran de Zaragoza, cuando se celebró el congreso. Entre sus objetivos figuraba *comunicar un impulso vigoroso y una dirección sistemática a la investigación científica...y remover los obstáculos de carácter público que se oponen al progreso de la ciencia* (Heraldo de Aragón, 23 de octubre de 1908).

El ingeniero y profesor de la Escuela de Minas Enrique Hauser (1866–1943), nombrado en 1909 presidente de la *Sociedad Española de Física y Química*, es el autor de los otros dos artículos también publicados en el vol. 6 de los Anales.

El primer trabajo está dedicado a la mejora de los métodos entonces utilizados para la determinación de hidrógeno en el gas grisú de las minas de carbón.^[5] En este estudio emplea negro de paladio como catalizador para la combustión del hidrógeno.

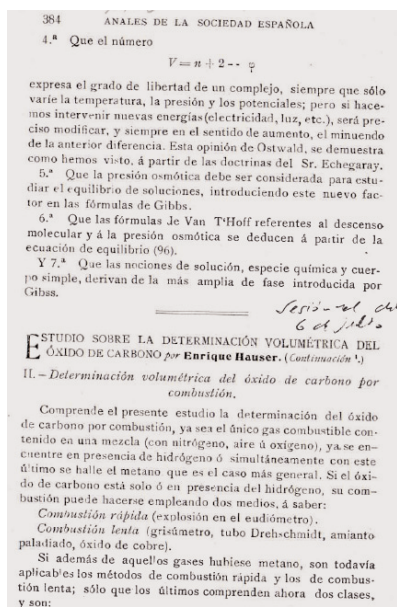


Figura 4. Primer trabajo sobre catálisis de Enrique Hauser (1908).

La segunda publicación muestra la determinación volumétrica del óxido de carbono en presencia de hidrógeno y metano,^[6] y aquí emplea negro de paladio y negro de rodio, depositados sobre amianto para la oxidación total del monóxido de carbono (Figura 4).

Consolidación del proceso inicial

Cuatro años después, en 1912 José Giral publica en los Anales los resultados de su estudio sobre la reducción con hidrógeno de disoluciones acuosas de fosfomolibdatos y tungstatos catalizada por coloides de paladio producidos *in situ*, un método eficaz para la determinación cualitativa de hidrógeno.^[7]

En ese mismo volumen de los Anales, a continuación del artículo de Giral, se publica otro trabajo firmado por Antonio Madinaveitia y Josep Sureda,^[8] en el que exponen un estudio

sobre la hidrogenación de dobles enlaces presentes en moléculas que contienen un anillo aromático, el eugenol y el ácido cinámico, mediante catalizadores metálicos con un tamaño de partícula muy pequeño, negro de platino, negro de paladio y paladio coloidal. Una nota al final del artículo nos proporciona una nueva y valiosa información: *Madrid. Laboratorio químico de la Junta para la Ampliación de Estudios*, indicándonos así el lugar en el que realizaron su estudio. Éste sería por lo tanto, el primer ensayo sobre catálisis realizado en las instalaciones de la Institución. El *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* desarrolló en el año 2006 un conjunto de actividades para conmemorar el centenario del nacimiento de la *Junta para la Ampliación de Estudios*, cuyo primer presidente fue Santiago Ramón y Cajal.^[9]

En 1912, el mismo año en que Madinaveitia y Sureda publican su artículo, se edita en Barcelona un libro singular, avanzado para su tiempo y lugar, titulado *La Catálisis Química* (Figura 5). Su autor es el sacerdote jesuita Eduardo Vitoria, doctorado en química por la Universidad de Lovaina en 1904, que había fundado en 1905 el *Laboratorio Químico del Ebro*, y que en 1916 se transformaría en el *Instituto Químico de Sarriá*.

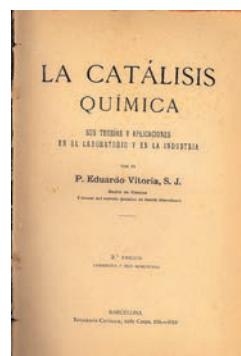


Figura 5. Portada de la primera edición en 1912 de *La Catálisis Química*.

