

Pioneros de la investigación científica del Instituto de Química de la UNAM

*Felipe León Olivares**

Abstract (*Pioneers of scientific research in the Institute of Chemistry of UNAM*)

This study has the purpose of analyzing the process of formation of the first scientific community of chemistry researchers in the Institute of Chemistry of UNAM, during the period from 1941 to 1954. Centrally it comprises part of the process of institutionalization of chemistry research at the National University

Introducción

Los estudios sobre historia de la ciencia han despertado un interés creciente en la comunidad académica nacional. En algunas disciplinas, como la medicina, la biología y la astronomía, se han realizado estudios interesantes (Aréchiga, 1993; Barahona, 2003; Bartolucci, 2000). Los estudios relacionados con la historia de la química, por el contrario, son relativamente escasos. En este campo destaca el trabajo de Garritz que, en la práctica, se ha convertido en una de las obras de mayor consulta (Garritz, 1991). El tema, desde luego, es inagotable. Siempre habrá una nueva línea de investigación sobre la generación de conocimientos científicos y tecnológicos a partir del marco histórico de las instituciones y comunidades científicas que han hecho posible los quehaceres propios de la docencia y la investigación científica (Reynaga, 2003:127). Lo que hoy nos ocupa es el estudio del proceso que conduce a la integración de la primera comunidad científica de investigadores en el campo de la química.

Las comunidades científicas son agrupaciones sociales formadas por investigadores cuya función principal es la generación de nuevos conocimientos; la comunidad es el sujeto social que realiza la investigación científica. El concepto de comunidad científica hace reflexionar sobre las implicaciones de sus componentes; desde los científicos hasta el impacto de sus investigaciones en la vida social, las relaciones entre los científicos y la sociedad (Casas, 1980). La práctica científica institucionalizada conforma y consolida

estructuras y grupos sociales con valores socio culturales específicos que corresponden a determinadas condiciones históricas (Pacheco, 1987:45).

Puede considerarse que el inicio de la institucionalización de la investigación química en México es una práctica social que surge en los años treinta con muchas dificultades por el atraso y la dependencia de la economía mexicana. Durante el proceso de industrialización del país siempre se importó la tecnología y la maquinaria que requería insumos que no se producían en México; incluso, hasta se importó asistencia técnica. De esta manera se ha configurado no sólo una dependencia financiera, sino también científica y tecnológica (Wionczek, 1981:86).

La formación de comunidades científicas en México en el campo de la química se desarrolló con mucha dificultad. Como antecedente pueden considerarse la fundación del Real Seminario de Minería (1792-1822), la creación de la Sociedad Farmacéutica Mexicana (1871-), así como el Instituto Médico Nacional (1888-1900) y la Sociedad Científica "Antonio Alzate" (1884-1930), que iniciaron los intentos de consolidación de una comunidad especializada de químicos. Estas asociaciones impulsaron la enseñanza de la química que, inicialmente, estuvo subordinada a la minería y después a la medicina. Los pocos químicos que había en el umbral del siglo XX se graduaron en universidades europeas como V - cente Ortigosa, Andrés Almaráz, Bruno Aguilar y Juan Salvador de Agraz (Estrada, 1984:402). En 1916 se fundó la Escuela Nacional de Industrias Químicas. Al inicio, la enseñanza de la química tuvo un carácter eminentemente práctico y será hasta la década de los treinta, con la Escuela Nacional de Ciencias Químicas (ENCQ), cuando se den los primeros pasos para la formación profesional de los químicos.

Génesis del programa de investigación en la Universidad

En 1929, la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional creó la Sección de Ciencias con el propósito de impulsar la investigación científica. Aunque no se crearon programas de posgrado en el campo de la química fue importante para el inicio de la institucionalización de la investigación científica en México. Será hasta 1934 cuando nuevamente se reformule el proyecto de la Universidad y

*Estudiante de doctorado del Departamento de Investigaciones Educativas, CINVESTAV, IPN.

Recibido: 20 de abril del 2005; aceptado: 4 de noviembre de 2005.

se generen nuevas propuestas para impulsar la investigación científica. Las Secciones de Matemáticas y Física, junto con la Sección de Química de nueva creación, formaron la Sección de Ciencias de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. La Sección de Biología, por otra parte, se incorporó a la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas. Más tarde las secciones de Matemáticas, Física y Química se agruparon en un Departamento de Ciencias (Hoffmann, 1993:36).

En 1938, en pleno proceso de expropiación petrolera, se impulsó el proyecto de creación de la Facultad de Ciencias. En los siguientes tres años se formaron los departamentos de Matemáticas, Física, Química, Biología, Geología, Geografía y Astronomía. En estos departamentos se ofrecieron los grados académicos de maestro y doctor en Ciencias. En los departamentos de Matemáticas, Física y Geografía, además, se ofrecieron los títulos de profesor para escuelas preparatorias y secundarias (Facultad de Ciencias, 1942:6). Con esta organización se pretendió que la Facultad de Ciencias formara a los investigadores científicos y coordinara la labor de los institutos de investigación de la Universidad en colaboración con el Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC).

