



## La no neutralidad de la química vista desde la historia

José Antonio Chamizo<sup>1</sup>

Recepción: 2020-08-04

Aceptación: 2020-09-05

### Resumen

En este libro se discute el desarrollo de algunas prácticas químicas, tanto académicas como industriales, a lo largo de buena parte del siglo XX. Pasando por la brutal irrupción en la vida pública española de F. Franco, líder del golpe de estado contra la República Española que dio lugar a la Guerra Civil (1936-39) y posteriormente a una férrea dictadura militar de casi cuarenta años de duración. En este largo periodo, químicos españoles, en España y en América Latina, sostuvieron sus prácticas desde una posición política, a veces clara, otras encubierta. En ambos lados del Atlántico, la presencia de los profesionales de la química resultó fundamental y ejemplifica lo que el autor denomina la ambigüedad moral de la química.

### Palabras clave

Prácticas químicas, España, América Latina, Guerra Civil, ambigüedad moral.

### *The non-neutrality of chemistry seen from history.*

### Abstract

In this book, the development of chemical practices, both academic and industrial, is traversed throughout much of the 20th century. Going through the brutal irruption in the Spanish public life of F. Franco, leader of the coup d'état against the Spanish Republic that gave rise to the Civil War (1936-39) and later to an iron military dictatorship of almost forty years long. In this period, Spanish chemists, in Spain and in Latin America, maintained their practices from a political position, sometimes clear, others covert. On both sides of the Atlantic, the presence of chemistry professionals was fundamental and exemplifies what the author calls the moral ambiguity of chemistry.

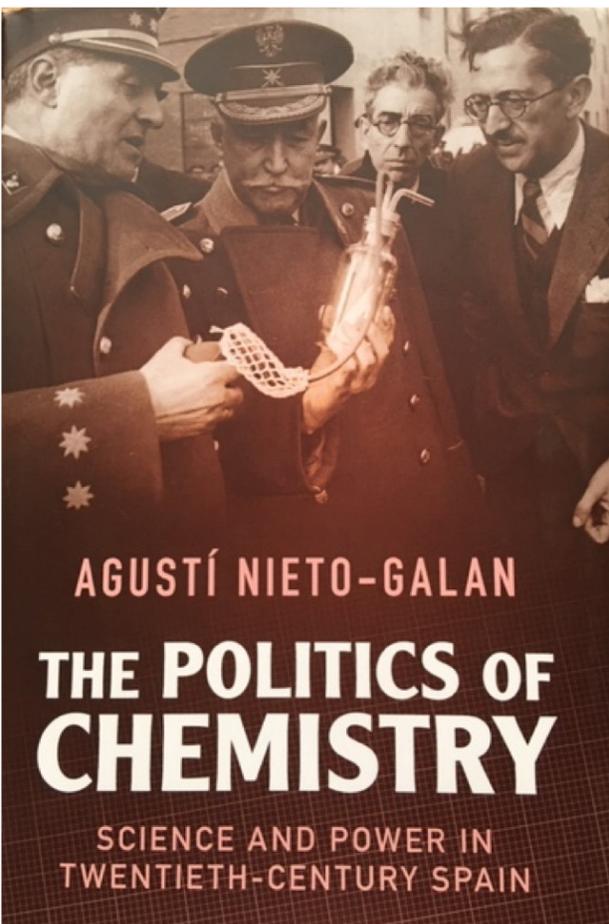
### Keywords

Chemical practices, Spain, Latin America, Civil War, moral ambiguity.

<sup>1</sup> Facultad de Química, UNAM

*Los científicos destacaron en la construcción de la República democrática de España: dos, el químico José Giral y el fisiólogo Juan Negrín se convirtieron en presidentes del consejo de ministros. La ciencia bajo la dictadura franquista estuvo dominada por un químico, José María Albareda, mientras que otro, Manuel Lora-Tamayo, fue ministro de Educación y Ciencia en la década de 1960. Este trabajo fascinante y totalmente original examina los vínculos entre la química y la política de una manera que va mucho más allá de lo específico de España.*

Professor Sir John Preston,  
London School of Economics and Political Science



Agustí Nieto-Galan, (2019). *The Politics of Chemistry: Science and Power in Twentieth-Century Spain* (Science in History). Cambridge: Cambridge University Press.

El brillante y erudito libro del profesor Nieto-Galan viene a llenar un vacío en la historia de las ciencias en general y de la química en particular ya que son muy escasos los textos que abordan el tema que en él se trata y menos aún ejemplificado a través de un país con escasa tradición científica, uno de los muchos de la periferia europea.

A través de 266 páginas, de las cuales poco más del 10% lo son de referencias bibliográficas, se va recorriendo el lento desarrollo de las prácticas químicas, tanto académicas como industriales, pasando por la brutal irrupción en la vida pública española de F. Franco, líder del golpe de estado contra la República Española que dio lugar a la Guerra Civil (1936-39) y posteriormente a una férrea dictadura militar de casi cuarenta años de duración. En ese largo periodo, químicos españoles, en España y en América Latina, sostuvieron sus prácticas desde una posición política, a veces clara, otras encubierta. En ambos lados del Atlántico, como lo indica J. Preston en el epígrafe del presente texto y en la contraportada de *The Politics of Chemistry*, la presencia de los profesionales de la química resultó fundamental. ¿Fue esto, acaso, una coincidencia particular o un entramado de circunstancias más amplias que se concretaron en la “España invertebrada” de la que habló el filósofo Ortega y Gasset antes de esa Guerra Civil?<sup>1</sup>

