

## La huella en México de los químicos del exilio español de 1939

Santiago Capella, José Antonio Chamizo, Julián Garritz y Andoni Garritz

*“En México, los químicos [españoles] hemos encontrado, además de una cantidad grande de materias primas por estudiar, una tradición muy interesante tanto en la antigua civilización indígena como en la historia de sus centros de cultura. El medio científico es muy semejante al nuestro y hemos podido desde el primer momento colaborar en él sin dificultad.”<sup>1</sup>*

Antonio Madinaveitia

### Introducción

Toda nuestra vida, todo nuestro pensamiento está organizado sobre el eje del tiempo. En las sociedades contemporáneas estamos en el tiempo. Nosotros y todo lo que conocemos y aprendemos se sitúa en el tiempo. Así, la relación entre pasado y presente es semejante a la que hay entre la memoria y el olvido. Y la memoria, en su caracterización más simple, es la presencia –desde luego presente y presentemente interpretada- del pasado. Ahora bien, ese pasado difícilmente lo es del individuo aislado, sino más bien lo es del individuo en un entorno particular, del individuo en contexto. Por ello podría decirse que la memoria aparece como la lenta acumulación colectiva y espontánea de todo lo que un determinado grupo ha podido vivir en común. Desde otro punto de vista, un grupo lo es, en la medida que comparte una determinada cultura, que es la forma en que viven los individuos al interior de las diferentes sociedades humanas, y a través de ella, y sólo de ella es posible descifrar el pasado.

Aquí vamos a presentar nuestra interpretación de una pequeña parcela de ese pasado, el que corresponde a la actividad de algunos de los más significativos químicos españoles exiliados en México después de la Guerra Civil. Partimos de dos ideas generales: la actividad de los profesionales de la química y la partición en periodos de la ciencia en América Latina, que posteriormente intercalaremos en los contextos de la España de principios de siglo XX y del México posrevolucionario.

La química, tal como hoy la conocemos, es resultado de una multitud de herencias que, concretadas en oficios, influyeron en la vida cotidiana de todas las culturas. No deja de resultar sorprendente que prácticas tan diferentes como la del herrero –y la metalurgia-, el curandero –y la farmacia-, el alfarero –y la cerámica- o el panadero –y la biotecnología- hayan podido estar reunidas y terminar por fundirse en un campo común: la química, donde se estudia, se practica y se transmite cómo transformar la materia.

Bajo la tesis de incorporación-autonomía, Vessuri<sup>2</sup> ha insistido en la periodización de la ciencia en América Latina a lo largo del siglo XX en cinco fases:

- I. Orden y progreso: la ciencia positiva de principios de siglo
- II. Incipiente institucionalización de la ciencia experimental (1918-1940)

---

<sup>1</sup> Citado en Giral González, Francisco, *Ciencia Española en el exilio (1939-1989)*, Anthropos, Barcelona, 1994, p. 316.

<sup>2</sup> Vessuri H.M.C., “La ciencia académica en América Latina en el siglo XX” en Saldaña J.J. (coordinador) *Historia social de las ciencias en América Latina*, CH-CIC-UNAM, México, 1996.

- III. Las décadas del desarrollo (1940-1960)
- IV. La era de la política científica (1960-1980)
- V. Un nuevo público para la ciencia: el empresariado industrial (1980-2000)

Con sus particulares diferencias, la presencia de académicos europeos en las tres primeras fases a todo lo largo de América Latina, pero principalmente en Argentina, Brasil y México, había sido importante.

La incorporación de los químicos españoles al país corresponde claramente con el tercer periodo, el de las décadas del desarrollo. Así, después de la Gran Depresión y en plena II Guerra Mundial se inicia en América Latina una buena parte del crecimiento industrial a expensas de la agricultura, crecen los núcleos urbanos y mejora de manera general la educación básica. Se prioriza la manufactura local de productos terminados sustituyéndose las importaciones, pero sin que esto sea acompañado de una inversión en Investigación y Desarrollo nacional. De manera muy resumida y general puede decirse que el ascenso de una nueva clase media nacionalista estimuló la profesionalización y autonomía de la actividad intelectual lo cual se concretó, por ejemplo, con la expansión de la industria editorial. Estas generalidades comunes a la región presentan en nuestro país la particularidad de la incorporación del exilio español y la creación de nuevas instituciones.

### **La química en España en el primer tercio del siglo XX.**

El 14 de abril de 1931, de manera incruenta y resultado de unas ejemplares elecciones, se proclama la II República Española, que reemplazó al asfixiado régimen monárquico, que, sustentado en el inequívoco apoyo de la iglesia, el ejército y los “señores de la tierra”, llevaba varios años intentando resolver los graves problemas socioeconómicos imperantes en un país política y científicamente “periférico” que vivía más de sus glorias pasadas que de sus logros presentes.

La condición periférica de la ciencia española queda evidenciada por la experiencia de su más distinguido exponente: Santiago Ramón y Cajal. Cuando a principios de 1889, -angustiado por el silencio de los científicos extranjeros que no citaban sus trabajos sobre el sistema nervioso o lo hacían desdeñosamente, comentaba: “verdad es que el español es una lengua desconocida de los sabios”, y apeló a dos recursos para hacerse conocer: traducir sus principales monografías neurológicas al francés e incorporarse a la Sociedad Anatómica Alemana y poder así participar en sus reuniones y congresos. En uno de ellos el patriarca de la histología alemana A. Kolliker jubiloso por haber “descubierto” a Cajal comentó sorprendido (las itálicas son nuestras) que “el primer citólogo que España producía fuera un hombre tan distinguido como Ramón y Cajal y *perfectamente a la altura de la ciencia*”<sup>3</sup>.

Fue hasta 1903 cuando se fundó la Sociedad Española de Física y Química y al poco tiempo se inicia la publicación de los Anales, el medio de comunicación especializado que identificaba a los socios. Sólo para comparar el lugar de España en el espacio europeo la británica “Royal Society” se estableció en 1841.

---

<sup>3</sup> Ramón y Cajal S., *Recuerdos de mi vida: Historia de mi labor científica*, Alianza Editorial, Madrid, 1984.