El Departamento de Química en la Facultad de Ciencias estuvo dirigido por los doctores Fernando Orozco, jefe del Departamento, y por Antonio Madinaveitia, jefe de investigación. El Departamento estuvo incorporado al Ciclo de Altos Estudios de la Facultad y los cursos de carácter avanzado conducían directamente al doctorado. Para ingresar al programa se requería poseer título de alguna licenciatura de la ENCQ. Los estudios de doctorado tuvieron por objeto ampliar la preparación de los aspirantes a fin de que pudieran formarse como investigadores. Los trabajos de investigación que desarrollarían deberían de tener una orientación práctica o industrial, de acuerdo a las necesidades de la economía nacional. La investigación experimental, por otra parte, se realizaría en el Instituto de Química (IQ) de la Universidad (Facultad de Ciencias, 1942:42).

El establecimiento de los primeros programas de posgrado fueron importantes para impulsar la investigación científica. En 1945, la Facultad de Ciencias ofreció estudios en dos ciclos: el profesional y el de posgrado. Con esta organización la Facultad de Ciencias tuvo la posibilidad de formar a los investigadores y coordinar la labor de los institutos de investigación en colaboración con el INIC (Carpizo, 1987).

Por otra parte, en el aspecto laboral se fue definiendo la figura académica de investigador ante la apremiante necesidad de atender las necesidades de investigación. En 1943, por ejemplo, se estableció el Reglamento del Profesor de Carrera. Para el siguiente año la Ley Orgánica de la Universidad, en el artículo 12, ordenaba la creación del Consejo de Coordinación Científica y, en el artículo 13, establecía las relaciones de la Universidad con el personal de investigación (Carrillo, 1976:72; Carrillo *et al.*, 1977:343; Hurtado, 1976:83). De esta manera, en la Universidad se fueron creando espacios laborales para el investigador científico y, a la vez, se legitimó la nueva figura académica.

Los fundadores del Instituto de Química

La construcción del perfil profesional de las distintas especialidades de la química es un proceso que abarca los primeros veinte años de vida de la Escuela de Química de la UNAM. En este periodo se conformaron las profesiones de Ingeniero Químico, Químico, Químico Farmacéutico Biólogo y Ensayador Metalurgista; ésta, en 1954, se llamó Químico Metalúrgico (García, 1985:263). Los egresados se incorporaron en las industrias petrolera, del azúcar, metalúrgica, de productos químicos y farmacéuticos, del papel, de hilados y tejidos, de fermentaciones y otras, donde realizaron diferentes labores de manufactura, proceso, control de calidad y administración. El escaso desarrollo industrial del país propició que la escuela formara a químicos con un débil perfil profesional. Por esto, en 1935, cuando el doctor Fernando Orozco asumió la dirección de la ENCQ, impulsó la formación de un nuevo profesional de la química.

Fernando Orozco (1899-1978), se graduó como Químico Industrial en la Facultad de Ciencias Químicas. En 1925, se doctoró en el Instituto de Química de la Universidad de Marburg, Alemania, con la asesoría de W. Strecker, donde realizó la investigación "Determinación cuantitativa del rubidio y cesio" para obtener el grado de doctor (Estrada, 1981:4). El doctor Fernando Orozco afirmó que la enseñanza de la química no era el aprendizaje de un oficio, sino una actividad de naturaleza intelectual, basada en el método científico. Es por esto que propuso la transformación de los talleres de oficios en laboratorios de enseñanza científica, así como la modificación de los planes de estudio y las carreras de Químico Farmacéutico Biólogo. En este proceso participaron destacados maestros como Marcelino García Junco, Alfonso Romero, Práxedes de la Peña,

Fernando González, Francisco Díaz Lombardo, Rodolfo S. Palomares, Estanislao Ramírez, Alberto Urbina, Manuel Lombera, Alfonso Graf, Rafael Illescas, Manuel Noriega, Francisco Lisci y Manuel Dondé, entre otros, algunos de ellos doctorados en Europa y Estados Unidos; otros se formaron en la ENCQ. Todos ellos fortalecieron la vida académica de la escuela durante el periodo de 1935-1942 y consolidaron la profesionalización de las disciplinas de la química (Padilla, 2001:108). En los siguientes años, el doctor Orozco y otros químicos impulsaron la investigación química en la Universidad.

