UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

NACIMIENTO Y CONSOLIDACIÓN DE LA CARRERA DE QUÍMICA EN LA UNAM

(1935-1964)

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

QUÍMICO

PRESENTA

Sergio Fernández Bravo

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX AÑO 2017

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE:	**Héctor Ariel Rico Morales**
VOCAL:	**Luis Avelino Sánchez Graillet**
SECRETARIO:	**Liliana Schifter Aceves**
1er. SUPLENTE:	**Alfonso Mieres Hermosillo**
2° SUPLENTE:	**Giovana Vilma Acosta Gutiérrez**

EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SE REALIZÓ EN LA FACULTAD DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO Y EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO.

_____	_____
ASESORA	**SUSTENTANTE**
DRA. LILIANA SCHIFTER ACEVES	SERGIO FERNÁNDEZ BRAVO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN **2**

CAPÍTULO 1. CHEMIE ALIT INDUSTRIAM. ANTECEDENTES Y FUNDACIÓN DE LA ESCUELA NACIONAL DE QUÍMICA INDUSTRIAL. **4**

CAPÍTULO 2. ¿1927 O 1935? LOS PRIMEROS PASOS DE LA CARRERA DE QUÍMICA. **36**

CAPÍTULO 3. TRES DÉCADAS DE CONSOLIDACIÓN DE LA CARRERA DE QUÍMICA **75**

CONCLUSIÓN **104**

REFERENCIAS **107**

Introducción

Las ciencias naturales son, antes que nada, concepciones humanas; y por ello no pueden ser apartadas de las necesidades, las problemáticas las concepciones geográficas, políticas, sociales, económicas y culturales del entorno en el que se realizan.

El camino de la ciencia, es pues, uno en el que convergen todos estos factores para establecer su dirección. Por lo tanto, cualquier andanza científica es un proceso que involucra a una comunidad, en la cual no todos sus integrantes tienen que ser necesariamente científicos y que se encuentra sujeta al espacio y al tiempo en el que se realiza.

El propósito de este trabajo es estudiar desde una perspectiva histórica de la ciencia una de estas andanzas: el surgimiento y consolidación de la carrera de Química en la UNAM. La Facultad de Química es uno de los baluartes más importantes de la química en México, y la licenciatura en Química es una de las principales formadoras de profesionistas en esta área, los cuales conforman en buena medida la columna vertebral de la investigación que en esta ciencia se realiza en el país.

Sin embargo, la historia de esta institución y particularmente de esta carrera, no han sido estudiados a profundidad tomando en cuenta los factores humanos y sociales ya mencionados, lo cual se ve reflejado en las carencias en la identidad profesional de buena parte de sus egresados. El presente texto pretende aportar elementos que contribuyan a la cultura general de la química mexicana.

El trabajo se desarrolla en tres capítulos, los cuales serán descritos en síntesis a continuación.

El Capítulo 1 expone los antecedentes más importantes de la carrera de química, poniendo particular atención a la coyuntura histórica que permitió la creación de la Escuela Nacional de Industrias Químicas y su desarrollo durante la primera parte del siglo XX.

El Capítulo 2 busca aportar los argumentos necesarios para señalar al plan de estudios de Química de 1935 como el punto de partida de esta carrera en el país, además de definir a la misma como una profesión enfocada a la investigación científica.

Finalmente, el Capítulo 3 ilustra de manera breve y concisa, las tres décadas que le tomó a la carrera consolidar su identidad y objetivos propios.

Las reflexiones del autor respecto a este estudio figuran como una conclusión para cerrar esta obra.

Capítulo 1. Chemie Alit Industriam[1]. Antecedentes y fundación de la Escuela Nacional de Química Industrial.

Para poder entender a la química como una ciencia moderna es necesario conocer su historia, y para comprender a la historia de la química es necesario advertir que esta ciencia nace de aquellos oficios cuyos procedimientos transformaban las propiedades iniciales de un producto en otras notoriamente diferentes, ya que de esta manera los artesanos cumplían de manera empírica con dos de las tres actividades que, de acuerdo a la Dra. Catherine Murphy del Departamento de Química y Bioquímica de la Universidad del Sur de California, definen el quehacer del químico actual: "Hacer, medir y modelar"[2].

El "hacer" se encontraba en el curtido de una piel, en la extracción de un mineral o en la preparación de un remedio a partir de la molienda de plantas medicinales. El "medir", que Murphy empata con la caracterización de los objetos de estudio, se daba en las pruebas organolépticas con las que se identificaba si el producto obtenido era, en efecto, el deseado: su color, olor, consistencia, etc. debían de ser *característicos* o de lo contrario era muy probable que no sirvieran para el propósito específico con el que fueron fabricados.

Sin embargo "el modelar", que se define como la generación de modelos que describan el porqué de los fenómenos, surge de los sucesivos cambios de paradigmas que a lo largo de la historia han sido gestados por individuos, comunidades y sociedades provenientes, principalmente, de las esferas educadas occidentales. Y como cualquier campo de conocimiento, la química no se ha encontrado aislada de la influencia y apoyo de otras ciencias como la física, la medicina, la ingeniería o la farmacia. Siendo estas dos últimas de

[1] La ciencia química fomenta, favorece la industria". Lema que adoptó de la Escuela Nacional de Química Industrial al ser fundada.
[2] Baird, Scerri y McIntyre. *Filosofía de la química. Síntesis de una nueva disciplina.* (2011. p. 14)

gran relevancia para su desarrollo.

Atisbos de una ciencia.

En México, la institucionalización de la enseñanza de la química comenzó con las cátedras de química que se impartieron en el Real Seminario de Minería, fundado en 1792 cuando el país era aún parte del Imperio Español y cuyo propósito fue el de obtener el mayor provecho posible de la enorme riqueza minera presente en el territorio.

Con este objetivo en mente, el Seminario buscó incorporar a sus filas a reconocidos científicos de las disciplinas de química, física, matemáticas y mineralogía; las cuales se consideraban básicas para que los peritos facultativos de minas (como se les denominaba a los ingenieros de minas en esa época) ejercieran correctamente su profesión.

Los cursos de química que el Seminario ofreció hasta 1867, para sus diversas carreras se presentan en la siguiente tabla.

Nombre de la carrera	Años de operación hasta 1867	Cursos de química en su plan de estudios de 1867
Perito facultativo de minas o ingeniero de minas	1792-1842	3er año: Química aplicada 3er año: Análisis química incluyendo docimasia
Ensayador y apartador de metales	1816-1867	1er año: Análisis química incluyendo docimasia 2do año: Análisis química y mineralogía
Beneficiador de metales	1842-1867	3er año: Análisis química
Naturalista	1843	Ya había desaparecido la carrera. En 1843, tuvo un curso en el 5to año. Elementos de química general y aplicación de la parte inorgánica la docimasia y metalurgia (tanto métodos nacionales como extranjeros
Agrimensor	1834-1858	No tuvo
Ingeniero geógrafo	1843-1867	No tuvo
Ingeniero topógrafo	1858-1867	No tuvo

Tabla 1. Carreras de ingeniería ofrecidas en el Colegio de Minería hasta 1867 y cursos de química en ese año. Fuente: Cárdenas Méndez y Ramos Lara. *Aportes recientes a la historia de la química en México.* 2014. p.22.

Es necesario aclarar que los nombres de estos cursos no implican una preponderancia de la rama que actualmente conocemos como química analítica, pues tal concepto no era utilizado en esa época. En cambio, los cursos abarcaban diferentes conceptos de las múltiples ramas de la química y sus aplicaciones en diversas áreas, no solo el análisis químico.

Por eso mismo las cátedras de química impartidas en el Seminario también resultaron ser de sumo interés para los médicos y los farmacéuticos; pues gracias a ellas pudieron introducirse o ampliar sus conocimientos en esta disciplina.

Las primeras Instituciones.

La Escuela Nacional de Medicina (ENM), que fue creada en 1833 en la Ciudad de México, rápidamente se convirtió en un importante espacio para la enseñanza institucional de la química; preponderantemente gracias a la carrera de farmacia.

Algunos años más tarde fue fundada en 1867, también en la capital del país, la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) con base en el positivismo y el método científico. La Ley orgánica bajo la que fue creada estableció que los estudios que se impartirían en la Institución serían los correspondientes para poder acceder a las Escuelas de Altos Estudios, tal como la ENM. Al introducir los cursos de química en su plan de estudios, la ENP garantizó que todos aquellos que realizaran el bachillerato, y por consecuencia, que quisieran acceder a la educación superior poseyeran un mínimo de conocimientos en esta disciplina.

A la vez que la ENP permitió un mayor acceso a la educación media superior para el pueblo, también se encargó de la difusión del conocimiento científico. Como ejemplo de esto, se sabe que para 1871 se comenzaron a impartir cursos libres dominicales de física, química e historia natural encaminados a la clase obrera.

Sin embargo, el gremio farmacéutico fue el gran impulsor de la química en México durante prácticamente todo el siglo XIX, creando diferentes asociaciones tales como la Academia Farmacéutica Mexicana en 1839, que publicó la *Farmacopea mexicana* de 1846; y su sucesora, la Sociedad Farmacéutica Mexicana (SFM), fundada en 1871; cuyo propósito era la difusión del conocimiento, la vigilancia del correcto hacer profesional y la educación de sus agremiados, ambas fueron presididas por Leopoldo Rio de la Loza y posteriormente

por su hijo, Maximino Rio de la Loza; quienes realizaron importantes aportes a la química nacional, especialmente a la química analítica tal y como la conocemos hoy en día.

A su vez, la aparente calma y la entrada al capitalismo industrial que trajo consigo el régimen porfirista (1876-1911) generó las condiciones para la creación de diferentes instituciones que se encargarían de la educación superior y de la investigación científica. Una de ellas fue el Instituto Médico Nacional (IMN), fundado en la Ciudad de México en 1888 y cuya tarea era el estudio de la flora y fauna medicinal, las aguas minerales, la climatología y la geografía médica nacional[3].