Para contrarrestar esta situación, en 1907, el Ministerio de Instrucción Pública, creó la Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (J.A.E.), organismo que apoyó el desarrollo y la producción de ciencia y científicos en España, hasta su desaparición después de la guerra civil. Cabe recordar, por la vigencia del concepto, el siguiente párrafo de la exposición de motivos de su creación:

“El pueblo que se aísla, se estaciona y se descompone. Por eso, todos los países civilizados toman parte en ese movimiento de relación científica internacional, incluyendo en el número de los que en ella han entrado, no sólo los pequeños Estados europeos, sino las naciones que parecen apartadas de la vida moderna, como China, y aun la misma Turquía, cuya colonia de estudiantes en Alemania es cuatro veces superior a la española, antepenúltima entre todas las europeas, ya que son sólo inferiores a ella en número las de Portugal y Montenegro<sup>4</sup>”.

A través de la Junta fueron creados laboratorios de investigación para las personalidades más destacadas del ámbito científico español. De la misma forma, el sistema de becas ideado por la junta envió al extranjero a muchos jóvenes científicos españoles para formarse y regresar a verter sus conocimientos en España.

La creación de la J.A.E. fue central en el despertar de la química y la física. El sistema de becas a países europeos dio pie al establecimiento de contactos productivos con centros internacionales de investigación: en 1910 Manuel Martínez-Risco estudió en Amsterdam con Pieter Zeeman, en 1912 Blas Cabrera fue a Zurich, en donde estaba Enrique Moles, para estudiar con Pierre Weiss sobre los magnetones y la magnetoquímica de los compuestos férricos, en los que Cabrera llegó a destacar internacionalmente. “Las estancias en el extranjero permitieron que una reducida nómina de físicos y químicos españoles, que contituían [sic] la flor y nata de dichas disciplinas en España, se pusieran en contacto con las nuevas corrientes y problemas de la física internacional. Además, facilitaron el establecimiento de relaciones de colaboración e información imprescindibles para avanzar en el desarrollo de la física en España”<sup>5</sup>.

Después de la Primera Guerra Mundial en la que España mantuvo una prudente neutralidad, salieron al resto de Europa un considerable número de químicos entre los que destaca Enrique Moles. De regreso con dos doctorados (en Leipzig con el Premio Nobel W. Ostwald y en Ginebra con el profesor P.A. Guye), obtuvo la cátedra de Química Inorgánica de la Universidad de Madrid. Entre sus muchas aportaciones a la química española destaca la publicación en algunas de las mejores revistas internacionales de 264 trabajos, la organización en el Madrid de 1934 del IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada y su participación en la Comisión Internacional de Pesos Atómicos. Exiliado en Francia, regresa a España en 1941 donde es encarcelado por el régimen franquista durante dos años, allí redactó cuatro artículos científicos dos de ellos publicados en el extranjero, y al salir de la cárcel fue desposeído de todos sus cargos y propiedades. Muere en 1953.

---

<sup>4</sup> Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes. Exposición y Real Decreto de 11 de enero de 1907 [sobre creación de la J.A.E.] *Gaceta de Madrid*. CCXLVI, Num. 15 (15 de enero de 1907) pp. 165-167. *Apud.* En *Los científicos del exilio español en México*. p. 169.

<sup>5</sup> Otero Carvajal, Luis Enrique. “La ciencia en España, un balance del siglo XX”, en *Cuadernos de Historia Contemporánea*. número 22. Universidad Complutense, Madrid, 2000. ISSN: 0214-400-X, pp. 183-224.

El impulso que le dio la J.A.E. a la ciencia española y la calidad de la investigación científica fue tal que para los años 30 se desarrolló el proyecto del Instituto Nacional de Física y Química, fundado en 1932. El paralelismo entre España y América Latina es evidente.

A raíz de la derrota militar del Gobierno de la República Española y la instauración de la dictadura de Francisco Franco en 1939 se produjo una emigración que “[...] conllevó la partida hacia el exilio de una parte sustancial de la intelectualidad y los científicos españoles, lo que constituyó un golpe irreparable para las expectativas [...] de instaurar un sistema científico capaz de integrar a España al panorama de la Ciencia”<sup>6</sup>. Un buen número de estos científicos emigró a México donde fue acogido en instituciones públicas, empresas privadas y universidades.

Los científicos y profesores españoles que se vieron forzados a abandonar su país trajeron consigo el impulso renovador y creador de la España del primer tercio del siglo XX:

“Desde los primeros días en que, debido a la fatalidad de un injusto destino, empezaron a emigrar los republicanos españoles a México y a otros países de América (a principios del año de 1939), alentó en el ánimo de los emigrados universitarios la idea de congregarse para desarrollar sus actividades específicas dentro de medios propicios. El organismo Servicio de Emigración de los Republicanos Españoles (SERE) imprimió un folleto en inglés en que presentaba tal proyecto, y lo sometió a la consideración de los centros culturales de Norteamérica. Estaba allí claramente delineado el plan de la creación en México de un Centro de Estudios de Culturas de todos los países del Continente Americano [...] Se pensó en dar, provisionalmente, al gran centro científico, la designación de Instituto de Estudios. La designación definitiva del Centro se haría cuando terminada su organización se encontrase la más apropiada. La idea era darle un carácter similar al de la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas”<sup>7</sup>.

Las circunstancias internacionales provocadas por la Segunda Guerra Mundial impidieron que prosperara el proyecto. Otra muestra de este ánimo fue la creación de la “Unión de profesores universitarios españoles en el extranjero”, fundada en París en 1939 y que posteriormente trasladó su sede a México. Esta Unión colaboró con la Casa de España, creada por el gobierno mexicano, para localizar a los científicos exiliados, trasladarlos y encontrarles un sitio para que desarrollaran su vida productiva en México<sup>8</sup>.

## **La química en México en el primer tercio del siglo XX.**

Debido sus recursos naturales, plata en su momento, ahora petróleo y siempre la diversidad de su flora, México tiene una rica historia de asuntos relacionados con la

---

<sup>6</sup> Otero Carvajal, Luis Enrique, “La destrucción de la ciencia en España. Las consecuencias del triunfo militar de la España franquista”, *Historia y Comunicación Social*. número 6. Universidad Complutense, Madrid, 2001. ISSN: 1137-0734 págs. 149-186. (disponible en <http://www.ucm.es/info/hcontemp/leoc/hciencia.htm>).