En 1939, con la derrota de la República española, llegó a México un nutrido grupo de exiliados españoles. Los químicos Modesto Bargalló, José Giral, Francisco Giral, José Ignacio Bolívar y Antonio Madinaveitia, entre otros, llegaron con el grupo de exiliados. La Universidad, de manera generosa, los acogió en su seno. Antonio Madinaveitia Tabuyo (1890-1974) llegó a México con entusiasmo para continuar con sus estudios científicos en la Universidad Nacional. Se graduó como Ingeniero Químico y Doctor en Química en Escuela Politécnica de Zürich, Suiza, durante 1906 y 1912. También se graduó como licenciado y doctor en Farmacia en la Universidad de Madrid en 1914. Finalmente, se graduó como licenciado y doctor en Química en la misma Universidad, hasta 1920. Fue catedrático en la Facultad de Farmacia de las Universidades de Granada y Madrid, y director de la Sección de Química Orgánica del Instituto Nacional de Física y Química de Madrid. Sus estudios se refieren a naftoquinonas, terpenos, tautomería ceto enol. Uno de sus estudios más importantes tiene que ver con el descubrimiento del ácido abiético que posee dos dobles enlaces (Enríquez, 2000:37; Giral, 1994:314; Rius, 1987:37). En México, el doctor Madinaveitia colaboró en el diseño y organización de la planta industrial de la empresa "Sosa Texcoco".

Después de fortalecer la formación profesional de los químicos, el siguiente paso estaría encaminado a la creación del Instituto de Química de la UNAM, como un espacio de investigación y formación de investigadores en el campo de la química.

El Instituto de Química: nicho de la investigación

Hacia 1940 el desarrollo industrial aún era incipiente; sin embargo, la política del desarrollo industrial del Estado planteó la necesidad de que en México se hiciera investigación científica en el campo de la química. Desde el gobierno del presidente Lázaro

Cárdenas se había manifestado el propósito de generar una industria nacional, autónoma, que fuera menos dependiente del exterior. El inicio de la Segunda Guerra Mundial mostró la urgencia de instalar los centros de investigación.

La Escuela Nacional de Ciencias Químicas, al principio de la década de los cuarenta, aún era una dependencia universitaria pequeña. Las instalaciones se encontraban distribuidas en una gran superficie en medio de jardines, que favorecía la convivencia cordial entre profesores y alumnos. El tránsito de la ciudad a la escuela se realizaba en tranvía, el ferrocarril pasaba enfrente de la escuela, y en los alrededores estaban las casas de huéspedes que albergaban a los estudiantes que venían del interior del país. Todo este ambiente le daba una apariencia provinciana a la escuela. La ciudad muy pronto empezó a cambiar, al igual que la escuela.

Los alumnos, por ejemplo, empezaron a observar la construcción de un edificio pequeño de dos plantas, cerca del estacionamiento, a un costado de la alberca. Se trataba de un espacio que se destinaría a la investigación y a la formación de estudiantes posgraduados. La nueva construcción sería el Instituto de Química (Enríquez, 2000:65). El Instituto se organizó de la siguiente manera. La planta baja se destinó a los laboratorios de Química Orgánica y de Productos Naturales, así como un espacio de instrumentación para el equipo de espectroscopía del IR y UV. Al final de la planta se encontraba la biblioteca. En la planta alta había un laboratorio de Orgánica, el almacén para disolventes, el almacén para las balanzas, la bomba para hidrogenar y el taller de soplado de vidrio. De esta manera, el IQ empezó a trabajar sus primeros años en el edificio de Tacuba (Romo de Vivar, 2004; Walls, 2004).

El Instituto de Química fue un proyecto académico que impulsó la UNAM con el apoyo económico de la Fundación Rockefeller y del Banco de México. También recibió el apoyo de La Casa de España (hoy, El Colegio de México) y de la Sección de Química de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC). El IQ inició sus actividades académicas el 5 de abril de 1941 (Orozco, 1945). Por su parte, el doctor Fernando Orozco, que ejercía las funciones de jefe de la Sección de Química de la CICIC y, a su vez, director de la ENCQ, fue nombrado director del Instituto de Química que, en su primera etapa, permaneció de 1941 a 1953 en Tacuba. Posteriormente se trasladó a Ciudad Universitaria.



Figura 1. Pioneros de la investigación química en el IQ, de izquierda a derecha: José F. Herrán Arellano, Octavio Mancera, José Quezada, Luis E. Miramontes, Jesús Romo Armería, Alberto Sandoval Landázuri, Humberto Estrada Ocampo, Noemí Monroy y María Cristina Pérez Amador; las personas de pie son auxiliares del laboratorio (Archivo Luis E. Miramontes, 2003).

Los pioneros

El objetivo central del Instituto de Química estuvo encaminado a formar estudiantes de la ENCQ como investigadores. A principios de la década de los cuarenta destacaron, por su dedicación y creatividad, algunos alumnos como Alberto Sandoval Landázuri (1918-2002), Octavio Mancera Echeverría (1919-2004), José Iriarte Guzmán (1921-), Jesús Romo Armería (1922-1977), Humberto J. Flores Beltrán del Río (1925-1991), Humberto Estrada Ocampo (1913-1989), José F. Herrán Arellano (1915-1983), Luis E. Miramontes Cárdenas (1925-2004) y Cristina Pérez Amador Barrón (1922-). Todos ellos se acercaron al IQ para preparar su tesis de licenciatura con Madinaveitia y Orozco. La doctora Pérez Amador, que estudió en la Universidad Motolinía de la Ciudad de México, también se incorporó en los años cincuenta a esta dependencia universitaria.