Este Instituto se convirtió en un espacio para la investigación y la experimentación química, así como un nicho formativo para un grupo de jóvenes farmacéuticos entre los que se encontraban Adolfo P. Castañares, Ricardo Caturegli, Juan Manuel Noriega y Roberto Medellín[4]. Estos destacados miembros de la SFM, también ocuparon buena parte de los espacios institucionales destinados a la docencia en química dentro de la Universidad; buscando activamente una renovación para la profesión farmacéutica y la creación de una Institución donde la química y la farmacia, se separarán de la medicina para convertirse en el objeto de estudio fundamental.

[3] Hinke. *Ciencias* 83. (2006)
[4] Aceves y Martínez. (2010)

Un cambio de identidad.

Hacia finales del siglo XIX y principios del XX, diferentes circunstancias llevaron a un nuevo planteamiento de la identidad profesional de los farmacéuticos. Por un lado, los avances que desde 1875 se dieron en la química (principalmente en química orgánica) en Europa y Estados Unidos, permitieron la obtención de fármacos sintéticos, su producción masiva y como resultado, el desarrollo de la farmacología experimental.

Estos nuevos medicamentos tuvieron un impacto profundo en lo terapéutico, lo económico y lo social; que repercutió severamente en la concepción que de sí mismos tenían los profesionales de este sector. El papel tradicional del farmacéutico como alguien que únicamente se encargaba de manufacturar las prescripciones recetadas por los médicos quedó ampliamente rebasado, y fue sustituido gradualmente por un especialista encargado del estudio y la creación de fármacos y medicamentos, tomando como base a la química.

Este proceso provocó que buena parte de la comunidad farmacéutica, incluyendo al prestigioso grupo de Castañares, no solo se identificaran como farmacéuticos, sino también como químicos. Esta nueva identidad quedó de manifiesto con la fundación de la primera Sociedad Química Mexicana el 3 de marzo de 1910; la cual, por supuesto, fue presidida por el propio Castañares y conformada por su grupo, sin embargo, esta primera Sociedad Química Mexicana dejó de funcionar al poco tiempo de ser fundada.[5]

A principios del siglo XX, la ENM había dejado de ser un respaldo para la profesión, pues la Institución se había mostrado en más de una ocasión renuente a aceptar las propuestas para modernizar el limitado plan de estudios, y con ello permitir a los farmacéuticos liberarse

[5] Schifter y Aceves. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México.* Vol. 51. (2016, pp. 72-92).

de la incómoda vigilancia de los médicos.

Por esta razón, el gremio, representado por la SFM, buscó activamente trasladar los estudios profesionales de farmacia de la ENM a una nueva institución que armonizara con su nueva identidad. Con esta idea en mente, Castañares y compañía propusieron la creación de una Escuela de Química y Farmacia.

La Escuela Nacional de Altos Estudios y la Universidad Nacional de México.

El 7 de abril de 1881, el entonces diputado Justo Sierra expuso ante la Cámara de Diputados su idea de fundar una nueva Universidad, la cual "agruparía a la Secundaria de mujeres, las Escuelas de Bellas Artes, Preparatoria, Comercio y Ciencias Políticas, Jurisprudencia, Ingenieros, Medicina, Normal y Altos Estudios"[6]. Esta última Escuela tendría como propósito ofrecer estudios superiores a los profesionales, elevando el nivel científico del país. Sin embargo, el proyecto fue aplazado debido a que se prefirió priorizar la educación primaria, secundaria y profesional.

Durante años, Sierra trabajó arduamente en la reorganización de la educación nacional y eventualmente, quedó al frente de la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes. En 1905 emprendió el camino para la organización de la Escuela Nacional de Altos Estudios (ENAE), la cual estaría facultada para expedir grados de doctor, coordinar los centros de investigación científica ya existentes, desarrollar y promover la actividad científica de frontera, y en general, formar hombres de ciencia. El 7 de abril de 1910, el Presidente Porfirio Díaz expidió la ley que creaba la ENAE, la cual fue finalmente inaugurada el 18 de septiembre del mismo año.

[6] Ramos Lara. *Aportes recientes a la historia de la química en México.* (2014).

Cuatro días más tarde, el 22 de septiembre, se fundó la Universidad Nacional de México (UNM) por el propio Sierra, la cual integraba a la Escuela Nacional Preparatoria, de Jurisprudencia, de Medicina, de Ingenieros, de Bellas Artes y a la propia ENAE. Esta última quedó dividida en tres secciones: Humanidades, Ciencias exactas, físicas y naturales, y Ciencias sociales. La segunda sección poseyó el mayor número de cursos (24) de los cuales cuatro eran propiamente del campo de la química: química general, química orgánica, química biológica e historia de la física y química.[7]

Para ese entonces ya se contaba adicionalmente con cursos de química en las Escuelas Nacionales de Ingenieros (ENI), de Agricultura y Veterinaria (ENAV), y en la de Artes y Oficios (ENAO).

Sin embargo, la falta de presupuesto, al igual que pugnas tanto internas como externas no le permitieron a la ENAE contar con instalaciones suficientes y adecuadas para el nivel de estudios que pretendía; utilizando, con sus obvias limitaciones, la infraestructura de otras Escuelas de la UNM.

Aun así, la propuesta institucional de la Escuela resultó altamente atractiva para Castañares y Caturegli, ya que en ella vieron una posible respuesta a sus intereses tanto académicos como políticos, por lo que inauguraron las clases de química de la ENAE en las instalaciones de la ENP el 8 de octubre de 1913.

Para el año escolar 1914-1915 se incorporó un nuevo catedrático: Juan Salvador Agraz, quien había estudiado el bachillerato en Ciencias y posteriormente la licenciatura en

[7] IISUE-ENAE, caja 17, exp. 338, fs. 10488

química en el Instituto de Química Aplicada en la Universidad de París, teniendo como profesores a algunos de los mejores químicos franceses de la época como Mossain, Poincaré y Ramsey. También realizó su doctorado en la Universidad de Berlín bajo la tutela de Otto Beckmann.

Agraz impartió el curso de “Introducción al estudio de la alta química”, donde trató temas de filosofía de la química, habiendo impartido previamente también cursos de química en la ENP y la ENAV, asimismo formó parte de la sección de química del Instituto

Geológico Nacional. Sin embargo, los problemas económicos, la falta de alumnos y personal capacitado suficientes; hicieron que Agraz se apartara de la Institución y en su lugar buscara la fundación de una Escuela enfocada exclusivamente en la química.[8]La industria química a comienzos del siglo XX

Antes de continuar con el proceso de fundación de la primera Escuela de química, es necesario hacer un paréntesis para describir el estado de la industria química en el país a finales del siglo XIX y principios del XX. Esto con el propósito de establecer una relación directa entre la situación de ésta última y la dirección educativa que habría de tomar la futura institución.

Si bien es posible que durante la era porfirista México tuviera la industria más desarrollada de América Latina, en realidad el mercado interno era débil y segmentado, además de arrastrar un crecimiento limitado por la desigual distribución del ingreso.

La importación de maquinaria y tecnología, el carácter oligopólico y concentrado, y la

[8] León Olivares. *Aportes recientes a la historia de la química en México* (2014, pp. 189-191).

subordinación al capital internacional; eran las principales características de la industria nacional, en donde dos o tres empresas en cada rama industrial concentraban más del 50% del mercado.

Existía en el país una “gran industria química”, la cual hacía referencia principalmente a la fabricación de ácido sulfúrico y sosa carbonatada o cáustica, junto con productos relacionados tales como ácido clorhídrico, cloro, hipocloritos, cloratos, percloratos, sulfuro de sodio, etc. Sin embargo, esta no se desarrolló y ya para las primeras décadas del siglo XX se encontraba en declive[9].

La dependencia de la industria mexicana de materias importadas queda en evidencia en la fabricación de jabones y la metalurgia del oro y la plata; ya que la mayoría de la sosa cáustica empleada para la primera era adquirida del extranjero al igual que el cianuro de sodio necesario para la segunda, que ni siquiera era fabricado en el país. De este modo se puede asegurar que la industria química mexicana, con excepción de los sectores minero y petrolero, de principios de siglo era a lo sumo incipiente.

El estallido de la Revolución Mexicana en noviembre de 1910 y la inestabilidad política que permearía en el país durante las siguientes dos décadas no ayudó a mejorar esta situación. Si bien la escasa industria manufacturera que involucraba a los profesionales químicos (principalmente la textil, la metalúrgica, la de cemento y la de alimentos) no sufrió grandes afectaciones causadas por el conflicto, la falta de personal y su dependencia de especialistas, técnicos y profesionistas extranjeros era abrumadora.

---

[9] Godínez Reséndiz y Aceves Pastrana. *Proyectos, realidades y utopías: la transformación de la Farmacia en México (1919-1940).* (2014, pp. 33-35).

En contraste, en países como Francia, Reino Unido, Alemania y Estados Unidos un número considerable de compañías relacionadas con la química aplicada comenzaron a extender puentes hacía la investigación, creando para esto sus propios laboratorios a finales del siglo XIX con la intención de contar con personal científico capacitado para explicar los fenómenos subyacentes en las tecnologías que generaban y poder innovar en las mismas, garantizando así productos que los pusieran a la cabeza de sus respectivos mercados.[10]

Esta unión entre la investigación y la industria, abrió una nueva oferta laboral para que los químicos desarrollaran su profesión fuera de los círculos universitarios, y a que las corporaciones industriales pasaran de una política de acaparamiento de patentes a una de innovación tecnológica que las colocaría en la vanguardia industrial, y que, en poco tiempo, las convertirían en piezas clave para el desarrollo económico de sus respectivas naciones.

Ante este panorama, la demanda de recursos humanos capacitados para el quehacer químico de México (y de toda industria en general) quedó en evidencia y los diferentes grupos revolucionarios en pugna, cada uno con su propia perspectiva, se dieron cuenta de ello.

Dos proyectos, un mismo objetivo.