<sup>7</sup> Fresco, Mauricio, *La emigración republicana española: una victoria de México*, Alicante : Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, 2001, Edición digital basada en la de México D.F., Editores Asociados, 1950, Biblioteca del Exilio ([http://www.cervantesvirtual.com/portal/Exilio/cat\\_titulo.shtml](http://www.cervantesvirtual.com/portal/Exilio/cat_titulo.shtml)). pp 57-58.

<sup>8</sup> Ordóñez Alonso, M<sup>a</sup>. Magdalena, “Los científicos del exilio español en México: un perfil”, *Clio*, Número 31, año 2005, Memoria del exilio (<http://clio.rediris.es/articulos/cientificos.htm>).

química<sup>9</sup>; pero no solo aportó materias primas. Con personajes tan significativos como Bartolomé de Medina, Fausto de Elhúyar y Andrés Manuel del Río a “finales del siglo XVIII y principios del XIX sí existía esta conciencia [la de estar produciendo conocimientos] entre los hombres de ciencia nacidos o hechos aquí”<sup>10</sup>. Esa ciencia pudo llevarse a cabo en un establecimiento como el Real Seminario de Minería, creado en 1792.

Ya en el siglo XIX, cuando aparece la asignatura de “Farmacia” en el Establecimiento de Ciencias Médicas, y se formula en 1843 el plan de estudios para la carrera de Farmacia, pudo formarse una figura como la de Leopoldo Río de la Loza. Don Leopoldo escribió en 1848, a sus 37 años, su *Introducción al estudio de la química*, hasta donde sabemos el primer libro de texto de química elaborado por un mexicano. Años después colaboró en la fundación de la Sociedad Farmacéutica, encargada de la edición de la *Farmacopea Mexicana*, que consta de la multitud de sustancias y preparaciones curativas utilizadas en el país.

El turbulento siglo XIX condujo a que el país iniciara el siglo XX con muy pocos químicos formados en el nivel universitario, una muy escasa e incipiente industria y prácticamente sin centros de educación superior e investigación en química. Unos de esos pocos químicos fue Juan Salvador Agraz, que logra en 1916 la creación de la Escuela Nacional de Química Industrial, que poco después se incorpora a la Universidad Nacional, ya como Escuela de Ciencias Químicas, que actualmente es la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Allí fue donde se incorporaron los farmacéuticos de la Escuela Nacional de Medicina hacia el final de 1918, cuando tomó la Dirección de la escuela uno de ellos, Adolfo P. Castañares. Allí fue también donde la carrera de Químico Industrial, luego convertida en Químico Técnico en 1921, se transforma en 1927 en la de Ingeniero Químico, con el profesor Estanislao Ramírez como su cabeza, formado en la Sorbona, que trajo la modernidad de las “operaciones unitarias” a la enseñanza de esta disciplina en México. El mismo Ramírez fue luego el fundador de la Escuela correspondiente en el Instituto Politécnico Nacional. Esa síntesis de la química con dos de sus aplicaciones más destacadas, la farmacia y la ingeniería, ha caracterizado a muchas de las universidades mexicanas desde entonces.

José Vasconcelos, como rector de la UNAM y posteriormente como secretario de Educación Pública, se planteó el proyecto de formar personal en el extranjero para después incorporarlo al trabajo en México. En 1924 se encontraban un total de 22 alumnos becados para hacer estudios de química en Europa<sup>11</sup>. Entre ellos estaba Fernando Orozco, quien sería director de la Escuela de Ciencias Químicas de 1935 a 1942; así pues, a él le correspondió abrir las puertas de la Escuela a los químicos del exilio.

México en 1939 se encontraba en un momento histórico, cultural y político renovador, recordemos que el presidente Cárdenas fundó el Instituto Politécnico Nacional en 1936 y expidió el decreto de la expropiación petrolera en 1938. La pintura, la música y el cine mexicanos de la época reflejan el ánimo que imperaba en el país. Unos cuantos años

---

<sup>9</sup> Chamizo, José Antonio, *Química Mexicana*, Cultura Tercer Milenio, CONACULTA, México, 2002.

<sup>10</sup> Garritz Ruiz, Andoni y López Ávalos, Martín, “La química colonial”, en *Química en México: ayer, hoy y mañana*, Andoni Garritz (compilador), Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1991.

<sup>11</sup> García Fernández, Horacio, *Historia de una Facultad. Química. 1916 – 1983*, Facultad de Química, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985. p. 51.

después, al estallar la guerra mundial, iniciaría un proceso de rápida industrialización y en no pocos casos se enfrentaría el reto de dirigir y operar con profesionales y técnicos mexicanos industrias que hasta entonces estaban controladas por extranjeros. Se hace evidente la creación de una ciencia y técnica propias como palancas imprescindibles para el desarrollo del país. Se inician entonces una serie de medidas para legitimar el papel de investigador de tiempo completo, tanto en el recién inaugurado Instituto Politécnico Nacional como en la UNAM, que algunos años después, en 1952, estrena sus instalaciones en Ciudad Universitaria donde destaca la Torre de Ciencias con su Instituto de Química, en donde por primera vez se cuenta con espacios específicos dedicados a la investigación. Hay nuevos edificios y más instituciones, pero también y desde entonces, bajos presupuestos.

No es de extrañar que los universitarios españoles encontraran un terreno propicio donde sembrar las inquietudes científicas y profesionales que no pudieron cultivar en su país, como lo menciona don Antonio Madinaveitia:

“Me es muy grato manifestar al general D. Lázaro Cárdenas mi agradecimiento profundo, como universitario español, por la atención que con nosotros ha tenido, dándonos la posibilidad de salir de los horrores de Europa, donde todo trabajo de investigación científica es actualmente imposible para traernos a laborar a este país hermano”<sup>12</sup>

### **Los químicos del exilio español.**

Aunque el número de químicos del exilio que llegaron a México es incierto, Mauricio Fresco señala que fueron unos sesenta entre Doctores en Ciencias Químicas, Farmacéuticos, Ingenieros y peritos químicos<sup>13</sup>. No es este el lugar apropiado para hacer una relación de ellos, que por otra parte se puede consultar en varias obras como las ya citadas de Mauricio Fresco o Magdalena Ordóñez, entre otras. Sí vale la pena señalar que “entre ellos se encontraban varios que en España eran profesores universitarios e investigadores de química que habían hecho crecer la Química en España durante el florecimiento de la ciencia española acaecido en el primer tercio del presente siglo [XX]”<sup>14</sup>.