En la *Introducción* Nieto-Galan, recordando al premio Nobel de Química e investigador de la *General Electric*, I. Langmuir, y a la neutral indiferencia que manifestó acerca de la aplicación a sus propios descubrimientos, establece su postura acerca de la química:

*...la química, al igual que cualquier otra actividad humana, está profundamente arraigada en las prácticas sociales que dan forma a su identidad (ser químico), normas (lenguaje), convenciones (fondos de investigación, subvenciones), discursos (publicaciones), instrumentos (laboratorios, cultura experimental) e instituciones (universidades, centros*

<sup>1</sup> Dos importantes referencias que pueden considerarse como marco de referencia general a la presente reseña lo son: Reish (2009) y Agar (2012). Reish indicó cómo la Guerra Fría contribuyó a configurar los contenidos curriculares de la mayoría de las universidades ‘occidentales’, entre las que se incluyen las iberoamericanas, y enfatizó que en la filosofía de la ciencias, se iniciaran ciertas líneas de investigación y se abandonaran otras. Por su parte, Agar precisó: *No estoy argumentando que la salud humana, la administración eficiente, las armas o la industria son meramente (si es que lo son) ciencia aplicada. Más bien, la ciencia es un mundo aplicado* (p. 5).

*de investigación, academias). Por lo tanto, ‘hacer’ química se fusiona con ‘hacer’ política. Dado que los químicos crean un contexto político para sus propias prácticas, el producto químico se convierte en un elemento político en un contexto específico. Del mismo modo, las fábricas, laboratorios y otros lugares de la química actúan como mediadores entre expertos, ideología política y propaganda en una sociedad de consumo basada en la tecnología (p. 2).<sup>2</sup>*

No hay duda, los mitos históricos, que sobre la química se construyeron dentro y fuera de España durante el siglo XX, buscaron legitimar las narrativas de quienes los enunciaron. Por ello, la química es también política. Porque a lo largo de su historia ha estado estrechamente vinculada al poder industrial y militar. Porque de entre todas las opciones de su enseñanza, su investigación académica y producción industrial siempre se escogen unas en demérito de otras.<sup>3</sup> Finalmente como Nieto-Galan indica:

*En un país que todavía tiene más de 100 000 cuerpos no identificados de víctimas de la guerra civil y la feroz represión de la dictadura, escribir una historia respetable del siglo XX es un deber cívico. Un país que no ha podido enfrentar un proceso de revisión y reconciliación con su pasado dictatorial necesita más investigación histórica para dar voz a tantos actores silenciados (p. 18).*

En el primero de los siete capítulos que integran la obra, de título *Sueños de modernidad*, se describe cómo grupos de científicos participaron en el establecimiento de sociedades (Real Sociedad de Física y Química), revistas (Anales de la Real Sociedad de Física y Química) y oficinas gubernamentales (Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas). Así, durante las primeras décadas del siglo XX, la comunidad química española, contra el pesimismo generalizado,<sup>4</sup> rodeada de importantes conflictos económicos y sociales identificados por la adopción de neutralidad de diversos gobiernos españoles durante la Primera Guerra Mundial, desarrolló un ambicioso plan de modernización que terminaría conociéndose como la Edad de Plata. Uno de los pilares de ese plan consistió en enviar becarios a diferentes países europeos para realizar en ellos sus estudios de doctorado. Otro pilar fue la creación de espacios para la enseñanza y la investigación química, particularmente en lo referente a los laboratorios:<sup>5</sup>

<sup>2</sup> Aquí se defiende la posición de considerar la química como una práctica social, es decir con una historia particular y unas maneras de legitimación específicas. La palabra química no sólo apela a una entre varias ciencias sino también a los profesionales que la practican. La tesis de la presente reseña es que en las prácticas químicas, desde las educativas hasta las profesionales, la neutralidad es una posición, por lo que debe fortalecerse el ‘prestar atención’ que requiere saber cómo resistir la tentación de separar lo que debe tenerse en cuenta y lo que puede descuidarse (Stengers 2015, p. 62) .

<sup>3</sup> Por ejemplo, en una importante investigación sobre el currículo de química en diferentes países van Berkel indicó una de esas opciones: *Todo el currículum químico escolar actual tiene una estructura dominante basada en la teoría corpuscular, la cual es rígidamente combinada con una estructura filosófica, el positivismo y una estructura pedagógica, la preparación del futuro químico profesional* (van Berkel 2000).

<sup>4</sup> Después de perder España una guerra contra los Estados Unidos (1898), que le costó también perder su dominio sobre sus últimas posesiones en América (Cuba y Puerto Rico) y las principales de Asia (Filipinas y Guam).