Para el año de 1913 el alzamiento antireeleccionista había triunfado: Porfirio Díaz se hallaba en el exilio y Francisco I. Madero había sido elegido como el nuevo Presidente de la República. Sin embargo, las estructuras políticas y militares del antiguo régimen resultaron ilesas; provocando múltiples sublevaciones tanto de tropas Federales como de civiles. Sin el apoyo por parte de la élite socioeconómica, quienes ansiaban mantener el *statu quo*

[10] Smith, Jr. *Technology and culture.* Vol. 31. (1990, pp. 121-131

porfirista, y con la pérdida del apoyo popular del que había gozado en un principio; Madero rápidamente se encontró acorralado. Aun así, ese mismo año se realizaron las dos primeras propuestas formales para la creación de una Escuela de Química, independientes una de la otra y enarboladas por personajes distintos.

Por un lado, el director de la ENM conformó una comisión integrada por tres profesores de farmacia, quienes a su vez eran miembros de la SFM, para analizar la viabilidad de la separación de la carrera de farmacia de esa institución. La comisión presentó un proyecto para la fundación de la Escuela de Química y Farmacia, la cual tendría como objetivo la formación de profesionales que activarían la industrialización del país, beneficiando a los diversos sectores económicos relacionados con la química como la agricultura, la higiene, la minería y la industria. Se hizo hincapié en la necesidad de preparar personal que sustituyera a los químicos extranjeros y disminuir la importación de productos europeos en esta última[11]. Sin embargo, esta iniciativa no prosperó.

Por otra parte, Juan Salvador Agraz presentó una propuesta al Presidente Madero para la fundación de una Escuela de Química que fuera tanto científica como industrial[12], con el propósito de preparar profesionales y docentes en esta área. Su propuesta fue acogida favorablemente, pero el 18 de febrero Madero fue detenido a traición por las tropas de uno de sus principales jefes militares: Victoriano Huerta, siendo asesinado de manera artera tan solo cuatro días después. Este evento sumió al país en un profundo caos que dio inicio a una escalada en el conflicto armado.[13]

[11] Aceves y Martínez. (2010)
[12] García Fernández. *Historia de una Facultad: Química 1916-1983.* (1985, p. 14.)
[13] Silva Herzog. *Breve Historia de la Revolución Mexicana.* (1995)

Nueva etapa revolucionaria, nuevos intentos de conformación.

El 26 de marzo de ese año mediante el Plan de Guadalupe, el Gobernador de Coahuila, Venustiano Carranza, desconoció al gobierno usurpador de Huerta e hizo un llamado a las armas para derrocarlo y reestablecer el orden constitucional; denominándose a sí mismo como Jefe del Primer Ejército Constitucionalista.

El grueso de las fuerzas rebeldes, incluyendo las de Emiliano Zapata, Francisco Villa, Álvaro Obregón, Pablo González y Plutarco Elías Calles se unen a Carranza para derrotar a Huerta y a lo que quedaba de la fuerza militar porfirista. El 14 de julio de 1914 Huerta huye de la Ciudad de México y presenta su renuncia al día siguiente.

Con la intención de ratificarse como el Primer Jefe revolucionario y apaciguar al resto de las facciones beligerantes, Carranza convocó a todas las fuerzas revolucionarias a una Convención Republicana que se celebraría el 1 de octubre, en la cual se definiría la dirigencia del país y los alcances de la revolución. La Convención fue trasladada a Aguascalientes (Estado prácticamente neutral durante el conflicto) para que también asistieran delegados del Ejército Libertador del Sur y la División del Norte, encabezados por Zapata y Villa, respectivamente. Pese al clima político, la ENM conformó una nueva comisión ese año, también integrada por miembros de la SFM, con el propósito de analizar la propuesta de su antecesora y sufriendo el mismo destino que ésta.[14]

Las sesiones de la Convención se extendieron hasta el 13 de noviembre y concluyeron con la designación de Eulalio Gutiérrez como Presidente interino, con la intención de convocar

[14] Aceves y Martínez. (2010).

a elecciones abiertas y democráticas para definir al siguiente mandatario.

Viendo que las resoluciones de la Convención no le favorecían, Carranza la desconoció y retomó las armas, huyendo de la Ciudad de México hacia Veracruz al verse superado por las tropas del Ejército Convencionista que era comandado por Villa y Zapata.

Desde Veracruz, Carranza expidió varios decretos, entre los cuales se encontraba un acuerdo del 29 de enero de 1915 que reorganizaba a la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes (SIPBA), creando la Dirección General de Enseñanza Técnica, la cual tendría a su cargo a todas las escuelas cuyo objeto fuera preparar técnica y prácticamente a los futuros industriales, artesanos, comerciantes y obreros[15]. El decreto también proponía la transformación de la Escuela Nacional de Artes y Oficios en Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Mecánicos-Electricistas y la creación de la Escuela Nacional de Industrias Químicas (ENIQ). Sin embargo, estas medidas solo podrían ser puestas en marcha una vez que los constitucionalistas triunfaran.

Aun así, Agraz volvió a presentar a través del Secretario de la SIPBA, José Vasconcelos, su proyecto para la creación de una Escuela de Química o Instituto Químico Nacional al Presidente Gutiérrez.

[15] Puig. *La educación pública en México a través de los mensajes presidenciales desde la consumación de la independencia hasta nuestros días.* (1926).

El nacimiento de la Escuela Nacional de Química Industrial.

A los pocos días de entregado el documento, el Ejército Constitucionalista tomó la capital: Carranza había triunfado por encima de sus adversarios y nuevamente la propuesta de Agraz quedó suspendida. En agosto de ese mismo año, se nombró como nuevo Secretario de la SIPBA a Félix F. Palavicini.

Palavicini, además de ser un buen amigo de Agraz, enarbolaba la idea de que la Universidad no debía de ser elitista, sino que debería ocuparse de difundir la cultura entre todos los mexicanos, buscar las verdades científicas y luchar por la justicia, la libertad y la solidaridad; además de ofrecer carreras técnicas e industriales[16]; con la intención de que la institución propiciara el pronto desarrollo socioeconómico del país.

Las ideas de Palavicini se encontraban ancladas en lo exitoso que había resultado el modelo de laboratorios de investigación en las industrias privadas occidentales; que hasta antes de la primera guerra mundial había llevado a las industrias químicas a convertirse en uno de los ejes económicos principales de las potencias europeas[17], siendo las Universidades las principales proveedoras de los científicos requeridos para estas actividades.

Siendo favorable la situación para finalmente ver realizado su proyecto, Agraz entregó por tercera ocasión su propuesta el 1 de octubre de 1915 al director general de Enseñanza Técnica, el profesor Juan León[18]. El documento proponía, además de la fundación de la Escuela, una lista de carreras que se impartirían en la misma y sus planes de estudio; entre

[16] Medina Peña. (1995, pp. 113-115, 395)
[17] Homburg. *The British Socity for the History of Science.* Vol. 25. No. 1. (1992)
[18] García Fernández (1985)

los que se encontraban cursos de formación para peritos químicos industriales, para obreros químicos y pequeños industriales, para ingenieros químicos y para doctores en química.

De manera paralela, y aprovechando también la situación, Roberto Medellín presentó el proyecto de los farmacéuticos para una Escuela Nacional de Industrias Químicas, cuyo objetivo sería la formación de recursos humanos que fomentaran e impulsaran la industria nacional a través de la difusión de los conocimientos de la química y la explotación de los recursos naturales del país. En esencia, su propuesta era igual a la que había hecho la Comisión de la SFM algunos años atrás. Las carreras que Medellín proponía eran tres: químicos industriales, peritos químicos y prácticos en industrias.

El proyecto elegido fue el de Medellín, quien además fue propuesto como primer director para la Escuela, sin embargo, al darse cuenta de las carencias en la infraestructura destinada a la nueva Escuela, optó por declinar su nombramiento. Este hecho da pie a que el 24 de diciembre de ese mismo año Palavicini nombrara a Agraz como director de la Escuela Nacional de Química Industrial (ENQI)[19] y que al día siguiente recibiera un edifico derruido en el pueblo de Tacuba como sede de la nueva institución.

Tras una reconstrucción y remodelación parciales que duraron tres meses y que fueron financiadas en su mayoría por el propio Agraz, se contrataron profesores y se abrieron inscripciones. Agraz dejó sin efecto las propuestas de Medellín y el personal que contrató para la Escuela fueron personas ajenas al grupo de éste y de la SFM[20].

[19] Ibid.
[20] León Olivares. *Aportes recientes a la historia de la química en México.* (México, 2014)

Los primeros estudios de la ENQI.

El 3 de abril de 1916 iniciaron sus estudios 70 alumnos; 40 hombres y 30 mujeres[21]. Las "carreras" que se ofrecieron al momento de abrir la escuela eran tres: Químico, industrial, Perito en industrias y Práctico en industrias. La primera sería la única carrera de entre las tres que podría considerarse como una carrera profesional bajo la perspectiva actual, pues Perito en industrias era una versión acortada (dos años) de los estudios de Químico industrial y Práctico en industrias era realmente un curso de capacitación de mano de obra. La siguiente tabla muestra el plan de estudios para químico industrial.