Alberto Sandoval, uno de los primeros estudiantes que ingresó al IQ, fue un alumno brillante. Ingresó a la ENCQ por sus inquietudes intelectuales acerca de los fenómenos químicos. En su etapa estudiantil participó en un concurso de Análisis Químico Cualitativo en el que obtuvo mención honorífica. Más tarde el doctor Fernando Orozco lo invitó a trabajar como ayudante de investigador. Sandoval, ante esta

situación, aceleró los estudios relacionados con su trabajo de tesis, "El ítamo real como curtiante". La titulación era un requisito previo para formalizar su relación laboral de ayudante de investigador (Walls, 2003:3). El segundo estudiante en incorporarse fue Octavio Mancera, quien llegó al Instituto de manera similar, realizó su tesis con el tema "Carbonato sódico natural". Durante esta etapa fue común que el doctor Orozco y otros maestros de la ENCQ invitaran a los alumnos con mayor dedicación y talento para realizar su trabajo de tesis en el IQ. De esta manera, también se incorporaron los estudiantes José Iriarte, Jesús Romo y Humberto J. Flores. La tesis de Jesús Romo fue "Análisis químico de los productos de fermentación del maguey". José Iriarte se tituló con la tesis "Contribución al estudio de la esencia de trementina de algunas especies de pinos de México" y, Humberto J. Flores, "Cuanteo volumétrico del mercurio en compuestos orgánicos". Estas tesis se realizaron durante los primeros nueve años de vida del IQ y fueron dirigidas por los doctores Madinaveitia y Orozco.

Alberto Sandoval y Octavio Mancera se incorporaron como ayudantes desde 1941. Posteriormente, en 1944, también se incorporó como ayudante de investigador Humberto Estrada, por su destacada labor docente en la ENCQ. Jesús Romo, José Iriarte y Humberto J. Flores, desde la etapa en que eran estudiantes de licenciatura se incorporaron al Instituto a realizar proyectos de investigación. Al concluir sus estudios, después de titularse, se incorporaron al Instituto como auxiliares de investigación. Jesús Romo ingresó en 1945 y en los años siguientes ingresaron José Iriarte y Humberto J. Flores. En aquella época percibían un salario de 120 pesos mensuales. El ingreso era muy precario y tuvieron necesidad de buscar otro empleo y trabajar en el IQ por las tardes.

El doctor Fernando Orozco comprendió la necesidad de formar recursos humanos de alta calidad para el fortalecimiento del Instituto de Química como centro de investigación. Para esto propuso la creación de un sistema de becas para que algunos estudiantes viajaran al extranjero. El primero en hacerlo fue Octavio Mancera, que se fue a la Universidad de Oxford, Inglaterra, entre 1943 y 1946, para estudiar el Doctorado; ahí realizó estudios sobre la síntesis de la penicilina, dirigido por el doctor Robert Robinson. Se graduó con el tema de "Experimentos sobre la síntesis de la penicilina y sus análogos". Al año siguiente Alberto Sandoval se trasladó al Tecnológico de California, en Pasadena (CALTECH), para

realizar estudios de posgrado de 1944 a 1946. Ahí, el profesor Laszlo Zechmeister le dirigió la investigación, “Estudio de polienos por medio de la cromatografía y del análisis espectrofotométricos. I. Fitofluoreno. II. Isomerización del difenil 1,4 butadieno”, con la que obtuvo el grado de doctor en la UNAM. Sandoval es el primer estudiante que recibe el grado de doctor, por la Universidad, en la especialidad de Química, en 1947 (Walls, 2003:4). José Iriarte, por su parte, hacía lo propio en el Colegio Estatal de Iowa, Estados Unidos, con el doctor Henry Gilman (Rosenkranz, 1992:414). La embajada de Francia, en estos años, ofreció becas para realizar estudios de posgrado. Se invitó a Jesús Romo quien, debido a cuestiones personales, no pudo aceptarla (Manjarez, 2004).

La Escuela de Graduados, a partir de 1941, convocó a ingresar a su Programa de Doctorado en Química, que coordinaba el Instituto de Química. Entre los alumnos que solicitaron inscripción se encontraban Humberto Estrada y Héctor Murillo; en 1942, ingresaron Pablo Hope y José F. Herrán. En 1943 y 1945 no hubo alumnos; en 1944 ingresó Alberto Sandoval y, en 1946, solicitaron su ingreso dos alumnos, entre los que se encontraba Jesús Romo. En 1949 Humberto Estrada y Jesús Romo obtuvieron el grado de doctor en ciencias por la Universidad y, en 1952, José F. Herrán (Estrada, 1983:166). Humberto Estrada y José F. Herrán, al graduarse, se incorporaron al grupo de investigadores del IQ. Si bien, antes de iniciar su doctorado ya habían transitado por alguna experiencia laboral, su vocación estuvo en la investigación y posteriormente en la administración. Por ejemplo, Herrán había trabajado como responsable del Laboratorio en la Dirección de Materiales de Guerra, como auxiliar de investigador en la CICIC y como jefe de Producción en los Laboratorios Italmex, pero quizás uno de sus primeros empleos que lo centró en su vocación fue el de analista a lado del Quím. Téc. Rafael Illescas, en Control Químico (Madrado, 1978:426). Humberto Estrada, en cambio, a los pocos años de egresado de la licenciatura se incorporó a la docencia. La experiencia docente desde la secundaria hasta el posgrado en el campo de la química lo convirtió en un profesional destacado, logrando despertar el interés por el estudio de la química.