<sup>5</sup> Aquí es fundamental recordar un texto de F. Giral (1911-2002) profesor español exiliado en México después de la Guerra Civil, profesor emérito de la Facultad de Química de la UNAM y *honoris causa* de cinco universidades latinoamericanas. Regresó a España muerto el dictador para recuperar la cátedra que dejó en 1939 y es un personaje central en el libro que se está reseñando. Giral indicó respecto a la enseñanza experimental: *Si los profesores engañan a los alumnos enseñándoles en teoría lo que no se puede hacer en la práctica, si los alumnos engañan a los profesores demostrando perfectamente cálculos teóricos sin poder llevar a la práctica las reacciones, si las autoridades docentes engañan a los dirigentes de la sociedad cumpliendo con una enseñanza teórica barata sin poder gastar lo que hace falta para una enseñanza práctica, si los administradores públicos engañan a los encargados de dar enseñanza exigiendo que sea barata sin aportar los recursos adecuados, entonces, todo lo anterior y todo lo demás sobra. En cuanto a la enseñanza de la química, el engaño mayor en que se puede incurrir es el de creer que se puede aprender química en el pizarrón o en el papel sin la experimentación correspondiente. Mientras no se tenga una conciencia clara, por parte de todos, de que la química se aprende manejando experimentalmente las sustancias químicas será muy difícil progresar en serio. Esa manipulación experimental debe ir combinada con el estudio teórico en la mayor armonía posible, y debe quedar perfectamente claro, sin que ninguno nos llamemos a engaño, que sólo con lecciones teóricas no se puede enseñar química. La ficción mayor y de más trágicas consecuencias, en cuanto a la enseñanza de la química, consiste en hacer creer al público, a los docentes y a los estudiantes que se da una enseñanza gratuita o muy barata cuando no se gasta*

*Cómo ha sido descrito recientemente por el historiador P. Morris, el laboratorio desempeña un papel central en la forma en que crece una cultura química específica en un contexto histórico particular. En su concepción amplia, el laboratorio de química incluye los edificios y también los accesorios, por lo que la cultura material del laboratorio nos dice mucho sobre el tipo de química que se practica allí. En el caso español, a pesar de las reformas de los planes de estudio, la miserable situación en las facultades de ciencias y el pobre equipo de laboratorio en las escuelas técnicas y de ingeniería actuaron como una fuerza impulsora para los numerosos intentos de modernización (p. 33).*

En el capítulo 2 *Una ciencia republicana* se describe el papel que jugaron los químicos en la construcción de la Segunda República española (1931-39). El capítulo explora las posiciones de aquellos químicos que se convirtieron en aliados de las políticas de izquierda del nuevo régimen, con sus sueños de laicismo, universalidad y paz, en los años de crecimiento de la propaganda fascista y comunista en Europa. En palabras de F. Giral:

*Sin pretender transferir completamente el régimen comunista de Moscú a Madrid, hay muchas cosas que podemos aprovechar para darle a nuestro país una nueva organización. No necesitamos adoptar estrictamente las doctrinas de Marx y Lenin, sino que diseñaremos un nuevo orden en el que no prevalezcan negocios sucios, egoísmo, incivildad, pereza, capital improductivo y clericalismo (p. 53).*

Otro inequívoco representante de esta posición que caracterizó una buena parte del quehacer republicano fue A. Madinaveitia,<sup>6</sup> cuyas ideas sobre la vinculación entre la investigación académica y la industria fueron llevadas a la práctica en diferentes lugares.

Los pocos años que anteceden a la Guerra Civil se caracterizan por una intensa y autónoma actividad académica en la que se incorporan investigadoras y se inician reformas universitarias. Además de los químicos citados, sobresale E. Moles cuya investigación en fisicoquímica, particularmente en la determinación de pesos atómicos, ejemplificó el ideal republicano, es decir: investigación básica del más alto nivel internacional con potenciales aplicaciones industriales. Además, su grupo de investigación contaba con catorce mujeres.

Con la ambición de internacionalizar la química española se llevó a cabo una importante serie de eventos en los que se invitaron a diferentes premios Nobel, como M. Curie, F. Haber, H. Staudinger o R. Willstätter. Asimismo se hospedó el Noveno Congreso Mundial de la IUPAC que contó con la presencia de G.N. Lewis. Lo anterior fue acompañado de reformas agrícolas que fomentaron la creación de pequeñas industrias en el campo. A mediados de los años 30 poco más de 300 industrias químicas representaron casi el 10% de toda la economía española.

En el capítulo 3 *Armas de Guerra* se analiza cómo, resultado del golpe de estado, la Guerra Civil (1936-39) interrumpió dramáticamente los planes de modernización iniciados inclusive antes del establecimiento de la república, obligando a los químicos a involucrarse en la contienda, así como las formas en que la violencia, la represión y el exilio dividieron la comunidad química:

*Por un lado, la colectivización de las industrias químicas por parte de grupos anarquistas y por el otro el protagonismo de los expertos en armas químicas del lado franquista llevó a los químicos a un*

---

*lo que hace falta gastar para costear una adecuada enseñanza experimental. Semejante ficción sólo tiene su complemento en el engaño que suelen hacer los docentes a los administradores públicos, aceptando que enseñan química en forme gratuita o barata, porque hacen una enseñanza teórica -barata- con una muy deficiente enseñanza experimental -costosa-; la enseñanza que así se ofrezca será gratuita o barata, pero no será enseñanza (Giral 1969, pp. 7-8).*

<sup>6</sup> Madinaveitia, líder de la sección de química orgánica, se benefició del trabajo anterior en equipo en su cátedra de química biológica en la Facultad de Farmacia de Madrid, que produjo una amplia gama de colaboraciones e importantes trabajos de investigación nacionales e internacionales. La cultura de laboratorio del grupo utilizó ampliamente su libro de texto sobre síntesis de drogas, un tratado publicado como una versión conjunta con el químico francés E. Fourneau [...] Como fue el caso con otros miembros de su familia, el socialismo comprometido de Madinaveitia reforzó su red de alianzas profesionales y personales (p. 58).