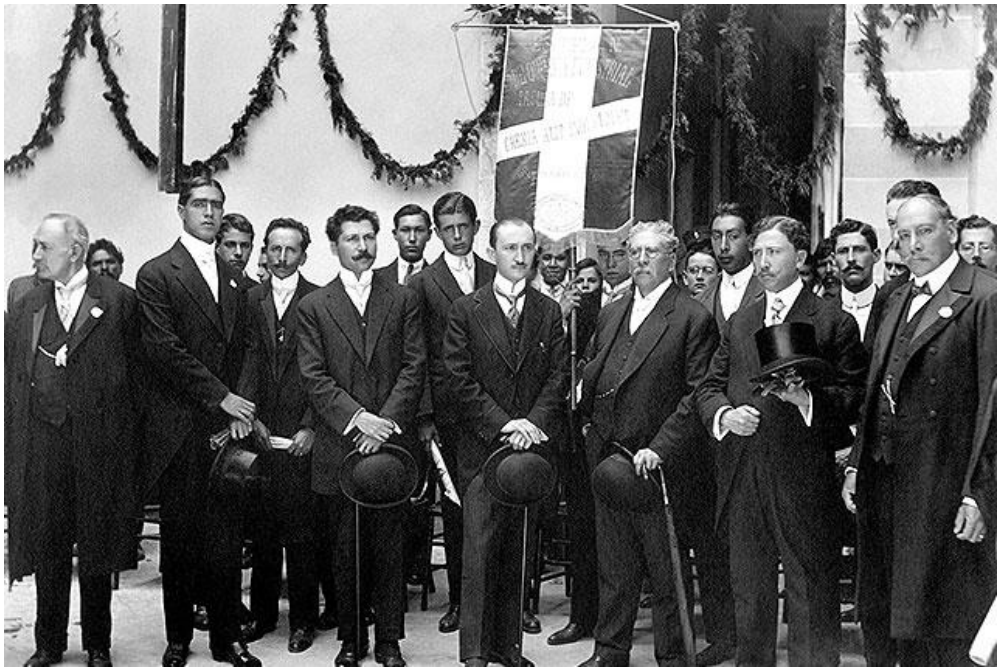
Primer año	***Segundo año***	***Tercer año***	***Cuarto año***
Química de los metaloides Física elemental Matemáticas (aritmética, álgebra, geometría) Lengua nacional Conferencias sobre moral y civismo Dos industrias	Química de los metales Física aplicada Botánica y zoología aplicadas Mecánica aplicada Francés Dibujo lineal y de máquinas Conferencias sobre geografía e historia Dos industrias	Química del carbono Análisis cualitativo Inglés Primer curso de alemán Conferencias sobre higiene industrial Dos industrias	Análisis cuantitativo Mineralogía y geología aplicadas Segundo curso de alemán Contabilidad y economía industriales conferencias sobre legislación industrial y obrera Dos industrias

Tabla 2. Plan de estudios para Químicos industriales de 1916. Fuente: Elaboración propia con información del Boletín de educación. Tomo I. núm. 4, agosto de 1916, pp. 320-323.

[21] Esta fecha se toma de una carta de Agraz a su esposa en la que le comunica que iniciaron "las labores en su Escuela este día" de acuerdo a García Fernández

Es importante resaltar que para ingresar a la Escuela no era necesaria una formación académica previa, pues la institución buscaba subsanar estas deficiencias con las conferencias. Incluso las personas analfabetas que buscaran estudiar para Práctico en industria podían asistir sin problema, ya que también se les enseñaba a leer y escribir.[22]

El 23 de septiembre de 1916 se hizo una ceremonia formal de inauguración, a la que acudieron personajes destacados como el propio Palavicini, el secretario de Gobierno del Distrito Federal Juan Manuel Álvarez del Castillo, el director de la Escuela Nacional de Medicina, Rosendo Amot y el rector de la UNM, José Natividad Macías[23]; entre otros.



Inauguración de la Escuela Nacional de Industrias Químicas.
Fuente: Archivo Fotográfico de la FQ.

[22] Las industrias a elegir eran: gran industria química, industria de las materias grasas, industria de las fermentaciones, industria de las gomas, látex, resinas, aceites esenciales y perfumería. Archivo Histórico de la Facultad de Medicina, UNAM. Escuela de Medicina y Alumnos, leg. 264, exp. 3 [Convocatoria para inscribirse a la Escuela Nacional de Química Industrial] México, 17 de febrero de 1917. f.1

[23] Mateos Gómez. (2015)

La propuesta educativa de Carranza y su relevancia para la ENIQ.

El nacionalismo revolucionario y el pacto social que derivó de los múltiples objetivos de los diferentes movimientos que se gestaron durante el conflicto; se vieron asentados, en mayor o menor medida, en la Constitución Política de 1917.

Carranza apostaba por la industrialización para sacar al país de su atraso, pero tras casi una década de guerra civil, las condiciones para llevarlo a cabo no eran fáciles. Con esto en mente, se creó la Secretaría de Industria y Comercio; la cual realizó el 17 de noviembre de 1917 el primer Congreso Nacional de Industriales, donde asistieron representantes de las industrias extractivas y manufactureras de todos los estados.

En el Congreso se definió la política económica del gobierno, la cual se centraría en la captación, extracción y transformación de los productos naturales del suelo y la libre concurrencia económica, nacional e internacional[24]; a la vez que se evitaría proteger a industrias exóticas que no obedecieran a verdaderas necesidades.

De esta manera, la educación técnica de calidad se volvió preponderante para el desarrollo nacional; por lo que la visión de escuelas como la ENIQ se centró en la aplicación, practicidad y utilitarismo de sus carreras. Una postura que permanece al menos en espíritu, incluso en nuestros días.

[24] Godínez Reséndiz y Aceves Pastrana. *Proyectos, realidades y utopías: la transformación de la Farmacia en México (1919-1940)*. (2014, p. 22).

La incorporación a la UNM.

Desde un principio, Agraz buscó incorporar su Escuela a la Universidad Nacional; consiguiéndolo el 5 de febrero de 1917 gracias al apoyo de Macías y a sus gestiones en la Cámara de Diputados.

La Ley de Organización de las Secretarías de Estado y Dependencias del Ejecutivo de la Unión se expidió el 25 de diciembre de ese mismo año y con esto la Escuela Nacional de Química Industrial pasó a ser la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ)[25].

Pese a que el cambio de nombre permitía a la Facultad expedir doctorados; la política educativa, que como se ha visto favorecía a la educación técnica, aunada a la premura económica general del país, provocó que la FCQ careciera de la infraestructura necesaria para impartir una formación experimental, y, por ende, fuese incapaz de desarrollar el ambicioso plan de estudios que se propuso para este grado[26]; el cual seguiría el mismo camino que para ingeniero químico, extendiendo los estudios por un año más. Este plan se muestra en la siguiente tabla.

[25] García Fernández (1985, p.23)
[26] Ibíd.

Primer año Primer curso de química (metales) Prácticas de laboratorio Matemáticas superiores Nociones de topografía y dibujo topográfico Primer curso de alemán Tecnología química (mineral Ejercicios físicos Tres industrias
Segundo año Segundo curso de química general (primero de orgánica) Prácticas de laboratorio Análisis cualitativo Mecánica analítica Segundo curso de alemán Ejercicios físicos Tres industrias
Tercer año Tercer curso de química general (segundo de orgánica) Prácticas de laboratorio Química física Análisis cuantitativo Mineralogía y geología Mecánica aplicada y establecimiento de máquinas Dibujo de máquinas Ejercicios físicos Tres industrias
Cuarto año Complemento de química general (elementos raros) Análisis industriales Electricidad y electroquímica Dibujo de proyectos Legislación industrial y obrera Higiene industrial y obrera Ejercicios físicos Tres industrias Tesis profesional
***Quinto año* (Doctor en química)** Química biológica Síntesis química Análisis inmediatos y microquímicos Física superior Historia y filosofía de la química Estudios complementarios de matemáticas superiores Terminología química e industrial en alemán

Tabla 3. Plan de estudios para Ingeniero químico y Doctor en química (1918).

Fuente: Garritz, *et al.* Historia de la Facultad de Química de la Universidad Nacional autónoma de México. Su primer siglo: 1916-2016. p. 406.

El plan de estudios buscaba en su currículo fortalecer la visión industrial de la Facultad, así como iniciar la preparación de futuros investigadores. Sin embargo, durante este periodo la Facultad tuvo que enfrentar problemas tanto externos como internos. Por un lado, la Cámara de Diputados llegó a cuestionar la pertinencia de la institución, amenazando con cerrarla; pero gracias a la defensa que realizó Agraz en su favor esto no sucedió.

Sin embargo, el personal docente que el Director eligió para la Facultad comenzó a generar dudas entre los alumnos, quienes percibían en algunos de ellos una severa falta de compromiso y de preparación para impartir sus clases. Por esto, el 8 de mayo de 1918, la Sociedad de Alumnos de la Facultad pidió la renuncia del Director y del Secretario de la Facultad, así como del profesor de la clase de metaloides; a su vez que solicitaba el apoyo del profesor Julián Sierra y de Adolfo P. Castañares, quien conservaba su alto prestigio docente, para cubrir algunos de los cursos de química de metaloides y química orgánica.

Aprovechando la situación y a sabiendas de la importancia que la institución significaba para la tan anhelada separación de la carrera de farmacia de la ENM, el grupo de la SFM encabezada por Castañares y Medellín buscó insertarse en la misma. Para ello se reunieron con el rector Macías, convenciéndolo de que el desempeño de los alumnos de la FCQ, en efecto no era el correcto debido a la falta de una enseñanza práctica.

Con la intención de resolver el conflicto, el rector Macías le manifestó a la SFM su disposición de otorgarle las riendas de la Facultad[27] y en diciembre de ese año Agraz fue desplazado como director, quedando en su lugar Adolfo P. Castañares, quien en enero de 1919 presentó un plan para insertar, al fin, a la carrera de Farmacia en la FCQ[28], iniciando

[27] Martínez, Aceves y Morales. *Dynamis 27.* (2007).
[28] Archivo Histórico de la UNAM, Fondo *Ciencias Químicas*, Sección Dirección, Serie Decretos, acuerdos, comunicados,

una nueva etapa para la misma.

El impacto de los farmacéuticos.

Si en un principio la incorporación a la UNM significó enormes cambios administrativos para la Facultad, la llegada de los farmacéuticos trajo consigo un replanteamiento en la dirección académica de la misma. Después de todo, Castañares y compañía conocían a profundidad el panorama químico nacional, poseían una sobrada experiencia docente tanto a nivel bachillerato como profesional y por supuesto, estaban al tanto de los alcances y limitaciones de las instituciones directamente relacionadas con su disciplina.

De este modo, la nueva directiva de la Facultad pudo realizar reformas a la misma que la adaptaran a la realidad nacional, sin abandonar la posibilidad de expandir los horizontes educativos de la institución.

Estas ideas se centraron, sobretodo, en una amplia formación experimental y práctica, y en currículos que garantizaran al mismo tiempo una rápida inserción laboral y una sólida base de conocimientos en múltiples áreas de la química. En otras palabras, una mayor profesionalización de las carreras.