La dirección de tesis de posgrado de los primeros estudiantes estuvo a cargo de los doctores Madinaveitia y Orozco, excepto la de Alberto Sandoval, que fue dirigida por el doctor Laszlo Zechmeister.

Humberto Estrada se graduó con el “Estudio de la polimerización del antraceno. Dihidro 9, 10. Antraceno y de la ditimoquinona. I. Antraceno y dihidro 9,10. Antraceno. II. Timoquinona”; Jesús Romo realizó la investigación sobre la “Hydrogenación catalítica de la 1,2 -Benzantraquinona- 9, 10. Algunos derivados de la 2 Hidroxi naftoquinona 1, 4 y José F. Herrán realizó “La síntesis del 1-etil-2, 5-dimetil-8-metoxi-fenantreno y el rearreglo dienona-fenol en las $\Delta^{1,4}$ dien-3-onas esteroideas”. Los dos primeros exámenes de grado se realizaron en 1949 y el de José F. Herrán en 1952 (Estrada, 1983:166).

Los primeros años de investigación en el Instituto de Química se realizaron con grandes esfuerzos por las respectivas carencias. Al iniciarse las primeras investigaciones solamente se contaba con dos pequeños laboratorios y unos cuantos matraces, pequeñas cantidades de disolventes y reactivos. En la pequeña biblioteca se contaba con el *Beilstein*, parte del *Chemical Abstracts*, entre otros libros y revistas. El primer equipo que llegó al IQ fue una bomba de hidrogenación y un espectrofotómetro ultravioleta Beckman DU (Sandoval, 1965:84; Walls, 1991:110). El doctor Antonio Madinaveitia, aunque fungía como jefe de Investigación no tuvo un contrato laboral definido con la Universidad. Será hasta 1945, cuando, en calidad de profesor de la cátedra de Química Orgánica y Laboratorio en la Facultad de Ciencias asume la función de jefe de Investigación del IQ.

El doctor Antonio Madinaveitia fue un hombre comprometido con la investigación científica y con el país (Madrado, 1978:425). Nunca pretendió buscar algún interés personal y supo compartir el interés por la investigación científica sobre los recursos naturales del país y formar jóvenes mexicanos en la investigación. De esta manera, las primeras plantas en estudiar fueron el ítamo real, el capulín, los agaves; algunos productos naturales como el aguamiel, la goma de nopal y el aguarrás. También realizó algunos análisis de aguas de manantiales salinos como los de Texcoco, Ixtapan de la Sal, San José Purúa y algunos yacimientos de minerales de hierro, carbón, turba, etc. Los primeros proyectos de investigación los realizó con el doctor Fernando Orozco y el químico Octavio Mancera, al inicio de la década de los cuarenta, entre los que destacaron “La bioquímica del agave”, “Estudio químico de los lagos alcalinos” y “El origen del carbonato de sodio”. Algunos estudios tuvieron aplicación inmediata, como los de los lagos salinos. Otros proyectos estuvieron ligados a la industria, como el diseño e instalación de la

empresa *Sosa Texcoco* con el objetivo de producir sosa, carbonato y bicarbonato de sodio a partir del fondo salino del lago de Texcoco (Giral, 1994:315). Finalmente, por causas de salud, el doctor Antonio Madinaveitia dejó de asistir al IQ a finales de la década de los cuarenta.

El doctor Alberto Sandoval, al igual que Fernando Orozco, continuó invitando a los mejores estudiantes de la ENCQ a trabajar en el IQ. De esta manera se incorporó Luis E. Miramontes que, durante la etapa estudiantil, desarrolló una gran habilidad para las actividades experimentales en el laboratorio de Química Orgánica. Más tarde, en 1948, se incorporó al IQ como auxiliar de investigador. En 1951 también se incorporó María Cristina Pérez-Amador Barrón, cuyos estudios de QFB los realizó en la Universidad Motolinía y sus estudios de posgrado los realizó en la Universidad de París, de 1952-1953. Al terminar sus estudios se incorporó al Instituto como colaboradora del doctor José F. Herrán (Pérez-Amador, 2004). A esta primera generación de investigadores científicos, les correspondió integrar el grupo pionero que inició la institucionalización de la investigación química en México. Los miembros de esta primera generación, en reconocimiento a su desempeño académico son los primeros en recibir los nombramientos de “investigador de Tiempo Completo” en 1954, al trasladarse a la Torre de Ciencias, en Ciudad Universitaria, consolidándose de esta manera, la figura académica del investigador científico en el campo de la química (Landesmann, 2001:43).