No es difícil imaginar los sentimientos de desconcierto e incertidumbre de los exiliados al llegar a México. Sin duda no fue fácil y los primeros empleos de la mayoría fueron decididos por la necesidad y la oportunidad, pero los recién llegados: “En muy poco tiempo de preparación instalaron o colaboraron en la instalación de varios importantes laboratorios, o bien hallaron trabajo en la Universidad Nacional de México, en el Instituto Politécnico, en Petróleos Mexicanos, en Guanos y Fertilizantes, en El Colegio de México, en el Instituto Vives, en el Instituto de Biología de la Casa del Lago de Chapultepec, en algunas Facultades de Medicina en el interior del país o en otros laboratorios ya existentes con anterioridad.”<sup>15</sup>

La labor en México de este puñado de químicos españoles ha sido reseñada en varias obras como las de Mauricio Fresco, José Luis Abellán y, muy particularmente, en los

---

<sup>12</sup> Giral, Francisco, op. cit., p. 316.

<sup>13</sup> Fresco, Mauricio, op. cit., p. 128.

<sup>14</sup> García Camareno, Ernesto, “La ciencia española en el exilio de 1939”, en *El exilio español de 1939*, obra dirigida por José Luis Abellán, Tomo V, Taurus Ediciones, S. A., España, 1978.

<sup>15</sup> Fresco, Mauricio, op. cit., p. 128.

trabajos de Maya Nava<sup>16</sup> y Cueli<sup>17</sup>. Hay que destacar que se entregaron tanto a los temas de investigación como a los de tecnología y la creación de empresas, que estuvieron dirigidos, desde un principio, al estudio y resolución de asuntos necesarios y de importancia para el país. En lo que sigue lo trataremos de ilustrar con algunos ejemplos, a nuestro juicio los más sobresalientes y que más incidieron sobre las actividades científicas de la química en México.

Sosa Texcoco es una de las más notorias e importantes ejecuciones en las que hayan estado involucrados los trasterrados y en ello jugó un papel preponderante uno de los químicos del exilio más sobresalientes, el doctor Antonio Madinaveitia. A partir de la idea del ingeniero mexicano Hermión Larios de aprovechar las sales del lavado de los terrenos del lago de Texcoco, que se pretendía recuperar para fines agrícolas, el doctor Madinaveitia, que formaba parte del cuerpo técnico de SOMEX, propuso sustituir el proceso de cristalización fraccionada por el de carbonatación de las salmueras concentradas en el evaporador solar de “El Caracol”. Este proceso permitió obtener el carbonato y la sal separados y en condiciones de ser comercializados. Cuando una década después se suspendió el lavado de los terrenos, hubo una nueva aportación de Madinaveitia, sobre utilizar las salmueras del subsuelo, que permitió que continuara operando la planta muchos años más<sup>18</sup>.

Esta aguda inteligencia práctica no excluía, más bien era complementaria, de su formación, interés y vocación por la ciencia. Don Antonio Madinaveitia fue también un personaje central en lo que es un magnífico ejemplo de la coincidencia de necesidades y voluntades, de cómo confluyeron los intereses de México con los de los científicos que el fascismo expulsó de España: la fundación del Instituto de Química de la Universidad Nacional.

Antonio San Quintín Madinaveitia Tabuyo nació en Madrid en 1890. Estudió el nivel primario en el Instituto Libre de Enseñanza, creado por Francisco Giner de los Ríos, cuya finalidad era la formación de científicos y literatos críticos, concientes de la legalidad, sensibles al arte y abiertos a la información. En 1906 partió al Politécnico de Zurich para estudiar la carrera técnica de químico farmacéutico en el laboratorio del premio Nobel de química de 1915, Richard Willstätter, con quien tendría una fructífera relación durante largos años. Obtuvo el título de doctor en 1912, y, una vez de regreso en España, obtuvo la revalidación por parte de la academia española del grado de Doctor.

Fue ayudante del doctor Carracido y obtuvo la Cátedra de Química Orgánica en la Universidad Central de Madrid en 1925, misma que ostentó hasta el exilio en 1939. Fue director de la sección de Química Orgánica del Instituto Nacional de Física y Química de Madrid, donde participaron figuras muy destacadas del ámbito científico nacional e internacional. Participó en proyectos de investigación junto a Ernst Fourneau en el Instituto Pasteur de París.

Llegó a México en 1939 auspiciado por La Casa de España (después El Colegio de México), fundada por Alfonso Reyes y Daniel Cosío Villegas con el fin de recibir a los

---

<sup>16</sup> Maya Nava, Alfonso, op. cit.

<sup>17</sup> Cueli, José, “Matemáticas, física y química”, en *El exilio español en México. 1939-1982*, Salvat y Fondo de Cultura Económica, 1982, México.

<sup>18</sup> Maya Nava, Alfonso, op. cit. p. 148

intelectuales del exilio. A través de esta institución impartió conferencias en varias universidades del interior de la República, de las que destacan San Luis Potosí, Jalisco, y Michoacán. Así mismo, impartió cursos y conferencias en el Instituto Politécnico Nacional y en la Universidad Nacional, como el ciclo de radioconferencias llamado “Las voces de España”. Se integró a la Escuela Nacional de Ciencias Químicas en 1939 con la presentación de tres conferencias.

Junto con Fernando Orozco y con apoyo de La Casa de España y la fundación Rockefeller participó en la creación y consolidación del Instituto de Química de la Universidad Nacional, en donde formó a personalidades destacadas de la química mexicana de mediados del siglo XX, como son: Octavio Mancera, Jesús Romo Armería, Humberto Estrada, José Iriarte, Alberto Sandoval y José F. Herrán, todos ellos parte del Instituto de Química.

Entre los estudios que realizó en el Instituto de Química destacan aquéllos sobre la composición de los lagos salobres del centro de México, la hidrogenación catalítica de quinonas, la polimerización del antraceno, las papilonáceas silvestres, el pulque, el mercurio en compuestos orgánicos y aguarrases mexicanos. Cabe destacar que el doctor Madinaveitia se interesó en el estudio y aplicación industrial de los productos naturales del país que lo recibió.