En esa obra, su autor realiza una presentación exhaustiva y detallada del estado de los conocimientos acerca de la catálisis en su tiempo, abarcando tanto la catálisis inorgánica como la enzimática. Vitoria fue añadiendo nuevos contenidos en sucesivas ediciones, publicándose la cuarta y última de ellas en 1946, siendo así el primer libro publicado sobre catálisis con esas características.^[10]

Estos son los hechos históricos, los documentos que constituyen los hitos esenciales que marcan el nacimiento de una nueva especialización de la química en nuestro país.

Los protagonistas

Cabe preguntarse, ¿Qué llevó a esos científicos a interesarse por la catálisis y por qué eligieron precisamente ese tipo de reacciones catalíticas y no otras?

Como hemos señalado, cuando se publican esos primeros trabajos en España, otros países europeos llevaban décadas investigando distintos aspectos de las reacciones catalíticas y de los propios catalizadores. La ciencia de la catálisis estaba entonces dominada de manera abrumadora por los químicos alemanes, encabezados por Wilhelm Ostwald (1853–1932), al que se le concedió el premio Nobel de Química en 1909 por sus investigaciones sobre la catálisis y la velocidad de las reacciones químicas. Dos años antes, su compatriota Eduard Buchner (1860–1917) recibió también el Nobel por su descubrimiento de la fermentación en ausencia de células vivas.

Sólo los químicos franceses Paul Sabatier (1854–1941), unido por una larga amistad con Vitoria, y Jean-Baptiste Senderens (1856–1936), con sus trabajos sobre la hidrogenación de compuestos orgánicos en presencia de metales finamente divididos, que le valieron a Sabatier el Nobel de Química de 1912 (compartido con Grignard), se acercan a los logros de la escuela alemana. Esos premios debieron constituir un poderoso estímulo intelectual para adentrarse en el campo de la catálisis, y ponían de manifiesto en todo caso la gran distancia que separaba el desarrollo científico europeo del español. El reconocimiento de esa situación llevó a nuestros protagonistas a buscar en otros países la formación que no podían encontrar aquí, y las estancias que todos ellos realizaron en el extranjero constituyeron elementos claves en su actividad profesional.

José Giral (1879–1962)

En la historia del siglo XX español, José Giral (Figura 6) es una referencia obligada en campos tan diversos como la Política, la Oceanografía, la Alimentación Humana y ahora hemos descubierto que también lo es en la Catálisis: Política, por un lado, Ciencia por el otro. Se puede decir que tiene una biografía científica y otra política, ajenas. Para que no se opaquen, las exponemos por separado.

José Giral, en la política, brilló como decidido opositor de la dictadura de Primo de Rivera auspiciada por Alfonso XIII, *El ganso real*, según Unamuno. No hizo falta transición para que España, por fin, cambiara de la Monarquía a la República, el 14 de julio de 1931, por la voluntad del pueblo español expresada en elecciones libres. Giral participó, entonces, en el gobierno como Ministro de Marina. Cuando el *Frente Popular* triunfó, Azaña le nombró, una vez más Ministro de Marina, y como tal impidió que la armada se uniera a la rebelión en julio de 1936. A petición de Azaña accedió a tomar las riendas del gobierno el 19 de julio con la condición de armar al pueblo.

A los pocos meses renunció, decepcionado de que las democracias, con excepción de México, se negaran a ayudar al gobierno legítimo con la farsa de la 'no intervención' que ignoraron, como es bien sabido, Hitler y Mussolini. Sin embargo, se comprometió a seguir en el cargo que se le asignara: Ministro de Marina, Ministro sin Cartera (encargado de gestionar el canje de prisioneros) o Ministro de Estado. Se refugió en México, desde donde organizó las fuerzas políticas del exilio. Consiguió, después del final de la *Segunda Guerra Mundial*, el retiro de embajadores de Madrid y que las Naciones Unidas declarasen fascista al régimen franquista. Colaboró con Joliot-Curie en los Congresos de Partidarios de la Paz.