La producción científica

El Instituto de Química fue un pequeño nicho en el que se cultivó la investigación química. El personal académico y los recursos eran escasos, pero no la pasión con la que se entregaron los pioneros de la química en México. En 1947, cuando el doctor George Rosenkranz se acercó al IQ para buscar investigadores que colaboraran en el proyecto empresarial de Syntex, se incorporó temporalmente el QFB Jesús Romo. Mas tarde, en 1949, también se incorporará el doctor Octavio Mancera y el Químico José Iriarte. A principios de los años 50, Syntex era la empresa líder a nivel mundial que producía hormonas esteroidales. Ahí, en Syntex, los químicos mexicanos colaboraron al lado de los doctores George Rosenkranz, Esteban Kaufmann, Juan Pataki y Carl Djerassi (Rosenkranz, 1992:409).

El esfuerzo y entusiasmo de la comunidad aca-

démica del IQ rápidamente es reconocida por la comunidad científica. El doctor Alberto Sandoval, en colaboración con el doctor Laszlo Zechmeister, publicó el ensayo “Aplicaciones de la espectroscopía de ultravioleta en la determinación estructural de compuestos naturales en carotenos” en el *Journal of the American Chemical Society*, en 1947 (Sandoval, 1947:553) y la tesis doctoral de José F. Herrán, “The synthesis of 1-ethyl-2,5-dimethyl-8-methoxyphenanthrene”, la publicó en el *Journal of Organic Chemistry*, en 195 (Herrán, *et al.*, 1951:899).

La calidad profesional de los estudiantes graduados en el posgrado del IQ hizo posible que dirigieran las tesis de licenciatura y de posgrado. En 1950, el doctor Jesús Romo inició este proceso con la tesis “Hidrogenación con níquel Raney de algunos compuestos sulfurados” de Miguel Romero; en 1952, el doctor Alberto Sandoval dirigió la tesis “Experimentos en la serie de la colestatrienona” de Fernando Walls y el químico José Iriarte, en 1952, dirigió el “Estudio del aceite esencial de *Calamintha macrostema*” de Armando Manjarrez. El doctor Jesús Romo, durante los primeros años del IQ dirigió a ocho estudiantes de los doce que se graduaron.

A mediados de los cuarenta las primeras investigaciones se publicaron en el *Boletín del Instituto de Biología*, en *Ciencia* y en *Química*. El IQ, sin embargo, carecía de su propia revista de difusión. Ante esta situación, el doctor Fernando Orozco propuso la creación del *Boletín del Instituto de Química de la UNAM*, cuyo primer número se publicó en 1945. Al año siguiente, debido a la escasa producción científica, sólo se publicó un segundo número. Posteriormente se inició una segunda época bajo la dirección del doctor Alberto Sandoval, de 1951 a 1970. El doctor Sandoval dirigió al IQ de 1953 a 1970 y, en esta etapa, se estableció una vinculación académica con Syntex, en la que algunos estudiantes se incorporaron a proyectos de investigación relacionados con la química de los esteroides. Por otra parte, también se concertó que visitaran al IQ investigadores de prestigio académico, de acuerdo a un convenio concertado en 1949 (Delgado, 2000).

Durante el periodo de colaboración del IQ con Syntex se puede destacar la investigación que realizó Luis E. Miramontes, bajo la dirección de Djerassi, para lograr la síntesis de la hormona 19-nor-progesterona (Miramontes *et al.*, 1951:4117). Uno de los compuestos con mayor potencia progestacional fue la síntesis de 19-nor-17- α -etiniltestosterona, conocida comercialmente como noretisterona o noretindrona.

Este compuesto, generado por los estudios de Djerassi y Miramontes (Djerassi, 1954:4092) constituyó el primer anticonceptivo oral obtenido por síntesis química. Por otra parte, los doctores Jesús Romo, Enrique Batres y Octavio Mancera, entre otros, participaron en la síntesis de la cortisona bajo la coordinación de Rosenkranz, a partir de la diosgenina (Rosenkranz, 1951:4055). De manera paralela también sintetizaron la cortisona (Djerassi, 1951:5513), pero a partir de la hecogenina, extraída del sisal (*Agave sisalana*).

La relación del IQ con Syntex disminuyó a mediados de los cincuenta, culminando una etapa de cooperación entre la universidad y la industria para la formación de investigadores. En estas condiciones el IQ logró conformar sus equipos de investigación. En el IQ había dos laboratorios; en uno de ellos trabajaba el doctor José F. Herrán con su alumno Javier Padilla; en el otro laboraban los doctores Jesús Romo con su alumno Alfonso Romo de Vivar y Humberto Estrada, así como los químicos José Iriarte y Luis E. Miramontes, además de algunos alumnos como Armando Manjarrez, José Luis Mateos y Pascual Aguinaco. En la planta alta se encontraba el doctor Alberto Sandoval con su colaboradora la química Noemí Monroy y su alumno Fernando Walls (Walls, 2004; Romo de Vivar, 2004). En 1949 colaboraban con el doctor Fernando Orozco como investigadores los doctores Alberto Sandoval, Octavio Mancera, Jesús Romo, Humberto Estrada y los químicos José Iriarte, José F. Herrán y Humberto J. Flores que tenían nombramientos de investigadores científicos. También en estos años el doctor Madina-veitia empezó a debilitarse en su salud y empezó a delegar funciones en otros miembros del IQ.