Formó parte de comités técnicos para revisión de proyectos industriales en Banca SOMEX, a través de la que llegó a sus manos el proyecto de Sosa Texcoco S.A. El doctor Madinaveitia murió en la ciudad de México en 1974.

Don Ignacio Bolívar y Urrutia describe con sobriedad pero con toda su crudeza la sensación respecto al destierro de los universitarios españoles: “Al problema general de reconstruir en el destierro nuestra vida privada, tuvimos que añadir una imperiosa necesidad que fue, para nosotros, sagrado deber: el de rehacer nuestra vida intelectual.”<sup>19</sup> Este volver a hacer debió ser doblemente duro para aquellos que dejaron atrás la labor de casi toda una vida. Este fue el caso de don José Giral Pereira que llegó a México con sesenta años de edad, en la cima de sus actividades profesionales, políticas y universitarias, y con el carácter y la energía suficientes para rehacer su vida intelectual, como lo muestra en sus recuerdos Madrazo Garamendi, que fue director de la Facultad de Química de la UNAM<sup>20</sup>:

“En 1940, inmediatamente después de su llegada a México, don José Giral ingresó al Instituto Politécnico Nacional como profesor-investigador. Estuvo cinco años en el Politécnico durante los cuales estimuló a ese magnífico grupo de investigadores, donde se encontraba gente de la talla de Guillermo Massieu, quien sería años más tarde director general del IPN; de René Cravioto, que desempeñó el puesto de director general de alimentos en la Secretaría de Salubridad y quien murió prematuramente; de Jesús Guzmán, que se distinguió posteriormente en la Facultad de Medicina [y en la de Química] de la UNAM y en el CONACYT, y otros más que no recuerdo en este momento [...]

“En 1947, Rafael Illescas invitó al doctor Giral a colaborar en la Escuela Nacional de Ciencias Químicas de la UNAM, en calidad de maestro de tiempo completo lo que

---

<sup>19</sup> García Camareno, Ernesto, op. cit., p. 201

<sup>20</sup> Madrazo Garamendi, Manuel, “José Giral, Químico” en *Cincuenta años del exilio español en la UNAM*, Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Difusión Cultural, México, 1991.

significaba una dedicación total y exclusiva. Se habla poco de esto, a pesar de que constituyó en su momento un importante parteaguas, debido a que con ello se creaba por primera vez una cátedra de tiempo completo en la escuela, hecho que provocaba serias dudas por no comprenderse cabalmente la conveniencia de tener ese tipo de profesores. Sin embargo era necesario, y felizmente se logró, que don José Giral con su talla científica, su inteligencia poco común, su prudencia, amabilidad y sensibilidad, tomara tal plaza.”

Don José Giral Pereira nació en Cuba, cuando aún era provincia española, en 1879 y muy niño fue trasladado a Madrid. Obtuvo de la Universidad de Madrid los títulos de Licenciado (1902) en las carreras de Farmacia y Ciencias Físico-Químicas y los respectivos de doctor (1903 y 1904). En España desarrolló una variada actividad profesional como farmacéutico y como químico. Su vida universitaria la inició como profesor en la universidad madrileña. En 1905 obtuvo por oposición la cátedra de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca, allí nació una estrecha amistad con don Miguel de Unamuno, entonces rector de esa célebre universidad. En 1921 se trasladó a Madrid donde fue director de la sección de Química del Instituto Español de Oceanografía. En Madrid tuvo una intensa y variada vida universitaria y política: Catedrático numerario (oposición) de Química Biológica, de los Doctorados de Farmacia, Medicina, Ciencias Químicas y Ciencias Naturales; Consejero Permanente de Estado; Diputado a Cortes Constituyentes en 1931; Rector de la Universidad Central de Madrid en 1931; Ministro de Marina en el mismo año, Diputado a Cortes en 1936; Ministro de Marina en 1936; Presidente del Consejo de Ministros de la República Española en julio de 1936; Ministro de Negocios Extranjeros en 1937.

Su actividad universitaria termina definitivamente en España al término de la guerra, que reanuda en México: primero en el Instituto Politécnico Nacional (1939 a 1945), Escuelas de Ciencias Biológicas y de Medicina Rural, como profesor de Química-Biológica, para terminar como profesor de carrera, tiempo completo, en la Escuela Nacional de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (1948-1962). En 1944 fue invitado en la Universidad de Nuevo León (Monterrey) para dirigir investigaciones en química de alimentos. En su estancia en América, como consecuencia de sus actividades científicas, fue designado doctor Honoris Causa o profesor extraordinario, en las siguientes Universidades de México: Michoacán, Nuevo León, Guanajuato y Guadalajara; así como en otras de países hispanoamericanos: La Habana (Cuba), Puerto Rico, Panamá, Central de Venezuela; Nacional de Colombia y Nacional Mayor de San Marcos (Perú).

Autor de un número considerable de libros y publicaciones originales, las de su trabajo en México aparecieron en su mayor parte en la revista *Ciencia*, de la que formó parte del Consejo de Redacción desde su inicio. La extensa obra de don José Giral se describe ampliamente en el libro de Fresco<sup>21</sup> y en la biografía que aparece en el volumen que la revista *Ciencia* le dedicó en homenaje póstumo<sup>22</sup>. Baste señalar que dirigió en México cerca de 150 tesis, la mayor parte en la Escuela de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional, sobre temas tan variados como: alimentos mexicanos, productos naturales, compuestos orgánicos y farmacéuticos, análisis químico, clínico, bioquímico y farmacéutico. “José Giral, que tenía una notable disciplina autodidacta, formó en nuestro

---

<sup>21</sup> Fresco, Mauricio, op. cit. pp 133-144

<sup>22</sup> *Ciencia*, XXIV, 1965, pp 7-12

país el primer grupo de investigadores en la especialidad de química de alimentos [...] en lo que ahora propiamente se llama ciencia de los alimentos.”<sup>23</sup> Don José Giral murió en el año de 1962.