Su biografía científica también es rica y diversa. Estudió en la *Universidad Central* y obtuvo dos doctorados, uno en Farmacia (1903) y el otro en Ciencias Físico-químicas (1904), investigando los cianuros dobles y los cobaltocianuros. En 1905 obtuvo por oposición la cátedra de química orgánica en la *Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca*. Sus primeros artículos científicos son de 1904, pero desde 1912 se puede decir que se interesó por la alimentación humana, este tema será siempre su principal interés. Por la misma época fundó y dirigió en Salamanca el semanario *El Pueblo*, para el que también escribía.

Recién nombrado catedrático en la *Facultad de Farmacia de la Universidad de Salamanca*, marcha a la *Universidad de*

París a comienzos de 1906 pensionado por el Ministerio de Instrucción Pública, un viaje que afronta con ilusión y con unos objetivos bien definidos: *Allá iba bien pertrechado de entusiasmo, animoso y decidido a trabajar por la patria, por mi profesión y por mis intereses particulares. Quería perseguir un fin científico, bien limitado, pero de no escaso interés; trataba de llevar a la práctica algunos estudios teóricos que yo había hecho sobre la obtención sintética de la ionona, sobre la producción artificial y económica de la esencia de violeta; con decir que en la actualidad alcanza esta substancia en el mercado el precio exorbitante de 1.200 francos el kilogramo y que con arreglo a mis proyectos podía obtenerse por unos 250, queda explicado fácilmente mi entusiasmo un poco egoísta, pero no exento de cierto altruismo, puesto que en la empresa, cuya dificultad se me alcanzaba, entraba por mucho el interés meramente científico de arrancar un secreto más a la Naturaleza.*^[11]



Figura 6. José Giral (1879–1962).

Una vez en la capital francesa, y acuciado por las dificultades económicas derivadas de su exigua pensión y de los gastos de matrícula y de material de laboratorio, se ve forzado a abandonar los trabajos iniciados en el laboratorio de química orgánica de *La Sorbona* dirigido por Haller, y dedica los restantes seis meses de su estancia a visitar numerosos laboratorios y establecimientos docentes franceses, estudiando su organización y métodos de enseñanza, recogiendo sus observaciones en un informe extraordinariamente detallado que incluye en su Memoria de pensionado. En todo caso, Giral marcha a París con la intención de llevar a la práctica un procedimiento de síntesis que había concebido antes de su partida y que, como declara en la publicación del congreso, continuó a su regreso a Salamanca. Lo que hace es reemplazar el procedimiento en dos etapas que requería el empleo sucesivo de sosa y ácido sulfúrico, por otro de su invención, en un solo paso y mucho más eficiente, que sólo requería del uso de tricloruro de aluminio, que actúa como catalizador tipo *Friedel-Crafts*.

El interés de Giral por el análisis químico queda reflejado en las otras dos publicaciones mencionadas anteriormente, en las que aplica procedimientos catalíticos con fines analíticos, llegando a fundar en Salamanca y en Madrid un laboratorio particular de análisis que mantuvo durante más de veinte años.

En 1920 se trasladó a Madrid, sin ninguna colocación fija, tomando en traspaso la farmacia de Atocha 35. Un año después, como director de la Sección de Química del *Instituto Español de Oceanografía*, estudiaba ya la utilización de las algas como fuente de yodo o como alimento. En 1927, por oposición, obtuvo la cátedra de química biológica en la *Facultad de Farmacia de la Universidad de Madrid*.

En 1931, al proclamarse la República, se le eligió Rector de la *Universidad Central*. Durante el breve periodo que ocupó

este cargo (de abril a noviembre, en noviembre se incorporó al Gobierno de la República como Ministro de Marina) promovió la construcción de la *Ciudad Universitaria*, las relaciones con Hispano América (era un entusiasta del entendimiento internacional), y la creación de un buen número de becas para estudiantes de escasos medios.

En México reanudó su carrera científica y docente, centrándose en la alimentación humana y la bioquímica, así apareció en 1940 su libro *Fermentos*, pero no logró que se publicara uno sobre pigmentos del cuerpo humano. Su labor no se ha difundido con amplitud por haber quedado en gran parte en forma de tesis.