*choque ideológico en un contexto en el que la retórica sobre la neutralidad, objetividad y universalidad de la química parecía particularmente insostenible. La Guerra Civil cambió drásticamente las prácticas diarias, y la comunidad química sufrió crueles divisiones y polarización. Los químicos expertos que habían abierto nuevos campos de investigación en la década de 1930 fueron, en muchos casos, condenados a la marginación y la mediocridad, mientras que otros químicos prominentes se convirtieron en figuras activas en la represión de muchos de sus colegas (p. 84).*

Muchos de los más importantes químicos españoles en ese momento, Giral, Madinaveitia, Moles,<sup>7</sup> se dedicaron a apoyar técnicamente las necesidades militares de la república, que iban desde la producción de explosivos hasta la de combustibles para los aviones. El otro bando, mientras tanto, recibió copiosa ayuda de armas y soldados de la Italia fascista de Mussolini y la Alemania nazi de Hitler y también gases tóxicos (fosgeno y gas mostaza), además de la adhesión de diversos químicos como J. M. Albareda y A. Rocasolano, este último investigador y en ese momento rector de la Universidad de Zaragoza. Ambos, fieros militantes católicos, contrastaban su ‘correcta’, honesta’ y ‘apolítica’ búsqueda de la verdad contra la ‘mala’, ‘masónica’, ‘anticlerical’ y ‘políticamente orientada’ química republicana.

La guerra fue particularmente dañina para las mujeres químicas, la mayoría investigadoras o profesoras en el bando republicano. Dos de ellas, A. Barnés y M.T. Toral<sup>8</sup> integrantes del equipo de E. Moles, terminaron emigrando a México. En la vencedora España franquista, la poda de todo lo que atentara contra las ideas del régimen fue despiadada. Se construyó entonces una nueva manera de llevar a cabo las prácticas químicas, alejada de lo que atestiguó la Edad de Plata.

En el capítulo 4 *Ambiciones totalitarias* se describe cómo diferentes químicos co-construyeron el nuevo régimen, en la medida en que las ambiciones políticas totalitarias a menudo convergían con proyectos de química totalitaria. Es particularmente significativa la forma en que la religión, especialmente los argumentos teológicos del Opus Dei y la Compañía de Jesús, moldearon la forma en que los químicos contribuyeron a la legitimación del régimen.

J.M. Albareda, experto en química de suelos y perteneciente a la escuela de Rocasolano en Zaragoza, escapó de la zona republicana y acompañó al fundador del Opus Dei<sup>9</sup> durante la Guerra Civil. Al final de la misma fue nombrado secretario general del Consejo Superior de Investigaciones Científicas,<sup>10</sup> es decir desde el Opus Dei<sup>11</sup> se dirigió, la investigación química española durante la dictadura franquista. El control no fue total, una discreta oposición provino de un lugar inesperado.

*En las llamadas de la élite a buscar la perfección en la investigación, el Opus Dei y los jesuitas compitieron por la hegemonía religiosa, institucional y política a principios de la década de 1940 en una compleja relación de colaboración y rivalidad [...] El Opus Dei controlaba progresivamente los nuevos puestos académicos universitarios que debían cubrirse después de la enorme poda que siguió a la Guerra Civil, por lo que los vínculos y las afinidades religiosas eran importantes para los químicos cuando buscaban nuevos empleos en el régimen [...] La Compañía de Jesús enfatizó la compatibilidad entre la razón y Dios, entre la ciencia positivista y el dogma teológico. En la tradición jesuita, valores como el servicio cristiano*

<sup>7</sup> A los que habría que sumar al profesor de la Universidad de Barcelona A. García Banús, experto en química de productos naturales y exiliado posteriormente a Venezuela.

<sup>8</sup> Al final de la guerra Toral fue arrestada, torturada y condenada a 12 años de prisión, de donde salió para México. Fue profesora de fisicoquímica en la Facultad de Química de la UNAM. De ella E. Poniatowska dijo: *Maria Teresa Toral me inspira un gran respeto, como siempre me lo han inspirado los hombres y las mujeres que han conocido el dolor, el suyo propio y el de los demás, y han logrado surgir como ella, blancos y serenos como una hoja de papel blanco, o un mantel blanco almidonado, humilde, sin una arruga* (citado en Rodrigo, 2012).

<sup>9</sup> J.M. Escrivá de Balaguer.

<sup>10</sup> El equivalente al CONACYT en México.

<sup>11</sup> Al cual ingresó en 1937.

*más allá de la vida religiosa, el compromiso personal con el mundo y la estima por el aprendizaje como una especie de proceso de santificación habían reforzado el interés de la Compañía en la filosofía natural y más tarde en la ciencia experimental moderna desde el siglo XVI (p. 130).*

Al final de la Guerra Civil y durante la Segunda Guerra Mundial la química franquista se caracterizó por el control de todo lo que se producía o podía producirse en España, con el aval ideológico de la iglesia católica. La investigación y enseñanza universitarias fueron centralizadas. Franco y el ministro de educación elegían a los rectores, se censuraron gran cantidad de libros, se ensalzaba el pasado glorioso del imperio español. El poder del CSIC fue enorme.