La ciencia no puede prosperar sanamente si no está sólidamente cimentada en una educación de calidad. García Camareno nos dice “[...] de los que se vieron obligados a trasterrarse al finalizar la guerra[...] un caso importante por su dedicación a la didáctica de la Química y a la historia de esta ciencia es Modesto Bargalló.”<sup>24</sup>

Contamos con tres ejemplos de frases elogiosas dichas por mexicanos sobre el impacto de don Modesto Bargalló Ardevol en la historia de la química en México, en hechos acaecidos en la década de los años sesenta del siglo pasado:

1. “Hemos pensado que esta ocasión, el cumplimiento de un aniversario importante, es el momento más adecuado para conocer el camino andado, para hacer una Historia de la Química en México. La monografía que hoy tenemos en nuestras manos, escrita por el Prof. Modesto Bargalló, cuyo solo nombre ya es garantía de la excelsitud de la obra, abre esta serie.”<sup>25</sup>

2. La vida y la obra de Modesto Bargalló son “el mejor ejemplo a seguir en la permanente dedicación a la investigación científica y en el estudio del amplio campo de la química y la física, que aplicadas al aprovechamiento integral y adecuado de los recursos naturales, conducen a la transformación del medio físico para mejorarlo en beneficio del hombre y a la estructuración del México nuevo [...]”<sup>26</sup>.

3. “La Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología quedó formalmente constituida el 11 de agosto de 1964. Como testimonio de ello contamos con un valioso y bello documento firmado por 21 distinguidos científicos mexicanos en su calidad de socios fundadores”<sup>27</sup>. En él se puede leer el nombre de Modesto Bargalló.

Modesto Bargalló nació en Sabadell, Cataluña, en 1894. Se graduó en España de maestro elemental y superior, en 1911, y de licenciado y doctor en ciencias naturales, en 1931, en la Universidad de Madrid. Destaca por su labor docente. De 1916 a 1938 publicó decenas de artículos y ensayos sobre pedagogía, didáctica e historia de las ciencias en revistas y libros para las escuelas normales, incluyendo la revista *Faraday*, por él fundada; tradujo varias obras extranjeras, como los *Elementos de química*, de Ostwald o la *Química popular*, de Meyer. Colaboró con Ignacio Bolívar y Urrutia en el Museo de Ciencias

---

<sup>23</sup> Cueli, José, op. cit. p. 540

<sup>24</sup> García Camareno, Ernesto, op. cit., p. 227

<sup>25</sup> Frases de don Manuel Madrazo Garamendi, director de la recién nombrada Facultad de Química de la UNAM, en el prefacio de la obra de Bargalló *La química inorgánica y el beneficio de los metales en el México prehispánico y colonial*, UNAM, 1966.

<sup>26</sup> Palabras en la clausura del III Congreso Mexicano de Química Pura y Aplicada, en Guadalajara, Jalisco, del Dr. Héctor Mayagoitia Domínguez, el 23 de marzo de 1968. El Dr. Mayagoitia era director entonces del Instituto Politécnico Nacional y durante esa clausura se rindió un homenaje en vida al ilustre químico, educador, e historiador de la ciencia. Un relato de esta ceremonia salió publicado en la *Revista de la Sociedad Química de México* Vol. 12 No. 3, págs. 136-140B, 1968.

<sup>27</sup> Discurso de Juan José Saldaña, presidente de la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, en su XL aniversario el 11 de agosto de 2004 en la sede de su asociación.

Naturales. Varias de las bibliotecas españolas todavía tienen su obra escrita antes de la Guerra<sup>28</sup>. Se trata de diversos libros de apoyo al magisterio.

Llega a México en 1939, donde continúa su significativa actividad como historiador de la química, sobresaliendo sus estudios sobre la minería y la metalurgia prehispánica y colonial, los que plasma en su obra *La química inorgánica y el beneficio de los metales en el México prehispánico y colonial*, publicada por la UNAM en 1966, en la que también habla de las técnicas de beneficio de los metales, entre las que señala el método de patio de extracción en frío, por amalgamación con mercurio, de Bartolomé de Medina en 1555 como “el mejor legado de Hispanoamérica a la metalurgia universal”.

Profesor de química inorgánica en el Instituto Politécnico Nacional desde 1940, durante más de veinte años de arduo trabajo logra completar en 1962 su *Tratado de Química Inorgánica. Fundamental y sistemática*, con 1133 páginas de extensión, en la que aborda temas de la frontera del conocimiento de la química estructural inorgánica, Bargalló debe ser considerado uno de los introductores de la enseñanza de la química estructural moderna y de las ideas de Pauling sobre el enlace químico. Se alía en esta obra con muy diversos químicos mexicanos y del exilio que le ayudan a escribir capítulos enteros, la que marcó un hito en la química inorgánica en México.

Don Modesto Bargalló, quien siempre defendió el nombre de *erythronium* en lugar del de *vanadium* para el elemento descubierto en nuestro país por Andrés Manuel del Río, muere en la ciudad de México en el año de 1981. Vale la pena recordar sus palabras al recibir el diploma de reconocimiento de la Sociedad Química de México: “El diploma [...] ocupa un lugar de honor en mi cuarto de trabajo, por ser fiel ejemplo de la bondad, delicadeza y benevolencia de los colegas mexicanos hacia un viejo maestro español que no tiene otros méritos que el haber cumplido con la enseñanza y con México, que lleva en su corazón, y que desde hace casi tres décadas le ampara con generosidad.”<sup>29</sup>

Otro ejemplo de compromiso con el país es el del doctor Francisco Giral González. Coinciden sus primeros años en México con el inicio de la campaña antipalúdica, una de las más serias e importantes que se hayan realizado. El doctor Giral desempeña entonces el cargo de director del laboratorio de antipalúdicos sintéticos, tiene bajo su responsabilidad la elaboración de los fármacos necesarios. Eran los tiempos difíciles de la segunda guerra mundial y “[...] la industria farmacéutica, como otras industrias que tenían capital o patentes alemanas, es incautada por el gobierno mexicano, y se crea la Industria Nacional Químico-Farmacéutica. El doctor Francisco Giral es nombrado entonces gerente y director técnico, primero de Química Schering Mexicana y luego, de 1949 a 1955, director fundador del laboratorio central de investigación de la citada industria nacional farmacéutica. En ese sitio realiza investigaciones sobre esteroides, principalmente sobre métodos competitivos

---

<sup>28</sup> Por ejemplo la Biblioteca universitaria de la Universidad de Málaga nos muestra entre sus libros el de *Metodología de las ciencias naturales y de la agricultura*, por Modesto Bargalló. Reus: Sardá, 1932. Consultado en la URL: <http://www.uma.es/servicios/biblioteca/GILMUNIZ.HTML> el 12 de diciembre de 2005.