Enrique Hauser (1866-1943)

El ingeniero Enrique Hauser (Figura 7) también realizó un viaje en comisión durante el primer semestre de 1905 por diversos países europeos, Francia, Inglaterra Alemania y Bélgica, delegado por la *Escuela de Minas y el Ministerio de Agricultura*, con un propósito bien distinto al de Giral. En efecto, su objetivo era realizar estudios y observaciones sobre aspectos relacionados con el grisú y los explosivos utilizados en las instalaciones mineras de esos países, con el fin de introducir mejoras en la seguridad laboral de las minas españolas.^[12] El grisú es una mezcla de gases altamente inflamable que se encuentra en las minas de carbón, cuyo componente mayoritario es el metano, acompañado de cantidades menores de óxidos de carbono, etano e hidrógeno, y trazas de helio y argón. Hauser era entonces profesor de la *Escuela de Minas*, y será nombrado ese mismo año Secretario de la recién constituida *Comisión del Grisú*, que nace con el fin de hacer frente a los numerosos accidentes mineros provocados como consecuencia de la existencia en las minas de grisú y polvo de carbón inflamables.^[13] Hauser es el verdadero *alma mater* de la Comisión, donde despliega una intensa actividad. Motivado por ese interés, emprende un programa experimental que tiene como objetivo poner a punto métodos fiables de análisis de la composición de los gases de las minas, que presentan una mezcla compleja de gases inflamables, como hidrógeno, monóxido de carbono y metano. Utiliza para ello las diferencias que existen en la velocidad de oxidación catalítica de cada uno de esos gases en presencia de distintos metales nobles finamente divididos, con el fin de provocar la oxidación selectiva de uno de ellos sin afectar al resto. Hauser era un experimentador extraordinariamente hábil y minucioso, y pone a punto un preciso método volumétrico que le permite obtener los resultados que deseaba.

En 1916 en el *Ateneo Obrero de Gijón*, Enrique Hauser imparte una conferencia bajo el título *Los gases de Caldones*,



Figura 7. Enrique Hauser (1866–1943).

para dar públicamente ante las autoridades y trabajadores, las razones por las que se había producido un accidente con víctimas en la localidad. En ese acto y en señal de gratitud a su labor en favor de los trabajadores de la minería, y a su dedicación en la mejora de las condiciones de trabajo de los mineros, se le homenajea con un banquete en el cual se le hace entrega de un artístico diploma realizado por el minero Robustiano Viña.

Antonio Madinaveitia (1890–1976)

Mucho más joven que sus otros colegas anteriores, Antonio Madinaveitia (Figura 8) acababa de regresar en 1912 de una larga estancia en el laboratorio del profesor Willstätter en Zürich, a donde había acudido unos años antes pensionado por la *Junta de Ampliación de Estudios* para realizar su tesis doctoral, que culmina en 1913 en la *Facultad de Farmacia* de la Universidad de Madrid con una tesis sobre *Los fermentos oxidantes*. La elección del tema de su artículo en Anales no fue casual, ya que Willstätter había estudiado ampliamente la hidrogenación de dobles enlaces empleando negro de platino como catalizador a temperatura ordinaria, convirtiéndola en un método clásico para la determinación analítica de dobles enlaces en compuestos orgánicos. Madinaveitia y Sureda declaran en la introducción de su artículo, que *Al emprender nuestras investigaciones nos proponemos el estudio del mecanismo íntimo de esta hidrogenación catalítica*. Ese trabajo constituye así la primera comunicación de un estudio más amplio, cuyos resultados se publicarán en años sucesivos.



Figura 8. Antonio Madinaveitia (1890–1976).

Para ofrecer una perspectiva más amplia sobre el laboratorio en el que Madinaveitia realizó su tesis doctoral, es relevante señalar que Willstätter recibió en 1915 el premio Nobel de Química por sus investigaciones sobre los pigmentos de las plantas, en particular la clorofila, aunque, como hemos visto, trabajaba también en otras líneas de investigación, entre ellas la química y purificación de las enzimas. Su vida profesional estuvo marcada por su origen judío, teniendo que renunciar a su cátedra en la *Universidad de Munich* en 1924, en protesta por el antisemitismo que ya entonces empezaba a dominar el ambiente universitario, abandonando definitivamente Alemania en 1939. Profesor y alumno continuaron manteniendo relaciones profesionales a lo largo de los años, y Willstätter acudió a la *Reunión Internacional de Ciencias Químicas* celebrada en la *Universidad de Verano* de Santander en 1933, preparatoria del *IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada* que tendría lugar en Madrid el año siguiente, en respuesta a la invitación de Madinaveitia. En esa reunión también estaba presente Enrique Hauser.