El químico jesuita más importante fue E. Vitoria quien desde 1915 expresó su vocación por reconciliar la química y la religión<sup>12</sup>. Desde el Instituto Químico de Sarriá, en Barcelona, ejerció gran influencia entre los jóvenes profesionistas que ingresaron a esa institución, provenientes de familias acomodadas económicamente y que posteriormente continuaron el desarrollo de la importante industria química catalana que provenía desde el siglo XIX. A partir de donaciones privadas, el proyecto educativo jesuita, basado en una intensa práctica experimental y una estrecha relación con la industria, se alejó de las decisiones del CSIC y de la precariedad de la enseñanza de la química en las universidades públicas. Vitoria fue un prolífico escritor de libros de texto,<sup>13</sup> muchos de los cuales se distribuyeron en América Latina a través de las redes de universidades pertenecientes a los jesuitas. En pocas palabras, *la química detrás de su imagen de objetividad, neutralidad y progreso industrial, fue capaz de incorporar valores religiosos de organizaciones católicas de derecha [...] y resultó crucial para la construcción del catolicismo nacional franquista (p. 135).*

El capítulo 5 *Ambigüedades autárquicas* nos sitúa en el contexto del aislamiento internacional de la España franquista a principios de la década de 1940. En él se analizan cómo los discursos y proyectos autárquicos para la autosuficiencia económica e industrial cobraron importancia y guiaron nuevas políticas que facilitaron el acercamiento a los Estados Unidos. Dos químicos importantes en ese momento fueron M. Lora-Tamayo y A. Rius Miró,<sup>14</sup> amigos de Albareda y fervientes católicos como él.

*En su “Introducción a la Ingeniería Química” (1944) Rius Miró hizo una clara distinción entre ‘ingeniería química’, basada principalmente en operaciones unitarias, medidas cuantitativas y leyes abstractas en la producción a gran escala y la ‘química industrial’, que él percibió como el conjunto descriptivo de materias primas y métodos industriales de producción desde una perspectiva más pragmática. También consideró que el nombre de su cátedra ‘química técnica’ carecía de ambiciones teóricas, que las tendencias angloamericanas extranjeras de ‘operaciones unitarias’ podrían cumplir con éxito. En los Estados Unidos, en lugar de describir cada proceso industrial en detalle, como fue el caso en la tradición de la química industrial del siglo XIX, a fines de la década de 1910 y principios de la década de 1920, los datos empíricos antiguos se agruparon en flujo de fluidos, transferencias de masa y calor, y procesos termodinámicos y mecánicos, que incluían procesos estándar como el transporte, la evaporación, la filtración, la destilación, la extracción, la absorción, la licuefacción y la refrigeración. Las ideas de los [...] padres fundadores de la ‘ingeniería química’ fueron apropiadas en la España franquista. En ese contexto, las políticas autárquicas paradójicamente integraron las últimas innovaciones extranjeras como el marco de operaciones de la unidad estadounidense, pero en un régimen totalitario (p. 151).*

<sup>12</sup> En 1942 su descripción del acetileno fue: *Dios se regocijó al mostrar su Sabiduría y Poder, depositando un flujo de energía y reactividad en una molécula tan original pero simple, una energía vertiginosa y aptitudes reactivas que causan admiración entre aquellos que la estudian [...] es tan fácil de obtener en nuestra tierra un buen carburo de calcio, y por lo tanto acetileno [...] si no lo producimos en España, lo importaremos desde el extranjero (p. 132).*

<sup>13</sup> Por ejemplo: *Manual de Química Moderna; Catálisis Química y Prácticas químicas para cátedras y laboratorios*, de los que se publicaron miles de copias a principios del siglo XX.

<sup>14</sup> Asesor personal de Albareda, integrante permanente del CSIC y profesor de química técnica en la Universidad de Madrid.

Una vez que los aliados derrotaron a la Alemania nazi, la Italia fascista y el Japón imperial, el enemigo que los gobiernos norteamericano y de Europa occidental identificaron fue la Unión Soviética. En 1946 la recién creada Organización de Naciones Unidas condenó al régimen de Franco y se le excluyó del Plan Marshall.<sup>15</sup> Para limitar los daños y su aislamiento las élites españolas echaron a andar a la diplomacia química agitando su fervor anticomunista. En 1948 Francia, que recibió a miles de españoles derrotados por el golpe de estado franquista y que junto con el Reino Unido fueron los principales benefactores del Plan Marshall, volvió a abrir su fronteras a España.

Las relaciones internacionales de Lora-Tamayo y Rius Miró con químicos europeos fueron utilizadas para desarrollar una amplia diplomacia académica que cristalizó en 1953 con la celebración del 50 aniversario de la Real Sociedad Española de Física y Química congregando a más de 600 delegados que representaban más de 20 sociedades químicas alrededor del mundo. Ese mismo año se firmó el acuerdo entre los gobiernos de Estados Unidos y España. En él, a cambio del establecimiento en territorio español de bases militares norteamericanas, la dictadura recibió miles de millones de dólares en ayuda económica, científica y militar.

En el contexto de la Guerra Fría, el capítulo 6 *Progreso tecnocrático* se centra en la internacionalización de la economía y las formas en que públicamente la química se convirtió en un tema ‘neutral’ que contribuyó, acompañado de alianzas religiosas importantes, a la modernización no democrática de España.