Para sostener esto último se presentará a continuación una comparativa entre el plan de estudios de Químico industrial (1918), anterior a la llegada de la administración de los farmacéuticos, y el de Químico técnico (1920), su sucesor.

---

etc., caja 1, exp. 3, “Informe de Adolfo P. Castañares a Juan N. Macías”.

Químico industrial (1918)
Primer año Academias de matemáticas para químicos industriales Primer curso de química general Práctica de laboratorio Mecánica y física elementales Dibujo lineal Ejercicios físicos Dos industrias
Segundo año Botánica y zoología Segundo curso de química general Prácticas de laboratorio Física aplicada Dibujo de máquinas Terminología química e industrial en francés Ejercicios físicos Conferencias sobre legislación industrial y obrera Dos industrias
Tercer año Tercer curso de química general (primero de orgánica) Prácticas de laboratorio Análisis cualitativo Curso de mecánica industrial Terminología química e industrial en inglés Contabilidad y economía industriales Primer curso de alemán Ejercicios físicos Dos industrias
Cuarto año Cuarto curso de química general (segundo de orgánica) Prácticas de laboratorio Análisis cuantitativo y docimasia Mineralogía y geología Terminología química e industrial en alemán Geografía especial Conferencias de higiene industrial Ejercicios físicos Dos industrias

Tabla 4. Plan de estudios para Químico industrial de 1918. Fuente: Garritz, *et al* (2016). p. 407.

Químico técnico (1920)
Primer año Química inorgánica experimental Análisis químico cualitativo y cuantitativo Botánica y zoología general, con prácticas Elementos de geometría analítico y cálculo infinitesimal con aplicación a los estudios físicos y químicos Dibujo de máquinas Prácticas de física
Segundo año Química orgánica experimental Análisis orgánico elemental y preparación de productos inorgánicos Mineralogía y geología con prácticas Mecánica aplicada (mecanismos) Tecnología química inorgánica
Tercer año Fisicoquímica Tecnología química orgánica Análisis industrial Microbiología Una industria química Contabilidad industrial Conferencias sobre legislación industrial y obrera Conferencias sobre higiene industrial

Tabla 5. Plan de estudios para Químico técnico de 1920. Fuente: Garritz, *et al*. (2016). p. 407.

La principal diferencia entre ambos planes es la duración. Para Químico industrial se impartían 34 asignaturas en un periodo de cuatro años, mientras que para Químico técnico se impartían 20 asignaturas en tres años. Esta diferencia habla de la intención antes mencionada por parte de la institución de acortar la duración de los estudios para que sus egresados se incorporaran con prontitud al mercado laboral.

También se puede notar el hincapié que se hace a la formación práctica, ya que casi todas las asignaturas de Químico técnico son experimentales, prácticas o aplicativas; mientras que algunas de las asignaturas para Químico industrial se plantean únicamente como clases teóricas.

A su vez, el currículo para Químico técnico elimina todos los cursos de idiomas y buena parte de los cursos de física, además de limitar el estudio a una sola industria, en lugar de las seis del plan anterior.

En general estas modificaciones tendrían como propósito destacar y priorizar la formación química de los alumnos, pues ese era el fin último de la Facultad. Así, tantos cursos de física serían una carga innecesaria para los futuros químicos y, por otro lado, la especialización en una sola industria de interés sería más benéfica a que aprendieran solo un poco de la seis. Además de que el pertenecer a la UNM implicaba que, para poder ingresar a la Facultad, los interesados deberían contar con un grado de bachiller, y, por lo tanto, poseer los conocimientos mínimos suficientes en matemáticas y ciencias naturales requeridos para iniciar la carrera.

Otro cambio importante fue la adición de asignaturas como fisicoquímica y microbiología; que hablan del interés de las autoridades de la Facultad por los nuevos paradigmas de su ciencia, y no solo de la aplicación industrial de esta.

La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Debido a su nueva organización y visión, la institución cambió nuevamente de nombre a Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia (FCQF)[29]. El periodo de Castañares al frente de la institución llegó a un fin repentino en agosto de 1919 cuando falleció prematuramente. Lo sucedió Francisco Lisci, quien continuó con los planes de reorganización que inició su antecesor.

La reestructuración de la Facultad no fue ajena a pugnas políticas: El 6 de junio de 1920 José Vasconcelos asumió el puesto de rector de la Universidad Nacional y seis días después destituyó a Lisci como director de la FCQF, nombrando nuevamente a Juan Salvador Agraz en el cargo[30].

Sin embargo, debido a que para ese entonces Agraz ya era un desconocido a los ojos del alumnado, se convocó a una huelga estudiantil para evitar la imposición. Ante esto, Vasconcelos propuso a Roberto Medellín como director, quien además era amigo suyo. Los alumnos, que conocían a Medellín, aceptaron el acuerdo y levantaron la huelga el 29 de junio.[31]

La nueva administración concretó su visión educativa ese año al ofrecer las carreras de Químico técnico (3 años), Químico farmacéutico (3 años), Auxiliar de farmacia (2 años), Farmacéutico (2 años), Químico ensayador (1 año) y Especialista en industrias (2 años).[32]

Las carreras de mayor duración, Químico técnico y Químico farmacéutico, son el mejor

[29] Mateos Gómez (2015).
[30] Ibíd. (pp. 53-54*)*; García Fernández. (1985)
[31] Ibíd.
[32] García Fernández. (1985).

ejemplo de los dos enfoques que a partir de ese momento, y que, durante muchos años definirían a la Institución: El industrial y el farmacéutico. Las demás carreras serían especializaciones o versiones cortas de estas y no carreras propias que tuvieran un objetivo y una visión marcadamente diferenciadas.

Por otro lado, Medellín pasó a ser Secretario General de la Universidad en 1921 y posteriormente jefe de escuelas técnicas en la Secretaría de Educación Pública[33], que fue fundada el 12 de octubre de ese mismo año. Sabiendo que desde su nueva posición dentro del gobierno podría beneficiar ampliamente a la Facultad, decidió no renunciar al cargo de director y en su lugar, delegó la administración de la misma al profesor Julián Sierra.

Así fue como Medellín pudo dotar a la FCQF de un mayor presupuesto, equipo de vanguardia, material didáctico e infraestructura; incluso se pudo becar a algunos alumnos destacados para que concluyeran sus estudios en Alemania, Francia o Suiza; esto con el propósito de que estos llegasen a concluir estudios de doctorado y a su regreso, la Facultad los incorporara a su planta docente para que impartieran clases a los futuros estudiantes de doctorado en el país.

Al contar con más y mejores recursos, la institución se permitió ampliar las prácticas industriales y experimentales de sus alumnos, lo que devino en que ese mismo año se ampliaran los planes de estudio de las carreras de químico técnico, químico farmacéutico y químico ensayador, la cual se extendió a dos años de duración y cambio su nombre por el de químico metalúrgico[34].

[33] Mateos Gómez (2015)
[34] García Fernández (1985).

El rumbo que estaba tomando la Facultad generó un incremento mayúsculo de la población estudiantil, que para 1924 era de 654 alumnos, 412 hombres y 242 mujeres[35]. Al fallecer Julián Sierra ese mismo año, se designó a Ricardo Caturegli para sustituirlo en el cargo de director interino[36].

Al poco tiempo Medellín asumió el cargo de Secretario de Salubridad abandonando el cargo de director de la Facultad un año después[37], dando fin a una época de bonanza para la institución.

El escenario que dejó la guerra civil.

Aunque la calma permeaba en la FCQF, la inestabilidad política del país no había dado tregua pese al triunfo Constitucionalista. Desde 1917 Carranza comenzó a perder el apoyo de la cúpula militar, y en su lugar la figura del General Álvaro Obregón incrementó su fuerza.

Para 1920 Carranza había elegido al desconocido Ignacio Bonillas como el candidato a sucederlo en la Presidencia, azuzando el disgusto de los obregonistas.

Obregón preparó entonces un golpe de Estado y tras escapar de la Ciudad de México promulgó el Plan de Agua Prieta en abril de 1920, en el cual desconocía al gobierno de Carranza, se adhería a la Constitución de 1917 y designaba a Adolfo de la Huerta como cabeza del movimiento armado.

Carranza intentó replegar sus fuerzas nuevamente en Veracruz, pero para ese entonces ya estaba completamente solo: Sus generales prefirieron no enfrentarse a las tropas

[35] Ibíd.
[36] Mateos Gómez (2015).
[37] Ibid.

sublevadas. El 21 de mayo de 1920, mientras huía por la sierra poblana, el Presidente fue traicionado por un miembro de su comitiva y asesinado por los rebeldes[38].

Obregón asumió el poder tras un breve interinato por parte de De la Huerta. Su gobierno en realidad continuó con los mismos proyectos e intereses que los de la administración carrancista, por lo que su alzamiento tuvo como propósito más bien un reacomodo de la élite política y no un cambio de rumbo para el régimen.

El nuevo Presidente dio prioridad a la educación pública, dotando al sector de un amplio presupuesto y centralizando su administración en la Secretaria de Educación Pública, que fuera dirigida por José Vasconcelos.

En el sector industrial las cosas no cambiaron mucho: Se favorecía la inversión extranjera y el comercio exterior; lo que generaba una dependencia hacia las materias primas, las tecnologías y el personal provenientes de otros países. En parte, esto se debió a que presiones tanto internas como externas se mostraban reticentes (por no decir violentas) a la implementación tácita del Artículo 27 constitucional, que convertía al territorio y los recursos naturales en un bien de la Nación.

Al concluir su periodo de gobierno, Obregón nombró a uno de sus compañeros de armas, Plutarco Elías Calles, como su candidato a la Presidencia en las elecciones de 1924.

La política de Calles no se apartó mucho de la implementada por Obregón; sin embargo, en materia educativa hubo una disminución en el presupuesto destinado a este sector, que a su vez se enfocó principalmente a la educación básica.