Hombre de profundas convicciones republicanas firmó el *Manifiesto de los sabios españoles*,^[14] de adhesión a los valo-

res republicanos representados en la lucha del pueblo español, antes de ser evacuados de Madrid ayudados por el 5^o *Regimiento* para dirigirse a Valencia en el año 1936. Entre los firmantes del manifiesto se encontraba el poeta Antonio Machado y el catedrático de química inorgánica Enrique Moles. Del carácter y determinación de Antonio Madinaveitia sabemos que, llegado al exilio de México, se negó a que ninguna publicación científica llevase en adelante su nombre.^[15] Lo anterior, sin embargo, no fue obstáculo para que desarrollase una labor investigadora de vital importancia para el pueblo de México. Este trabajo investigador tan valioso para el país se ve reflejado en que Madinaveitia fue uno de los creadores, junto con Fernando Orozco, del *Instituto de Química de la UNAM*.^[16] La finalidad de las investigaciones desarrolladas en el Instituto era la de obtener sustancias útiles a partir de los recursos naturales del país. Se buscaba sobre todo su interés tanto farmacológico como comercial y que su aplicación siempre revistiese un carácter social, es decir, que tuviese un bajo coste económico tanto en su elaboración como en su distribución, para que fuese asequible a la mayoría de los ciudadanos que los necesitasen, y que a pesar de las dificultades con las que se encontraban para llegar a conocer estos productos pudiesen obtenerlos.^[17]

Josep Sureda (1890–1984)

Científico y gran humanista del ámbito cultural catalán (Figura 9). Nacido en Artá (Mallorca), optó por la carrera de Farmacia, se licenció en 1911 en Barcelona y se doctoró en Madrid^[18] en 1915. Formó parte de la primera promoción de *residentes*^[19] de la *Residencia de Estudiantes*. Discípulo, amigo y compañero de Madinaveitia, no le atraía la práctica de la farmacia por lo que se dedicó a la química. Fue miembro de la *Sociedad Española de Física y Química* y de la *Deutsche Chemische Gesellschaft*.



Figura 9. Josep Sureda (1890–1984).

Pensionado por la *Junta* (JAE), en la que trabajaba durante los cursos de 1913–1914, viaja a Munich para trabajar bajo la dirección de Heinrich O. Wieland (premio Nobel de Química en 1927). En 1916 es pensionado en Zürich para trabajar con otro futuro premio Nobel, Hermann Staudinger, que lo obtendría en 1953. Al finalizar la primera guerra mundial regresa a la *Residencia*, instalada ya en la *Colina de los Chopos*.

Giral, Hauser, Madinaveitia y Sureda son dignos merecedores de sendas revisiones biográficas dedicadas a su actividad vital, como personas y como científicos. En esa labor de restauración nos encontramos trabajando en la actualidad un ilusionado grupo, llegado del campo de las ciencias y de las humanidades. Estos científicos se aproximan a la catálisis haciendo esencialmente un uso instrumental de ella, introduciendo catalizadores y reacciones catalíticas en sus estudios

cuando lo juzgaban conveniente para sus propósitos, aunque en el caso de Madinaveitia y Sureda, reconocemos quizás una primacía de la química fundamental sobre la aplicada. En todo caso, ninguno de ellos centra su actividad científica en los fenómenos catalíticos, sin que éstos tengan un papel significativo en su carrera profesional posterior.