En los Estados Unidos, al final de la Segunda Guerra Mundial,<sup>16</sup> Vannevar Bush, director de la Oficina de Investigación Científica y Desarrollo que controló el Proyecto Manhattan, publicó el ensayo “Ciencia: la frontera sin límites” en donde enfatizó algunos de los aspectos tecnocráticos de la ciencia y la tecnología que tuvieron un gran impacto en muchos otros países. Este notable y profético informe guió las políticas de desarrollo científico durante décadas.<sup>17</sup> Condujo al desarrollo de la moderna universidad estadounidense basada en la investigación y a la creación de la “National Science Foundation”. En palabras de Bush:

*“En 1939 millones de personas trabajaban en industrias que ni siquiera existían al final de la última guerra: radio, aire acondicionado, rayón y otras fibras sintéticas y plásticos son ejemplos de los productos de esta industria. Pero estas cosas no coinciden con el final del progreso: son sólo el comienzo si hacemos un uso completo de nuestros recursos científicos. Se pueden iniciar nuevas industrias manufactureras y muchas industrias antiguas se fortalecerán y expandirán en gran medida si continuamos estudiando las leyes de la naturaleza y aplicamos nuevos conocimientos a los propósitos prácticos”.*

<sup>15</sup> Diseñado por el gobierno de los Estados Unidos, consistió en ayudas económicas durante cuatro años a los países de Europa occidental devastados por la Segunda Guerra Mundial. Su intención fue evitar la propagación del comunismo facilitando el comercio internacional, de manera que una Europa reconstruida se convirtiera en cliente de los Estados Unidos.

<sup>16</sup> Que concluyó con el lanzamiento de dos bombas atómicas por el gobierno norteamericano sobre las indefensas ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki. Cuatro años después la Unión Soviética hizo explotar su bomba atómica iniciando lo que se conocería como la Guerra Fría. En la carrera armamentista los Estados Unidos iban adelante. A la explosión de una bomba estadounidense de más potencia, le seguía una soviética aún mayor. De las bombas de fisión se pasó a las de fusión, hasta que en 1957 lanzaron el *Sputnik*, la primera nave espacial. La conmoción al interior del gobierno de los Estados Unidos fue enorme y terrible, afectando de una manera u otra todos los ámbitos sociales, entre ellos los programas de ciencias que se redefinieron durante el decenio de 1960. Estos programas buscaban capturar a los mejores alumnos de las disciplinas implicadas para involucrarlos en proyectos militares. En los Estados Unidos el “ChemStudy” y en el Reino Unido el “Proyecto Nuffield” constituyeron la respuesta educativa a nivel preuniversitario para generar ‘mejores científicos’ al interior de estos países, una vez que la migración intelectual europea, debida al nazismo, difícilmente se repetiría. Así, después del lanzamiento del *Sputnik* y la impresión de millones de libros en decenas de idiomas, la enseñanza de la química asumió un currículo neutral químicamente puro que prácticamente se extendió y enseñó en la mayoría de los países ‘occidentales’ (incluyendo España y desde luego América Latina). En ellos se redujeron las experiencias descriptivas y empíricas ‘locales’ en favor de los principios fisicoquímicos ‘universales’ (Chamizo 2013).

<sup>17</sup> Por ejemplo transformando parte de la industria militar norteamericana en diseñadora y constructora de instrumentos científicos que compraron originalmente las universidades norteamericanas y posteriormente se vendieron en el resto del mundo. Con ello se inició, en 1945, la cuarta revolución química (Chamizo 2017).

Nieto-Galan agrega:

*Bajo una retórica de ciencia pura básica, Bush enfatizó las aplicaciones potenciales de la ciencia para la seguridad, la salud, el empleo, el nivel de vida y el progreso cultural. De hecho, en el contexto de la Guerra Fría, la producción de conocimiento a menudo se hizo público desvinculado de sus implicaciones políticas morales. Supuestamente, la ciencia tenía objetividad y razón, mientras que la política estaba atrapada en la subjetividad y, a veces, incluso en la irracionalidad; por lo tanto, el científico podría ser separado del ciudadano, el primero creando nuevo conocimiento y el segundo aplicándolo, a menudo erróneamente. Como Kurt Vonnegut denunció en el caso de Irving Langmuir, la separación entre medios y fines<sup>18</sup> también se ha convertido en una característica estándar del profesionalismo en muchas sociedades modernas (p. 165).*

Así, en la década de 1960 la revolución química instrumental llegó a España y transformó como en el resto del mundo las prácticas químicas tradicionales. Los equipos de resonancia magnética nuclear, de espectroscopia de infrarrojo e ultravioleta, de espectrometría de masas y de cromatografía de gases ocuparon su lugar en los laboratorios gracias a los fondos que distribuía el CSIC, pero que en última instancia provenían en gran parte del gobierno norteamericano. En una visita al Instituto Químico de Sarriá en 1960 Franco agradeció a los jesuitas su ‘patriótica contribución al progreso de la química y su fuerte alianza con las industrias químicas’. Lo anterior también se logró gracias a los bajos salarios, y laxos impuestos que facilitaron el ingreso de muchas compañías norteamericanas y europeas en el territorio español.

A cambio del respaldo recibido durante la Guerra Fría, para el gobierno franquista los países detrás de la Cortina de Hierro y todos aquellos que no coincidían con el régimen, incluido el gobierno de México, eran el enemigo. Su ‘estabilidad’ se alcanzó además, a través de la imposición de un nacionalismo radical único (español), una moral religiosa estricta (católica, apostólica y romana) y la práctica de una implacable censura. Todo ello a menudo camuflado de modernidad y ‘tecnocrática neutralidad’.<sup>19</sup>

Hay abundantes pruebas históricas (Ash 1995) de que en la Alemania nazi participaron muchos químicos a cambio de su propio beneficio profesional, declarando que tenían escasas responsabilidades.<sup>20</sup>

<sup>18</sup> Contra esta tajante separación el filósofo H. Putman ha indicado: *Los fines ni están descansando en un cielo platónico ni son meros caprichos de los individuos, son más bien, fines-en-perspectiva, ellos orientan la conducta; por esa capacidad, son, en sí mismos, medios para resolver un problema, y por lo tanto, la racionalidad es competente para pronunciar un juicio sobre ellos [...] tampoco son últimos los fines en perspectiva, una vez que se han conseguido, pasan a formar parte de la situación en que vivimos y en la que surgirán nuevos problemas* (Putman 1977, p. 219).