En el Pedregal de San Ángel, por otra parte, ya estaban en construcción las nuevas instalaciones en Ciudad Universitaria. A menudo, los doctores Alberto Sandoval y Humberto Estrada viajaban a Ciudad Universitaria para observar los avances de los nuevos laboratorios. Algunos alumnos como Walls, Romo de Vivar, Padilla y Manjarrez acompañaban al doctor Sandoval. Al mirar la Torre de Ciencias en construcción dejaban volar su imaginación y soñaban con los laboratorios y las nuevas posibilidades de la investigación científica. El doctor Fernando Orozco, en tanto, era llamado por la empresa Grosman para impulsar sus proyectos de investigación y desarrollo, y consideró que era el momento para que el doctor Alberto Sandoval asumiera la dirección del IQ, razón por la que este último, se propuso como



Figura 7. Investigadores del Instituto de Química, 1953, Tacuba. Abajo, de izquierda a derecha: León Maya, Isaac Lerner, Jesús Reynoso, José Luis Mateos, Jesús Romo, Fernando Walls, José Iriarte y Alfonso Romo. En medio: Nemorio Reynoso, Cristina Pérez-Amador, Pascual Aguinaco y José F. Herrán. Atrás: Visitante, Armando Manjarrez, Javier Padilla, Catalina Vélez, Ana Villanueva, Harry Miller y Octavio Mancera (Archivo, Fernando Walls, 2004).

nuevo director del IQ ante el Consejo Universitario en 1951. De esta manera se inició un cambio en la dirección del Instituto, por otra parte, la construcción de Ciudad Universitaria sería la meta del doctor Sandoval para las nuevas instalaciones del IQ (Manjarrez, 2004).

Conclusiones

La práctica profesional de la química en nuestro país constituye todo un proceso que inició su institucionalización con la fundación de la Escuela Nacional de Industrias Químicas, la transformación de ésta en la Escuela Nacional de Ciencias Químicas y, posteriormente, con la fundación del Instituto de Química. Los doctores Fernando Orozco y Antonio Madina-veitia, sin lugar a dudas, desempeñaron un papel importante en la fundación de esta última dependencia. Además de formar a los primeros investigadores en la Escuela de Graduados, instituyen la investigación química en la UNAM. Con la fundación del Instituto de Química egresaron los primeros químicos formados profesionalmente no sólo para ejercer una disciplina científica, sino para generar nuevos conocimientos en este campo y construir nuevos horizontes en México. Alberto Sandoval, Humberto Estrada, Jesús Romo y José F. Herrán iniciaron la lista de los químicos graduados en el Instituto. Otros estudiantes, como José Iriarte, Luis

E. Miramontes y Humberto J. Flores, aunque no se graduaron, fueron excelentes químicos que contribuyeron con su cultura y profesionalismo al desarrollo de la investigación e industria química.

Con la construcción de la Ciudad Universitaria el Instituto de Química se trasladó a la Torre de Ciencias. El doctor Alberto Sandoval, director del Instituto de Química, Humberto Estrada, Jesús Romo y José F. Herrán, graduados en el IQ, les correspondió contribuir a la formación de la segunda generación de investigadores como Fernando Walls, Alfonso Romo de Vivar, Javier Padilla, Barbarín Arreguín, José Luis Mateos, Sergio Flores y Armando Manjarrez, herederos de la tradición científica iniciada en 1941, en el IQ. De esta manera se logró conformar la primera comunidad de investigadores químicos en México. ▀