[38] Vázquez, Falcón y Meyer. (2005)

Estos cambios provocaron una disminución sensible en los recursos de los que disponía la Universidad. Aunado a esto, se presentó un decreto que redujo la duración de la educación preparatoria de 5 a 2 años, con el propósito de que los primeros tres años de estudio de la Preparatoria se convirtieran en un nuevo nivel de Secundaria, que permitiría una mayor educación para la población. Por supuesto, tales cambios fueron recibidos con disgusto por parte de la comunidad universitaria[39], que empezó a concebir la idea de la autonomía.

El legado revolucionario.

La FCQF se halló de pronto en una difícil situación; en parte debida al cese del apoyo oficial (provocada tanto por la partida de Medellín como por la política educativa) como por la falta de interés por los estudios que ofrecía.

La desmotivación de los alumnos para estudiar una carrera en el rubro se debería a la falta de oportunidades dentro del sector, pues la poca industria existente en el país estaba dominada por compañías trasnacionales, las cuales contrataban a profesionistas de su país de origen para los puestos directivos y relegaban a los químicos mexicanos a cargos menores, que eran escasos.

Con la intención de revertir esta situación y proteger a los químicos mexicanos y fomentar el desarrollo de la industria química en México, se crea en 1926 la Sociedad Química Mexicana (SQM) por profesores y alumnos egresados de la FCQF.

Pese a su situación, la Facultad apostaba a que la educación técnico científica era una de las herramientas necesarias para el desarrollo del país, y en apego a la vena nacionalista

[39] García Fernández. (1985).

en boga, se propuso reformar los planes de estudio de su área industrial para adaptarlos al nuevo panorama que en materia de recursos naturales ofrecía la Constitución y que queda ejemplificado con la creación de la carrera de Químico petrolero en 1928.

Fue así que en 1927 la carrera de Químico técnico cambió a Ingeniero químico, extendiendo los estudios a 5 años y la carrera de Ensayador químico y Metalurgista se fusionaron en una sola, Metalurgista y ensayador, con duración de dos años.

Y por supuesto, es en este año cuando surge por vez primera una carrera con el nombre de Químico; de duración de tres años.

¿Es entonces este año, y este plan de estudios, el punto de partida de la actual carrera de Química?

La respuesta a esta pregunta, y otras más que giran en torno a ella, se discutirá en el siguiente capítulo.

Capítulo 2. ¿1927 o 1935? Los primeros pasos de la carrera de Química.

¿Qué diferencia a la carrera de Química del resto de las licenciaturas impartidas en la Facultad de Química? La respuesta a esta pregunta es fundamental no solo para entender su desarrollo a lo largo del tiempo; o para reflexionar sobre sus alcances a futuro si no también para algo más elemental: que aquellos interesados en estudiar “Química” sepan desde qué perspectiva y con qué propósito se les enseñará esta ciencia a lo largo de sus 9 semestres de duración.

Es por esto que resulta necesario definir el enfoque de la actual licenciatura en Química antes de continuar con el estudio de su conformación, pues de lo contrario podría cometerse el error de considerar a cualquier carrera cuyo nombre incluya la palabra “Química” o “Químico” como un antecedente de la licenciatura actual. Y aunque esto podría parecer un error inofensivo, en realidad esto sustrae elementos importantes de la identidad profesional de sus egresados, lo que contribuye a que la sociedad en general desconozca el quehacer de los químicos y, por consiguiente, se muestre apática o incluso recelosa hacia esta ciencia.

La academia como sector predilecto para los e g r e s a d o s .

En una encuesta realizada a lo largo del 2016 por la Coordinación de la Carrera de Química de la Facultad de Química (FQ) a egresados de esta licenciatura sobre su ocupación posterior a sus estudios, revela que el 63.03% de estos egresados se encuentra realizando estudios de posgrado o laborando en un área relacionada a la academia, ya sea como docentes o investigadores. Estos egresados forman parte de las generaciones de 2006 a 2012.

La siguiente figura proyecta la información:

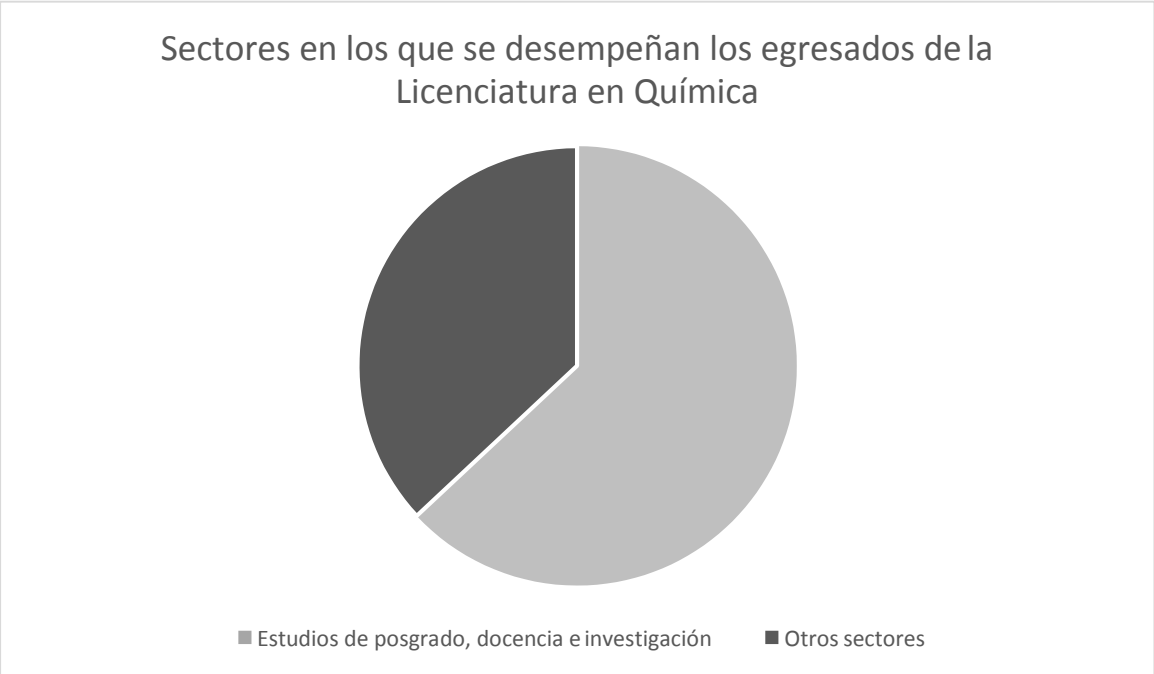


Figura 1. Comparación del sector académico contra otros sectores en los que se desempeñan los egresados de la Licenciatura en Química de las generaciones 2006 a 2012. Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Coordinación de la Carrera de Química de la FQ.

La población total de la gráfica consta de 165 personas, de las cuales 104 se encuentran realizando estudios de posgrado y/o laboran como docentes o investigadores y 61 se encuentran laborando en otros sectores o no trabajan ni estudian actualmente. De la población total que se encuentra en la esfera académica, el 88.46% (92 personas) se encuentran realizando estudios de posgrado (diplomado, maestría o doctorado), mientras que el 11. 54% restante (12 personas) labora como docente (a nivel de educación básica, bachillerato o superior), o únicamente en investigación.

La Figura 2. Proyecta esta información.

Figura 2. Comparación entre las áreas académicas en las se desempeñan los egresados de la Licenciatura en Química de la FQ de las generaciones 2006 a 2012. Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Coordinación de la Carrera de Química de la FQ.

Es importante añadir que varias de las personas que se encuentran realizando estudios de posgrado también se encuentran trabajando como investigadores (particularmente aquellos que se encuentran estudiando un doctorado).

Con esta información, se entiende que la mayoría de los egresados de la licenciatura en Química optan por desarrollar su carrera profesional en el ambiente académico.

Para explicar el porqué de esta predilección por la academia se debe analizar la orientación profesional que se le da a los alumnos mediante las asignaturas impartidas. En este tenor, el plan de estudios más actual (2006) busca que el alumno converja en todas las áreas que tradicionalmente se asocian con el desarrollo y la investigación química: orgánica, inorgánica, analítica, fisicoquímica, química teórica, etc. A continuación, se presenta dicho plan.

QUÍMICA FACULTAD DE QUÍMICA Total de créditos: 397	
PRIMER SEMESTRE	**SEGUNDO SEMESTRE**
08 Álgebra Superior	08 Cálculo II
08 Cálculo I	06 Estructura de la Materia
06 Ciencia y Sociedad	08 Física II
08 Física I	04 Laboratorio de Física
09 Química General I	08 Química General II
	11 Termodinámica
TERCER SEMESTRE	**CUARTO SEMESTRE**
08 Ecuaciones Diferenciales	08 Estadística
09 Equilibrio y Cinética	06 Fisicoquímica de Iónica y Electródica
08 Fundamentos de Espectroscopia	09 Química Analítica I
09 Química Inorgánica I	08 Química Cuántica I
10 Química Orgánica I	09 Química Inorgánica II
	10 Química Orgánica II
QUINTO SEMESTRE	**SEXTO SEMESTRE**
06 Fisicoquímica de Interfases	04 Analítica Experimental I
04 Metrología	06 Cinética Química
06 Química Analítica II	06 Química Analítica III
09 Química Inorgánica III	09 Química Inorgánica IV
10 Química Orgánica III	10 Química Orgánica IV
06 Optativa Sociohumanística	06 Optativa Sociohumanística
SÉPTIMO SEMESTRE	**OCTAVO SEMESTRE**
06 Comunicación Científica	03 Analítica Experimental III
06 Química Analítica Instrumental I	06 Química Analítica Instrumental II
06 Analítica Experimental II	08 Seminario I
08 Bioquímica General	20 Trabajo de Investigación I
08 Laboratorio Unificado de Fisicoquímica	06 Optativa Disciplinaria Tipo B
10 Optativa Disciplinaria Tipo A	06 Optativa Disciplinaria Tipo B
NOVENO SEMESTRE	
06 Seminario II	
20 Trabajo de Investigación II	
06 Optativa Disciplinaria Tipo B	
06 Optativa Disciplinaria Tipo B	
06 Optativa Disciplinaria Tipo B	

Figura 3. Plan de estudios 2006 para la licenciatura en Química. Fuente: Sitio en internet de la UNAM.