<sup>19</sup> La propaganda sobre la neutralidad y la apropiación de la misma por una determinada formación política ha sido la manera simple de imponer una forma de pensar. Reflexionar sobre ello puede ser peligroso, como nos lo recuerda el discurso conmemorativo del fascismo pronunciado por B. Mussolini en 1924: *O se está a favor o en contra. O fascismo o antifascismo. Quien no está con nosotros, está contra nosotros.*

<sup>20</sup> Por ejemplo Agar en su libro ya mencionado indica: *R. Proctor, quizás nuestro principal historiador sobre el tema, ha demostrado tres puntos más sutiles. Primero, el nazismo no puede ser visto como simplemente destructivo de la ciencia. No solo muchas actividades científicas continuaron bajo el nazismo, sino que la ciencia contribuyó a cómo se concibió el mismo nazismo. En segundo lugar, aunque las abyectas atrocidades científicas desarrolladas en los campos de concentración nos son familiares, los valores nazis también respaldaron desarrollos científicos menos conocidos que muchos asocian ahora con valores progresivos. Los ejemplos incluyen la investigaciones nazis sobre el vínculo entre fumar y el cáncer de pulmón y las regulaciones ambientales resultantes.*

*En tercer lugar, Proctor señala que el rechazo a hablar sobre cómo el nazismo y la ciencia podrían funcionar juntos, y por lo tanto convertir el ‘mito de la ciencia nazi’ en un ‘oxímoron’, interesaba a cuatro grupos. Los científicos alemanes que vivieron durante la era nazi utilizaron el ‘mito de la ciencia silenciada’ como una forma de ‘distanciarse de su pasado nazi’, desalentado que se investigaran sus actividades en las décadas de 1930 y 1940. Los eruditos judíos emigrados no estaban dispuestos a ‘creer que el sistema que los trataba tan mal había seguido produciendo buena ciencia’. Mientras tanto, las autoridades políticas responsables de la Alemania de la posguerra, en particular las autoridades estadounidenses, ‘intentaban activamente reclutar talentos nazis’ para sus propios proyectos. Sin duda, más de 1600 científicos se mudaron de Alemania a los Estados Unidos bajo el Proyecto Paperclip a fines de la década de 1940. Finalmente, ‘el mito’, escribe Proctor, ‘sirvió para tranquilizar al público estadounidense’ y quizás hizo a otros públicos occidentales, ‘de que abusos como*

*Los químicos desarrollaron una gran variedad de actitudes apolíticas que beneficiaron sus carreras científicas. Aunque en público muchas veces imponían la condición ‘neutral’ de la química, en términos de compromisos políticos que les permitían desarrollar sus temas de investigación y recibir fondos de investigación sin ningún debate ético o deontológico, no tenían reparos en expresar públicamente su entusiasmo por el ‘Caudillo’ cuando fue necesario (p. 187).*

En el capítulo 7 *Disidencia Liberal* Nieto-Galan describe algunas de las estrategias de resistencia de los químicos al totalitarismo y la co-construcción de nuevos espacios intermedios. En una permanente tensión entre pasado, distancia y memoria se va perfilando el conflicto de lo ausente, caracterizado por el regreso de F. Giral a España, después de la muerte del dictador, y su posterior y decepcionado retorno a México. Retrocediendo cronológicamente, explora el espíritu liberal de la comunidad química española en el exilio después de la Guerra Civil (Garritz 2013) y las formas en que evolucionó, particularmente en el contexto de América Latina (principalmente en México y Venezuela), para terminar con su reconocimiento a los refugiados internos que, a través de su ‘silenciosa resistencia’, sostuvieron la tradición liberal que caracterizó a una parte de la España de principios del siglo XX.

*Alrededor de 70 químicos (doctores, farmacéuticos, ingenieros y técnicos) huyeron a México después de la Guerra Civil y se establecieron en la academia y la industria. A estas cifras debería agregarse una generación más joven que había sido educada en México, además de nuevos colegas mexicanos. En México, los químicos exiliados encontraron un contexto ideal para una fructífera coproducción entre sus valores republicanos y el programa político izquierdista del presidente Lázaro Cárdenas (1895-1970), que incluyó la nacionalización de las compañías petroleras en 1938, una importante reforma agrícola, [...] una nueva ley de juntas industriales, que facilitó los vínculos académico-industriales, y un ambicioso plan para reformas culturales y educativas (pp. 192-93).*

Lo anterior se ejemplifica con la conformación de diversas instituciones educativas y dedicadas a la investigación, por ejemplo, el Instituto de Química hoy parte de la UNAM:

*Inicialmente financiado por el Colegio de México, una institución clave de la República Española en el exilio, el Instituto de Química contribuyó notablemente a dar forma al espíritu de la comunidad química. Madinaveitia, el prestigioso líder de la sección de química orgánica en el INFQ (Instituto Nacional de Física y Química) en Madrid, se convirtió en el director y líder natural del nuevo instituto, en colaboración con el químico mexicano Fernando Orozco [...] capacitado internacionalmente en Marburgo, Alemania, mientras que la reputación científica de Madinaveitia era ya ampliamente conocido y apreciada por el gabinete de Cárdenas. Desde su llegada a México, las afinidades ideológicas contribuyeron a colocar a Madinaveitia en el sistema académico mexicano. Pronto se centró en el estudio de los pigmentos naturales mexicanos y se comprometió a mejorar la falta de capacitación e investigación experimental y a fortalecer las conexiones industriales. Su estudio del tequesquite, un sesquicarbonato de sodio que cubría el fondo de los lagos mexicanos, se convirtió en uno de sus primeros logros, representando bien el espíritu del Instituto y el de sus fundadores (p. 197).*