Eduardo Vitoria (1864–1958)

El caso del sacerdote jesuita Eduardo Vitoria (Figura 10) es quizás diferente. Su trayectoria científica viene determinada por la decisión de la jerarquía de los jesuitas, tomada a finales del siglo XIX, de establecer una serie de instituciones en distintos campos del saber, como testimonio de que no existe oposición entre ciencia y fe, y también para proporcionar instrucción científica adecuada a los jóvenes de la *Compañía*. Esta idea es impulsada por el Provincial de la orden de los antiguos territorios de la Corona de Aragón, el P. Luis Adroer. Con este propósito se fundan en los terrenos que la *Compañía de Jesús tenía en Roquetes*, en los arrabales de Tortosa, en el delta del río Ebro, el *Observatorio Astronómico del Ebro* en 1904, el *Laboratorio Químico del Ebro* en 1905, y el *Laboratorio Biológico* en 1907. Con el fin de poner al frente de estas instituciones a personal capacitado, la *Compañía* envía a varios miembros de la *Orden* que habían destacado por su estudio y vocación científica a completar su formación en distintas universidades europeas. El P. Vitoria es enviado en 1902 a la *Universidad Católica de Lovaina*, Bélgica, para realizar sus estudios de doctorado bajo la dirección del Prof. Louis Henry, un investigador de reconocida fama en el campo de la química de los compuestos de carbono, doctorándose en 1904.

Tras un breve viaje por Alemania realizado con el fin de informarse de primera mano sobre la organización e instalaciones de diversos laboratorios de investigación química, y tomar contacto con proveedores de material de laboratorio y productos químicos, regresa a España para dirigir los trabajos de construcción y acondicionamiento del *Laboratorio Químico*, que inició su actividad el 1 de octubre de 1905. El *Laboratorio* se traslada en 1916 al municipio de Sarriá, cerca de Barcelona, ya con el nuevo nombre de *Instituto Químico de Sarriá*, con el fin de formar químicos para la naciente industria química catalana. Este instituto está integrado desde 1991 en la *Universidad Ramón Llul*.^[20]



Figura 10. Eduardo Vitoria (1864–1958).

Estimulado probablemente por el reconocimiento internacional otorgado a la catálisis que se produce en esos años, por los incipientes aunque modestísimos estudios que se inician en nuestro país, y muy probablemente y sobre todo por la convicción del P. Vitoria acerca del relevante papel que los procesos catalíticos tienen en el desarrollo de la industria química, este jesuita publica en 1912 *La Catálisis Química*,^[10] un

libro que recoge prácticamente la totalidad de los conocimientos que entonces se tenían sobre la catálisis, convirtiéndose casi en el único libro dedicado exclusivamente a los fenómenos y procesos catalíticos que se publica en la época. Ostwald ya había tratado extensamente este tema en sus diversas obras publicadas antes de esa fecha, pero no de una manera tan amplia como Vitoria. *La Catálisis Química*, por su carácter de obra total, que documenta extensa y minuciosamente todos los tipos de catalizadores, tanto los inorgánicos como los biológicos y enzimáticos, sobrepasa en la época también a la obra de la alemana Gertrud Woker (1878–1968), que publica su tratado *La Catálisis* en cuatro volúmenes, el primero de los cuales aparece en 1910, pero el último lo hace en 1931. El libro del propio Sabatier sobre la hidrogenación de compuestos orgánicos se publica un año después que el del P. Vitoria, careciendo también de su amplitud en el tratamiento del tema. Además, y en consonancia con el interés del P. Vitoria por la experimentación como base principal del conocimiento de la química, la obra incluye numerosas prácticas de laboratorio y experiencias de cátedra.

Colofón

Las motivaciones que llevaron a esos científicos a interesarse por la catálisis, que son básicamente las mismas que inspiran el conjunto de su obra científica, se encuentran muy bien recogidas en el discurso que Enrique Hauser leyó ante la *Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, el día 1 de mayo de 1910, con motivo de su toma de posesión como académico de esa institución, y que tituló *El Saber positivo y el Progreso humano*.^[21] En él afirma que *la finalidad del progreso humano es el aumento del bienestar moral y material de la humanidad, y a ello contribuye la ciencia...*

También, en el *hacer* de estos pioneros de la catálisis están presentes *las dos Españas* de Machado. Aunque, desde esas posiciones ideológicas tan distintas, todos ellos se esforzaron en promover el progreso del país mediante la difusión del conocimiento científico fruto de sus investigaciones, siempre sobre la base de un sólido trabajo experimental y de una interacción cada vez mayor con el ámbito industrial.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Leticia Hernández, periodista del *Heraldo de Aragón*, por facilitar las copias de este diario utilizadas en este trabajo.