<sup>29</sup> Tomado de una carta dirigida por el maestro Bargalló a Guillermo Cortina el 28 de marzo de 1968, que salió publicada facsimilarmente en la *Revista de la Sociedad Química de México* Vol. 12 No. 3, pág. 141B, 1968.

para industrializar las sapogeninas esteroideas<sup>30</sup>. Fue químico principal de los Laboratorios Hormona en los cuales realizó por primera vez en México la fabricación industrial de Neosalvarsán entre otros arsenicales, de medicamentos sintéticos tales como prontosil rojo y la síntesis de algunas hormonas sexuales<sup>31</sup>.

El doctor Francisco Giral González, hijo de don José Giral, nació en Salamanca en 1911. Además de los ejemplos familiares, el perfil científico del doctor Giral se delineó gracias a maestros como don Miguel Catalán, quien en el bachillerato lo inició en la química y la física; don Enrique Moles, profesor de Química Inorgánica, y don Antonio Madinaveitia, director de su tesis profesional. Obtuvo los doctorados en Farmacia y en Ciencias Químicas por la Universidad Central de Madrid. Completó su formación científica durante un posgrado que cursó en Heidelberg, Alemania. Allí llegó por consejo del célebre maestro Richard Willstätter, quien lo había recomendado con su más joven discípulo, Richard Kuhn, premio Nobel posteriormente en 1939. Con Kuhn publicó varios trabajos, de 1933 a 1935, en revistas científicas alemanas y españolas. Esta etapa de su vida académica fue sin lugar a dudas decisiva para su carrera como investigador<sup>32</sup>. Cuando tuvo que abandonar su país era el catedrático numerario español más joven y se encontraba en el inicio de su vida científica.

Sus actividades en PEMEX, el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales y la industria farmacéutica, nunca lo desligaron de la vida universitaria de México y ya en 1940 era profesor en la Escuela de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional, a la que se incorporó de tiempo completo en 1965 y donde creó el posgrado en ciencias químico farmacéuticas. Es, sin duda, el científico más productivo de los químicos del exilio; es imposible reseñar su vasta obra en tan breve espacio, pero cabe resaltar que en México dirigió unas 200 tesis de licenciatura, maestría y doctorado, es autor de alrededor de una centena de artículos científicos sobre temas como fitoquímica, esteroides, medicamentos antipalúdicos, vitaminas, química de grasas animales y vegetales, química de insectos, entre otros. Publicó, adicionalmente, unos 200 artículos y folletos de difusión, discusión y divulgación sobre la enseñanza de la química, productos naturales, alimentos e historia de la química y la farmacia. Es asimismo, autor de más de una docena de libros y traductor de textos que, por su importancia, se han convertido en clásicos. Son innumerables las distinciones que recibió durante su desempeño académico y profesional. Destacan entre ellas el nombramiento como profesor emérito de la UNAM; los doctorados Honoris Causa por las Universidades Nacional de México, La Habana, Lima, Caracas y Sao Paulo; los premios nacionales “Leopoldo Río de la Loza” en ciencias farmacéuticas, “Andrés Manuel del Río” en química, “Martín de la Cruz” del sector salud y el premio Universidad Nacional. Asimismo, se desempeñó como asesor de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Figura fundamental en el desarrollo de las ciencias farmacéuticas en México, hombre de profundas convicciones, el doctor Giral vuelve a España tras la reinstalación de

---

<sup>30</sup> Espejo, Ofelia, “Francisco Giral, Químico” en *Cincuenta años del exilio español en la UNAM*, Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Difusión Cultural, México, 1991.

<sup>31</sup> Fresco, Mauricio, op. cit., p 133.

<sup>32</sup> Garritz, Andoni, “Francisco Giral González: un verdadero maestro”, *Educación Química*, Vol. 13 No. 2, 74-76, 2002.

la democracia para recuperar la cátedra que se le arrebató en 1939 y nuevamente viene a México para continuar con su fructífera labor universitaria hasta su muerte en 2002. Si muchos y merecidos son los reconocimientos que recibió, es, quizá, el más valioso el de sus innumerables alumnos a su calidad y cualidades de maestro; en palabras de Jaime Kravzov<sup>33</sup>: “esa cualidad que es síntesis de generosidad, sabiduría y amplitud de criterio, capaz de contagiar en quienes le rodean la pasión por el conocimiento, que hace que esos otros se interesen por el camino del saber, dándole continuidad a su búsqueda de una aplicación más humana de la ciencia [...] Sus alumnos reconocemos que el doctor Giral, además de sus enseñanzas farmacéuticas, nos supo inculcar el amor a la ciencia, el compromiso con la verdad, una ética inquebrantable frente a nuestra disciplina y el deber ineludible de luchar por un mundo más justo para todos”.

Dentro de las disciplinas químicas, los farmacéuticos fueron el grupo más numeroso y muchos trabajaron en laboratorios ya establecidos o que se fundaron en esos momentos, como los Laboratorios Labys, los Laboratorios Kriya o Industrias Químico Farmacéuticas Americanas creada por el Comité Técnico de Ayuda a los Refugiados Españoles<sup>34</sup>. Un caso que cabe resaltar es el de los Laboratorios Zapata, que abrió sus puertas a los profesionales refugiados. Ahí, bajo la dirección de José Ignacio Bolívar se realizó una fructífera conjunción de la investigación y la producción; en palabras del propio Bolívar: “El laboratorio es pequeño, comparativamente al volumen de la producción de la industria en su totalidad, pero tiene mucho prestigio. Se mantiene desarrollando nuevas ideas. Todo se realiza en colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México [...]”. Con esta visión y la dedicación de connotados exiliados fue posible que en la década de los 40 se iniciara la producción de sueros y vacunas que hasta entonces no se producían en México. Años después todavía prevalece este espíritu e incursionan en la producción biotecnológica con organismos genéticamente modificados<sup>35</sup>.