Las asignaturas se distribuyen en tres ciclos: Tronco común, Fundamentales de la profesión y Terminales y de pre-especialización[40]. Las asignaturas de tronco común están presentes en todas las licenciaturas impartidas en la FQ y buscan dotar a los alumnos con los conocimientos básicos en matemáticas, física y química general para poder comprender los principios que fundamentan las asignaturas de los bloques posteriores.

[40] *Oferta académica de la UNAM.* http://oferta.unam.mx/carrera/archivos/planes/quim-fquimica- planestudios13.pdf (Consultada en 14-10-16)

Las asignaturas fundamentales de la profesión, son las que dotan a los alumnos de los conocimientos esenciales para que manejen la especialidad de su carrera.

A continuación, se presentarán los planes de estudios actuales (también del 2006) de las carreras de Ingeniería Química y Química Farmacéutica Biológica para su comparación con el plan de la carrera de Química (Q); pues como se explicó en el capítulo anterior, estas son las dos carreras que definieron académicamente a la hoy FQ en sus inicios.

INGENIERÍA QUÍMICA FACULTAD DE QUÍMICA Total de créditos: 405	
PRIMER SEMESTRE 08 Álgebra Superior 08 Cálculo I 08 Física I 09 Química General I 06 Ciencia y Sociedad	**SEGUNDO SEMESTRE** 08 Cálculo II 06 Estructura de la Materia 08 Física II 04 Laboratorio de Física 08 Química General II 11 Termodinámica
TERCER SEMESTRE 08 Ecuaciones Diferenciales 09 Equilibrio y Cinética 09 Química Inorgánica 10 Química Orgánica I 10 Balances de Materia y Energía	**CUARTO SEMESTRE** 08 Estadística 09 Química Analítica I 09 Química Orgánica II 06 Métodos Numéricos 10 Termodinámica Química 06 Transferencia de Momentum
QUINTO SEMESTRE 06 Economía y Sociedad 06 Cinética Química y Catálisis 06 Electroquímica 06 Fenómenos de Superficie 07 Ingeniería de Fluidos 03 Laboratorio de Ingeniería Química I 06 Transferencia de Energía (según elección) Optativa Sociohumanística	**SEXTO SEMESTRE** 07 Ingeniería de Calor 06 Ingeniería de Reactores I 06 Ingeniería Económica I 04 Laboratorio Unificado de Fisicoquímica 03 Laboratorio de Ingeniería Química II 06 Transferencia de Masa (según elección) Optativa Sociohumanística (según elección) Optativa Disciplinaria
SÉPTIMO SEMESTRE 07 Ingeniería de Reactores II 06 Ingeniería Ambiental 06 Ingeniería Económica II 03 Laboratorio de Ingeniería Química III 10 Procesos de Separación (según elección) Optativa Sociohumanística (según elección) Optativa Disciplinaria (según elección) Optativa Disciplinaria	**OCTAVO SEMESTRE** 10 Diseño de Procesos 07 Dinámica y Control de Procesos 03 Laboratorio de Ingeniería Química IV 06 Taller de Problemas (según elección) Optativa Sociohumanística (según elección) Optativa Disciplinaria (según elección) Optativa Disciplinaria
NOVENO SEMESTRE 07 Ingeniería de Proyectos 24 Estancia (según elección) Optativa Disciplinaria (según elección) Optativa Disciplinaria	

Figura 4. Plan de estudios 2006 para la licenciatura en Ingeniería Química. Fuente: Sitio en internet de la UNAM.

QUÍMICA FARMACÉUTICO BIOLÓGICA FACULTAD DE QUÍMICA Total de créditos: 417	
PRIMER SEMESTRE 08 Álgebra Superior 08 Cálculo I 06 Ciencia y Sociedad 08 Física I 09 Química General I	**SEGUNDO SEMESTRE** 06 Estructura de la Materia 08 Física II 04 Laboratorio de Física 08 Química General II 11 Termodinámica 06 Biología Celular 06 Optativa Sociohumanística
TERCER SEMESTRE 09 Fisiología 08 Ecuaciones Diferenciales 09 Equilibrio y Cinética 09 Química Inorgánica I 10 Química Orgánica I 06 Optativa Sociohumanística	**CUARTO SEMESTRE** 08 Estadística 09 Química Analítica I 09 Farmacología I 06 Microbiología General 09 Química Orgánica II 06 Optativa Sociohumanística
QUINTO SEMESTRE 04 Fisiología Microbiana 06 Química Analítica II 03 Analítica Experimental I 08 Bioquímica 09 Farmacología II 06 Microbiología Experimental 09 Química Orgánica III	**SEXTO SEMESTRE** 03 Analítica Experimental II 06 Atención Farmacéutica 06 Bacteriología 05 Bacteriología Experimental 06 Química Analítica Experimental I 10 Toxicología 08 Genética y Biología Molecular
SÉPTIMO SEMESTRE 06 Bioquímica Experimental 10 Análisis de Medicamentos 10 Biofarmacia 10 Inmunología General 10 Tecnología Farmacéutica I	**OCTAVO SEMESTRE** 06 Introducción a la Genómica 06 Aseguramiento de la Calidad 11 Bioquímica Clínica 25 Optativas Disciplinarias
NOVENO SEMESTRE 25 Estancia Estudiantil 23 Optativas Disciplinarias	

Figura 4. Plan de estudios 2006 para la licenciatura en Química Farmacéutico Biológica. Fuente: Sitio en internet de la UNAM.

De una manera superficial se podría decir que las diferencias entre las carreras radican en que a lo largo de su currículo IQ lleva más asignaturas con un enfoque matemático, mientras que QFB en biología y fisiología, y finalmente Q profundiza más en las áreas químicas.

Sin embargo, las asignaturas que detallan la orientación de la carrera de Química con respecto a las demás son muy puntuales; estas son: Seminario I, Seminario II, Trabajo de investigación I y Trabajo de investigación II.

Estas cuatro asignaturas se ubican dentro del ciclo Terminal y de pre-especialización y se imparten en el último año de estudios (8° y 9° semestre), estando seriadas con su par respectivo.

Los objetivos para las asignaturas de Seminario I y II son los siguientes: “Al finalizar este curso, los alumnos:

1. Desarrollarán las habilidades intelectuales y las destrezas necesarias para localizar, recuperar y utilizar la información química requerida para la realización de su trabajo de investigación o tesis.

2. Expresarán en forma oral y escrita los trabajos de investigación que estén realizando.

3. Sistematizarán la información bibliográfica científica relacionada con su trabajo de investigación”.[41]

En la práctica, esto significa que durante un año los alumnos aprenderán a utilizar las herramientas necesarias para llevar a cabo una investigación: el uso de bases de datos, atención al presupuesto, manejo de resultados y la escritura de un artículo científico.

Por su parte, los objetivos de las asignaturas de Trabajo de investigación I y II son: “Al finalizar el curso, los alumnos:

[41] *Programa de estudio para octavo semestre. Química.* http://www.quimica.unam.mx/IMG/pdf/1804seminariouno.pdf (Consultado el 14-10-16)

1. Adquirirán una formación amplia e integral al realizar un proyecto de investigación completo.

2. Definirán los parámetros para que el proyecto de investigación concluya con buenos resultados.

Utilizarán la información bibliográfica para iniciar, realizar y concluir el proyecto."[42]

El primer punto de los objetivos para esta asignatura es explícito: Los alumnos deberán completar un proyecto de investigación a lo largo de un año; por lo que se infiere que el plan de estudios de la carrera proporciona al estudiante las herramientas y conocimientos necesarios para llevarla a cabo.

De esta forma, las asignaturas de Seminario funcionan como la parte de planeación y exposición del proyecto de investigación, mientras que los Trabajos de investigación sirven para realizar los experimentos y reportar los resultados del mismo.

Sí se compara esta etapa final de la carrera de Química con las de IQ y QFB, se pueden encontrar diferencias importantes; siendo la más evidente el hecho de que estas asignaturas no se encuentran en ninguno de esos planes de estudio. Sin embargo, existen análogos para Trabajo de investigación: Estancia (académica o profesional) para IQ y Estancia estudiantil para QFB. Para este último caso los objetivos son:

"Favorecer la formación integral de los estudiantes de la carrera de Química Farmacéutica Biológica de la Facultad de Química, al promover un contacto temprano del estudiante con laboratorios de la industria farmacéutica, o en laboratorios de investigación o bien en, en

[42] Ibíd.

laboratorios del sector salud. Proporcionar una visión real del entorno y la posibilidad de participar en algún proyecto de interés, que podría en ciertos casos culminar con el desarrollo de su tesis profesional, continuar con estudios de posgrado o especialización o bien, incorporarse al mercado laboral […]”[43].

Estos objetivos contrastan abiertamente con los del Trabajo de investigación, pues este último establece que la función del alumno es desarrollar un proyecto de investigación, independientemente de si se realiza en la industria privada, en instituciones públicas, en entidades académicas, etc. Por otra parte, la Estancia estudiantil de QFB establece las áreas en las que los estudiantes pueden ingresar, pero no les asigna una función particular; así los alumnos que cursen esta asignatura pueden realizar actividades dentro de un laboratorio que no necesariamente estén ligadas a la investigación.

El caso de IQ es un poco más radical que el de QFB: durante el último semestre los alumnos elegirán realizar una estancia académica o profesional. El poder seleccionar una u otra opción denota que, al menos desde la perspectiva institucional, para IQ estos dos campos se encuentran separados y, por lo tanto, el desarrollo de proyectos de investigación es tan solo una posibilidad y no un objetivo fundamental.

Más aún, en la descripción de los objetivos para cada estancia se puede encontrar una diferencia sutil pero importante en las sentencias que se forman respecto a los proyectos, las cuales se presentan a continuación

Para Estancia académica es: “Integrar los conocimientos adquiridos previamente para

[43] *Programa de estudio para noveno semestre. QFB.* http://www.quimica.unam.mx/IMG/pdf/1905EE.pdf (Consultado el 14-10-16)

participar en un proyecto académico específico […]”[44].