Bibliografía

- Aréchiga, H. y Somolinos, J. (comp)., *Contribuciones mexicanas al conocimiento médico*, Secretaría de la Salud / AN / AIC / FCE, México, 1993.
- Carpizo, J. (coord)., *La investigación científica de la UNAM 1929-1979*, México, V, Dirección General de Publicaciones, UNAM, 1987.
- Barahona, A., Pinar, S. y Ayala, F. J., *La genética en México, institucionalización de una disciplina*, Coordinación de Humanidades, UNAM, México, 2003.
- Bartolucci, J., *La modernización de la ciencia en México. El caso de los astrónomos*, CESU / Plaza y Valdés Editores, México, 2000.
- Casas, R., "La idea de comunidad científica: su significado teórico y su contenido ideológico", *Revista Mexicana de Sociología*, XLII, 3, Instituto de Investigaciones Bibliográficas, UNAM, 1980.
- Carrillo, I., *El personal académico en la legislación universitaria*, México, UNAM, México, 1976.
- Carrillo, I. y Rocha, G., *et al.*, *Compilación de Legislación Universitaria de 1910 a 1975*, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos UNAM, México, 1977
- Djerassi, C., Ringold, H. y Rosenkranz, G., "Steroidal Sapogenins. XV. Experiments in the hecogenin series (part 3). Conversion to cortisone", *J. Am. Chem. Soc.*, 73, 5513-5514, 1951.
- Djerassi, C., P. Sengupta., Herrán, J. F. y Walls, F., "Terpenoids V. The isolation of iresine, a new sesquiterpene lactone", *J. Amer. Chem. Soc.*, 76, 2966, 1954.
- Dejerassi, C., Miramontes, L., Rosenkranz, G. y Sonheimer, F., "Synthesis of 19-nor-17- α -ethynyltestosterone and 19-nor-17-methyltestosterone". *J. Am. Chem. Soc.*, 76, 4092-4094, 1954.
- Delgado, G., "Matter of chronology", *Chem. And Eng. News*, April 17, 2000, 78, 6.
- Enríquez, A., *Exilio español y ciencia mexicana*, El Colegio de México/UNAM, México, 2000.
- Estrada, H., "Nuestro maestros eméritos: Fernando Orozco", *Gaceta de la Facultad de Química*, septiembre, UNAM, México, 1981
- Estrada, H., *Historia de los Cursos de Posgrado UNAM*. UNAM, México, 1983.
- Estrada, H., "Vicente Ortígosa: El primer mexicano doctorado en química orgánica en Europa", *Quiipu*, 1, 3, 401-405, México, 1984
- Facultad de Ciencias., *Anuario*, UNAM, México, 1942.
- García, H., *Historia de una Facultad*, Facultad de Química, UNAM, México, 1985.
- Garritz, A. (coord)., *Química en México ayer, hoy mañana*, México, Facultad de Química, UNAM, México, 1991
- Giral, F., *Ciencia española en el exilio (1939-1989)*, Anthropos, España, 1994.
- Herrán, F., Mancera, O., Rosenkranz., G., *et al.*, "The synthesis of 1-ethyl-2,5-dimethyl-8-methoxyphenanthrene", *Journal of Organic Chemistry*, 16, 899-904, 1951.
- Hoffmann, A., Cifuentes, J. L. y Llorente, J., *Historia del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias UNAM*, México, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 1993.
- Hurtado, E., *La universidad autónoma 1929-1944*, Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos UNAM, México, 1976.
- Orozco, F., *Boletín del Instituto de Química*, I, UNAM, México, 1945.
- Landesmann, M., "Trayectorias académicas generacionales: constitución y diversificación del oficio académico", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, VI, 11, 2001.
- Madrazo, G., "José F. Herrán químico mexicano", México, *Revista de la Sociedad Química de México*, 22, 422-426, 457-459, 1978.
- Manjarrez, A., Comunicación personal, 2004.
- Mateos, J. L., Comunicación personal, 2004.
- Mendoza, M.E., Quintero, L., Santiesteban, F., Wolson, I., "Química en Puebla durante el siglo XX: continuación de una tradición", *Revista de la Sociedad Química de México*, 45, 3, 131-134, 2001.
- Miramontes, L., Rosenkranz, G. y Djerassi, C., "Steroids. XXII. The synthesis of 19-nor progesterone". *J. Am. Chem. Soc.*, 73, 3540-3541, 1951.
- Miramontes, L. E., Comunicación personal, 2003.
- Pacheco, T., "La institucionalización de la investigación científica", *Ciencia y Desarrollo*, 77, 45-55, 1987.
- Padilla, J., "Génesis de una Facultad", *Revista de la Sociedad Química de México*, 45, 105-108, 2001.
- Padilla, J., Comunicación personal, 2004.
- Pérez Amador, Ma. C., Comunicación personal, 2004.
- Reynaga, S., (coord)., *Educación, Trabajo, Ciencia y Tecnología*, COMIE, México, 2003.
- Rius, P., "Los exiliados españoles y la creación del Instituto de Química de la UNAM", en: Capella, Ma. L., *El exilio español y la UNAM*, México, UNAM, 1987.
- Romo de Vivar, A., Comunicación personal, 2004.
- Rosenkranz, G., Pataki, J. y Djerassi, C., "Steroids. XXV. Synthesis of cortisone", *J. Am. Chem. Soc.*, 73, 4055-4056, 1951.
- Rosenkranz, G., "From Ruzickas terpenes in Zurich to Mexican steroid via Cuba", *Steroid*, 57, 409-417, 1992.
- Sandoval, A. y Zechmeister, L., "Some spectroscopic changes connected with the stereoisomerization of diphenylbutadiene", *Journal of American Chemical Society*, 69, 553-557, 1947.
- Sandoval, A., "Cinco lustros de existencia", *Boletín del Instituto de Química*, UNAM, 17, 83-121, 1965.
- Walls, F., "El Instituto de Química inicio de la investigación", en: Garritz, A., *Química en México. Ayer, hoy y mañana*, Facultad de Química, UNAM, México, 1991
- Walls, F., "Alberto Sandoval Landázuri (1918-202)", *Revista de la Sociedad Química de México*, 47, 3-6, 2003.
- Walls, F., Comunicación personal, 2004.
- Wionczek, M., *Capital y tecnología en México y América Latina*. Miguel Ángel Porrúa, México, 1981