Le agradecemos a Theo Quiroga (TEQU) la preparación del trabajo gráfico.

Damos las gracias al *Instituto Químico de Sarriá* por permitirnos reproducir la fotografía de Eduardo Vitoria.

Bibliografía

- [1] La voz “piedra” se enraiza en la observación de que una substancia sólida era la causante de los fenómenos observados. Por otra parte, la expresión “filosofal” hace referencia al elevado carácter intelectual que los alquimistas daban a sus investigaciones.
- [2] J. Giral, "Las electrocombustiones orgánicas (nuevo método para la determinación cuantitativa rápida del carbono y del hidrógeno en las sustancias orgánicas)", *An. Fís. Quím.*, **1908**, 6, 222–229.
- [3] J. Giral, "El cloruro de aluminio como agente de condensación (nuevas reacciones)", *Actas del primer Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias (Zaragoza)*, **1908**, 3, 66–71, Zaragoza.
- [4] La asamblea fundacional se celebró en el Ateneo de Madrid y fue presidida por Segismundo Moret. Los estatutos de la Asociación fueron aprobados también en el Ateneo el día 23 de febrero de 1908. E. Ausejo, *Por la ciencia y por la Patria, la institucionalización científica en España en el primer tercio del siglo XX: la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Siglo XXI, Madrid, 1993.
- [5] E. Hauser, "Determinación del hidrógeno en el grisú", *An. Fís. Quím.*, **1908**, 6, 77–89.
- [6] E. Hauser, "Estudio sobre la determinación volumétrica del óxido de carbono", *An. Fís. Quím.*, **1908**, 6, 384–398.
- [7] J. Giral, "Nuevas reacciones coloreadas del gas hidrógeno", *An. Fís. Quím.*, **1912**, 10, 370–381.
- [8] A. Madinaveitia y J. Sureda, "Contribución al estudio de las uniones dobles", *An. Fís. Quím.*, **1912**, 10, 381–389.
- [9] *Tiempos de Investigación. JAE-CSIC, cien años de Ciencia en España*, Ed. científico, Miguel Angel Puig-Samper, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, **2007**.
- [10] E. Vitoria, *La Catálisis Química*, Barcelona, **1912**. Una edición facsímil de la primera edición ha sido publicada por el Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga, **2008**.
- [11] J. Giral, *Memoria de Pensionado*, con prólogo de José R. Carracido. Establecimiento tipográfico de El Castellano, Salamanca, **1908**.
- [12] E. Hauser, *Grisú, hulleras y laboratorios*. Memoria descriptiva del viaje en comisión al extranjero. Escuela de Minas, Madrid, **1906**.
- [13] Escasísimas y no exentas de errores son las publicaciones sobre Hauser: O. Puche Riart. "El ingeniero e inventor Enrique Hauser y Neuburger (1866–1938): apuntes biográficos", *Llul*, **2002**, 25, 795–812. Este trabajo es una primera aproximación al conocimiento de Hauser. Da como fecha de su muerte el año 1938, cuando según el archivo que se conserva en la Academia de Ciencias su fallecimiento tuvo lugar en 1943.
- [14] Publicado en *Milicia Popular*, n° 109, 24 de noviembre de **1936**.
- [15] Las razones de esta decisión de Madinaveitia son en estos momentos objeto de investigación por los autores.
- [16] Inaugurado el 4 de abril de 1941. Madinaveitia sería Jefe de Investigación.
- [17] Quizás en otra ocasión sería interesante mostrar la campaña publicitaria que empleaba el Instituto para difundir sus productos entre los sectores más oprimidos del pueblo mexicano.
- [18] En aquellos años, sólo la Universidad de Madrid otorgaba el grado de Doctor.
- [19] Se denominarían cariñosamente como *fundadores*.
- [20] Ll. Victori, *El Instituto Químico de Sarriá 1905–2005*, Clipmedia Edicions, Cerdanyola, Barcelona, **2005**; Á. Toca, "Ingeniería Química en España: los orígenes (1850–1936) (II)", *An. Quím.*, **2007**, 103(3), 59–66.
- [21] E. Hauser, *El Saber Positivo y el Progreso humano*, Ediciones de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, **1910**.