En 1956 (mas de medio siglo después que en España) se crea la Sociedad Química de México, que agrupa a los profesionales de la química y de ciencias afines a ella. Años después de su creación, en la inauguración del III Congreso Mexicano de Química Pura y Aplicada, decía su presidente:

“Este día podemos estar reunidos gracias a la labor iniciada por un grupo de profesionistas hace doce años, que con gran esfuerzo lograron que esta Sociedad haya acumulado el elevado prestigio que tiene. Sus nombres son: Rafael Illescas Frisbie, Alfredo Sánchez Marroquín, Adalberto Tirado Arroyave, Manuel Madrazo Garamendi, Santos Amaro y José Ignacio Bolívar”<sup>36</sup>.

José Ignacio Bolívar Goyanes es uno de los jóvenes que llegaron al exilio en su adolescencia para acabar de formarse aquí y entregar a este país lo mejor de su obra. Nacido en Madrid en 1924, tenía sólo 15 años al llegar a México, donde estudió la carrera de química en la UNAM, se tituló en 1946, y salió a especializarse en química de las proteínas y electroforesis en la Facultad de Medicina de la Universidad de Harvard,

---

<sup>33</sup> Kravzov, Jaime, “Francisco Giral González” en *Nuestros Maestros*, tomo I, págs. 97-100, UNAM, México, 1996.

<sup>34</sup> Maya Nava, Alfonso, op. cit. p 151.

<sup>35</sup> Ibid, pp 153-154.

<sup>36</sup> Palabras del Ing. Guillermo Cortina Anciola, recogidas en la *Revista de la Sociedad Química de México* Vol. 12 No. 3, págs. 134-135B, 1968.

E.E.U.U., donde obtuvo el diploma en 1947. Fue miembro del consejo editorial de la revista *Ciencia* desde 1945, año en el que incluyó a los 21 años un artículo: “Entre los articulistas nuevos hay que destacar a José Ignacio Bolívar Goyanes con su artículo “Nueva forma de clasificación periódica de los elementos”<sup>37</sup>.

Nombrado presidente de la Federación Latinoamericana de la Industria Farmacéutica en 1965, en plena era de la política científica, al año siguiente ocupó la dirección de los laboratorios Zapata, donde implementó técnicas para producir comercialmente por primera vez en México sueros contra la difteria y el tétanos. Entre 1965 y 1975 creó y dirigió la *Revista de la Sociedad Química de México*, la que está cumpliendo sus primeros cincuenta años, ahora con el nombre *Journal of the Mexican Chemical Society*. Igualmente, dirigió entre 1966 y 1974 la revista *Iberoamericana de Educación Química*, que luego permaneció callada hasta reaparecer como *Educación Química* en el año de 1989. Fue miembro fundador y representante de México ante la Federación Latinoamericana de Asociaciones Químicas, de 1962 a 1968. La Sociedad Química de México le concedió en 1967 el Premio Nacional de la especialidad. Fue el organizador del Primer Congreso de Química del Continente de América del Norte, desarrollado en México en 1975. Muere en la ciudad de Cuernavaca, en 1982.

El Xavier Polanco<sup>38</sup> ha acuñado la provocadora expresión “fuga interior de cerebros” para referirse a la posición asumida por muchos de los científicos de América Latina, que sin emigrar de sus países orientan su trabajo hacia aquella ciencia de los sistemas de recompensa de los países desarrollados. Es la subordinación voluntaria y profesional, el “exilio intelectual”. Paradójicamente los cinco españoles que hemos sucintamente retratado y que representan a varias generaciones del exilio (sus edades al llegar a México eran: José Giral, 60 años; Modesto Bargalló, 55 años; Antonio Madinaveitia, 49 años; Francisco Giral, 28 años; José Ignacio Bolívar, 15 años), se dieron a la doble tarea de rebelarse, la primera contra el fascismo que los desposeyó de su tierra, la segunda contra el acomodo intelectual, que les permitió transitar y desarrollar el vasto campo de la química, que, desde la investigación, la educación y la industria (química y editorial), ahora es mexicana.

Recuperando lo dicho en la Introducción, nos movemos en el tiempo entre el olvido y la memoria, aquí principalmente colectiva. Así:

“La historia de la química es la historia de los hombres y las mujeres que buscan entender y modificar el mundo. Una parte de esa historia es también hoy, nuestra historia. Conocer sus aciertos permitirá, tal vez evitar sus fracasos”<sup>39</sup>.

---

<sup>37</sup> Puig-Samper Mulero, Miguel Ángel, *La Revista Ciencia y las Primeras Actividades de los Científicos Españoles en el Exilio*. Comunidad de Madrid, 2000. Consultada en la URL de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo [http://dieumsnh.qfb.umich.mx/madridmexico/la\\_revista\\_ciencia.htm](http://dieumsnh.qfb.umich.mx/madridmexico/la_revista_ciencia.htm) el 28 de enero de 2006.

<sup>38</sup> Polanco, Xavier, “La ciencia como ficción. Historia y contexto”, en *El perfil de la ciencia en América*, Juan José Saldaña (Ed.), XI Congreso Interamericano de Filosofía, México, *Cuadernos de Quiipu* 1, 1986, pp. 41-56.

<sup>39</sup> Chamizo José Antonio, Apuntes sobre la historia de la química en América Latina, *Revista de la Sociedad Química de México*, 48, 2004, 165-171.

Por ello no podemos dejar de comparar la situación del exilio en México con la triste experiencia del, en su momento, más destacado químico español Enrique Moles. Con sus diferencias generacionales los químicos exiliados españoles, como la mayoría de los que los acompañaron en el trayecto, tuvieron la extraordinaria oportunidad, en su propia y única vida, de pertenecer a varios mundos. Desde los más influyentes hasta los más sencillos, creando instituciones, traduciendo libros, dando clases. Repetimos, muchos de ellos en un anónimo y olvidado quehacer que aquí queremos resaltar, en el México posrevolucionario, en las décadas del desarrollo, los químicos exiliados por la tragedia de su pasado y la esperanza de su futuro dejaron huella.

Concluimos este escrito con las palabras del doctor Francisco Giral:

“Los españoles trabajaron mezclados con mexicanos. Hay que recalcar que fueron importantes no porque hayan hecho grandes cosas ni grandes aportaciones, sino porque fueron piezas de trabajo que aportaron cosas pequeñas. Pero reforzando grupos mexicanos se lograron grandes cosas.”<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> Citado en Maya Nava, Alfonso, op. cit.