Y para terminar:<sup>21</sup>

*El Caudillo falleció sólo dos años después de la crisis del petróleo de 1973, que por primera vez había amenazado los valores liberales de los estados de bienestar durante la Guerra Fría y su misión de*

---

*los de la era nazi nunca podrían ocurrir en una democracia liberal’ (pp. 212-213).*

<sup>21</sup> Aftalion en su amplia *A History of the International Chemical Industry* resume la situación en la que quedó la industria española al final de la dictadura y de la que Franco tanto había presumido: *La industria química española también se enfrentó a dificultades considerables. A falta de innovaciones, se había desarrollado a través de tecnologías extranjeras y había vivido una vida protegida detrás de barreras aduaneras y licencias de importación que no condujeron a recortes en los costos. Ni la industria petroquímica de España, que estaba en manos del grupo estatal Enpetrol [...] ni las principales compañías nacionales Explosivos de Río Tinto [...] estaban en condiciones de enfrentar sin transición la presión a la competencia que se sintió cuando España se unió al Mercado Común (2001 p. 329).*

*combatir el comunismo, pero también proporcionar el bienestar material necesario para todos los ciudadanos con el fin de conservar su libertad individual [...] Al comienzo de este nuevo periodo -con esperanzas de un futuro democrático mejor, pero con temores de la antigua y prolongada dictadura- la decepcionante experiencia de F. Giral en la universidad española posfranquista lo trajo de vuelta a su refugio mexicano (pp. 214-15).*

La conclusión del texto se centra en la *Moral Ambigua de la Química*, porque ésta, como todas las otras actividades humanas, y a pesar de lo que se enseña una y otra vez en tantos lugares del mundo, queriendo serlo, no es en todas las circunstancias ni ‘pura’ ni ‘neutral’.<sup>22</sup>

*Como lo describe Gramsci en sus “Cuadernos de Prisión”: “Cada grupo social, que nace en el terreno original de una función esencial en el mundo de la producción económica, crea junto con sí mismo, orgánicamente, uno o más estratos de intelectuales que le dan homogeneidad y una conciencia de su función en la economía y en los campos político y social.”*

*Bajo una supuesta retórica de neutralidad, todas las biografías de los nombres mencionados (y muchas otras que aparecen en los capítulos de este libro) pueden analizarse como intelectuales orgánicos de grupos sociales diferentes y a menudo opuestos. Más o menos conscientemente, contribuyeron a expandir los valores políticos específicos de su propio tiempo en una estrecha alianza con sus ambiciones profesionales y perspectivas de carrera (p. 227).*

Una posible y pragmática respuesta a la pregunta inicial de la presente reseña es que el entramado de circunstancias acota los contextos específicos. En las prácticas químicas, particularmente en las educativas, como nos lo muestra el autor y lo recuerda Stangers (2015) **¡hay que prestar atención!**, porque la química, en su vasta diversidad, no es neutral. El libro de Nieto-Galan es un magnífico ejemplo de ello.

## Referencias

- Agar J. (2012) *Science in the Twentieth Century and Beyond*, Cambridge, Polity Press.
- Ash M. (1995) Essay Review: Science, Technology and Higher Education under Nazism, *Isis*, 85, 458-462.
- Chamizo J.A. (2017) La cuarta revolución química (1945-1966). De las sustancias a las especies químicas, *Educación Química*, 28, 202-210.
- Chamizo J.A. (2013) *De la paradoja a la metáfora. La enseñanza de la química a partir de sus modelos*, México, FQ-Siglo XXI.
- Garriz A., Capella S., Chamizo J.A., Garriz J. (2013) Exiled Chemists of the Spanish Civil War’s Footprint in Mexico History on five renowned Spanish-Mexican chemists, *History Research*, 3, 406-422.
- Giral G. (1969) *Enseñanza de la Química Experimental*, Monografía 6, Washington, OEA.
- Putman H. (1997) *La herencia del Pragmatismo*, Barcelona, Paidós.
- Reisch G.A. (2009) *Cómo la guerra fría transformó la filosofía de la ciencia. Hacia las heladas laderas de la lógica*, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes

<sup>22</sup> O como nos recuerda H. Arendt en el Post scriptum de su libro *Eichman en Jerusalén*: “[...] cuando hablo de banalidad del mal, lo hago en un nivel estrictamente factual [...] Eichmann no era un Yago ni un Macbeth [...] simplemente, por expresar la cuestión en lenguaje coloquial, nunca se dio cuenta de lo que hacía [...] esta falta de imaginación [...] [esta] pura irreflexión [...] puede causar más estragos que todos los malos instintos juntos.

- Rodrigo, A. (2012) *Una mujer silenciada. María Teresa Toral: ciencia compromiso y exilio* Barcelona, Ariel.
- Stengers I. (2015) *In Catastrophic Times: resisting the Coming Barbarism*, London, Open Humanities Press.
- van Berkel B.; de Vos, W.; Verdonk, A.H. and Pilot A., (2000) Normal science education and its dangers: The case of School Chemistry, *Science & Education*, 9, 123-159.