Mientras que para Estancia profesional es: “Integrar los conocimientos adquiridos previamente para desarrollar un proyecto dentro de las instalaciones de una entidad del sector industrial o de servicios relacionado con el área química […]”[45].

Como se puede observar, si se realiza la Estancia profesional se desarrollará un proyecto, lo que implicaría que el alumno se involucrará en este de principio a fin; pero si se realiza la Estancia académica sólo se espera que el alumno participe en el proyecto, sugiriendo que no necesariamente debe planearlo desde el inicio o concluirlo.

Sí se toma a estas asignaturas como el primer acercamiento que el alumno tendrá con su ejercicio profesional, se puede afirmar que el quehacer profesional para el que está planeada la carrera de Química es la investigación y esto se ve reflejado en la dirección profesional de un alto porcentaje de sus egresados.

La formación para la investigación es, por tanto, la característica que define a la carrera de Química y que la diferencia de sus compañeras de Facultad.

La carrera de Químico de 1927.

La ENIQ nació como un proyecto educativo en dónde la química funcionaría a manera de impulso para la industria, y no como un objeto de estudio central. En tal situación; el desarrollo de la investigación química, ya fuese teórica o aplicada, no tendría el nicho

[44] *Programa de estudio para noveno semestre. IQ.* http://www.quimica.unam.mx/IMG/pdf/0216EstanciaAcademica.pdf (Consultado el 14-10-16)
[45] Ibíd.

adecuado para florecer.

Como se mencionó en el capítulo anterior, la primera carrera con el nombre de “Químico” (sin ningún otro sustantivo) apareció en la oferta educativa de la entonces FCQF en 1927. El objetivo de esta carrera se adecuó a la vertiente industrial de la Facultad, con un currículo que la ponía como centro total del quehacer profesional de los egresados de esta carrera, y que en general, se encontraba supeditado completamente al plan de estudios para Ingiero Químico, nombre dado a la carrera de Químico Técnico en 1927.

A continuación, se muestran ambos planes de estudios para ilustrar lo escrito en el párrafo anterior.

Primer año Física experimental Química inorgánica, con prácticas Análisis químico cualitativo Matemáticas Dibujo técnico Higiene de laboratorios y primeros auxilios Ejercicios físicos (obligatorios)
Segundo año Química orgánica, con prácticas Análisis químico cuantitativo Química industrial inorgánica Microbiología Mineralogía y geología Ejercicios físicos (voluntarios)
Tercer año Análisis industriales Fisicoquímica con prácticas Química industrial orgánica Materias primas industriales Métodos selectos de análisis y síntesis orgánica Ejercicios físicos (voluntarios)

Tabla 6. Plan de estudios para Químico de 1927. Fuente: Garritz, *et al*. (2016). p. 401.

Primer año Física experimental Química inorgánica, con prácticas Análisis químico cualitativo Matemáticas (primer ciclo) Geometría descriptiva Higiene de laboratorio y primeros auxilios Ejercicios físicos (obligatorios)
Segundo año Calor y óptica Química orgánica, con prácticas Análisis químico cuantitativo Matemáticas (segundo ciclo) Microbiología Mineralogía y geología Dibujo técnico (primer año) Ejercicios físicos (voluntarios)
Tercer año Análisis industriales Fisicoquímica Mecánica general Física industrial Electricidad con prácticas Dibujo técnico (segundo año) Ejercicios físicos (voluntarios)
Cuarto año Electroquímica con prácticas Materias primas industriales Química industrial inorgánica Termodinámica Ensayo de materiales Ejercicios físicos (voluntarios)
Quinto año Mecánica aplicada Química industrial (orgánica) Proyectos de instalaciones industriales Economía industrial y comercialización científica de fábrica Higiene industrial Ejercicios físicos (voluntarios)

Tabla 7. Plan de estudios para Ingeniero químico de 1927. Fuente: Garritz, *et al*. (2016). p. 409.

Además de esto, se esperaba que los alumnos realizaran seis meses de práctica intensiva en una industria[46].

Al comparar las asignaturas contenidas en ambos planes, se puede notar que de 19 asignaturas que se plantearon para la carrera de Químico, 18 de estas las comparte con Ingeniero químico; siendo la única excepción la asignatura de “Métodos selectos de análisis y síntesis orgánicos”. Se podría argumentar que esta mínima diferencia es suficiente para situar a esta versión de la carrera de Químico como un ente académico diferente a la carrera de Ingeniero químico y, por lo tanto, el punto de partida para la carrera de Química actual. Sin embargo, como se planteó al principio del presente capítulo, la característica principal de la carrera de Química es su enfoque hacia la investigación, y con un plan de estudios prácticamente calcado de la carrera de Ingeniero químico, no es difícil establecer que este no es el caso.

Esto se debe a que, en el país, la química como profesión permaneció en un estado incipiente durante este periodo; siendo la industria química (que a su vez apenas iniciaba), virtualmente el único espacio laboral al que se podía ingresar. Ante tal panorama, no es de extrañar que la FCQF no pudiera delimitar los campos de acción de sus carreras de una manera correcta, y mucho menos que pudiera reflejarlo en los planes de estudios.

En realidad, la primera carrera en recibir el nombre de “Químico” es una versión abreviada de la carrera de Ingeniero químico de 1927, cuyo objetivo era preparar a aquellos interesados en ingresar rápidamente al campo laboral con los conocimientos y habilidades

[46] Garritz, et al. (2016).

suficientes para ello.

Pero incluso si la administración de la Facultad hubiese podido iniciar una carrera enfocada a la investigación, otros dos factores se lo habrían impedido: la falta de recursos económicos para obtener la infraestructura adecuada y la falta de recursos humanos; pues en México no existían los investigadores profesionales, y por consecuencia, no había docentes con experiencia en esta área. El porqué de la precariedad económica en la que se vio envuelta la FCQF se expondrá a continuación.

El mundo y el inicio del Maximato.

Tras el final de la Primera Guerra Mundial en 1918, el mundo entero se vio envuelto en una inestabilidad política enorme: nuevas naciones surgían de los imperios derrotados, focos de revoluciones sociales se encendían a lo largo del globo y las potencias triunfantes de la Guerra hacían lo imposible por conservar su predominio.

Tras un pequeño periodo de estabilidad económica que duró hasta 1923, el mundo empezó a sufrir una desaceleración que devino en estancamiento, y que para 1929 se convirtió en la mayor depresión económica capitalista de la historia; situación que empeoró el ya de por si frágil equilibrio social y político.

Aunado a este panorama, México también tenía sus conflictos particulares. En diciembre de 1925, Calles promulgó la ley reglamentaria del Artículo 27 que sujetaba a las empresas extranjeras a tribunales nacionales y limitaba el alcance de las concesiones petroleras. Esta postura, junto con las simpatías que Calles expresaba de manera abierta por el Partido Liberal de Nicaragua, crearon una fuerte crisis diplomática con Estados Unidos que duró

prácticamente todo el cuatrienio de Calles, y que en su punto más álgido estuvo a punto de desatar una intervención militar estadounidense[47].

A su vez, con la intención de controlar el enorme poder del que disponía la Iglesia católica; Calles decidió ejercer con sumo rigor lo dictado en el Artículo 130 de la Constitución y en 1926 promulgó una ley que limitaba fehacientemente la participación de las Iglesias en la vida pública.

Esta ley provocó un profundo descontento en la jerarquía católica, quién hizo uso de su influencia entre la población para subvertir la ley mediante protestas y boicots. La respuesta del gobierno fue de represión y el conflicto rápidamente desembocó en un enfrentamiento armado que sumió, sobre todo, al centro y occidente del país en una cruenta guerra civil que fue conocida como la "guerra cristera" o "cristiada"[48].

Por si esto fuera poco, al llegar el fin del mandato de Calles y con una reforma constitucional a modo, Obregón se reveló como el candidato oficial a la Presidencia y, para sorpresa de nadie, ganó las elecciones de 1928. Sin embargo, en julio de ese año, un simpatizante de la causa cristera acribilló al General sonorense; abonando un peldaño más la incertidumbre política del país.

Calles aprovechó el magnicidio para consolidarse como el hombre políticamente más fuerte del país, denominándose a sí mismo como "Jefe máximo de la Revolución Mexicana"; y si bien no se decantó por la reelección, se convirtió en la figura que ejercería de facto el poder durante los siguientes tres periodos presidenciales, los cuales son conocidos como el

[47] Vázquez, Facón y Meyer. (2005)
[48] Brom. (2013)

Maximato.

La Facultad de Química y Farmacia y Escuela Práctica de Industrias Químicas.

Durante los años 1927 y 1928 en la FCQF se llevó a cabo una profunda reestructuración. Una de las razones fue el pronunciado cese del apoyo oficial a la institución, provocado en buena medida por la turbulencia política por la que atravesaba el país y las luchas intestinas dentro de la Universidad.

Ricardo Caturegli dejó el cargo de Director heredado de Medellín a Juan Manuel Noriega, otro reconocido miembro del grupo original de farmacéuticos de Castañares.

Bajo su administración, la FCQF reestructuró los planes de estudio de todas sus carreras consolidando, además de la carrera de Ingeniero químico, a la de Químico farmacéutico al suprimir la carrera de Auxiliar de farmacia en 1928 y la de Farmacéutico poco tiempo después. Con estos cambios, aquellos interesados en desenvolverse en la rama farmacéutica de la química tendrían que estudiar necesariamente la carrera de Químico farmacéutico, fue así como desapareció oficialmente la carrera de Farmacéutico del país.

Debido a estos cambios la FCQF fue renombrada como Facultad de Química y Farmacia y Escuela Práctica de Industrias Químicas (FQF-EPIQ).

Este nombre englobaba a todos los estudios que se impartían en la Institución y reflejaba sus intenciones de ser al mismo tiempo una Facultad Universitaria y una Escuela de formación y capacitación técnica.

La industria química después de la g u e r r a .

A pesar del enriquecimiento en la oferta académica de la Facultad, la industria química nacional continuaba prácticamente estancada; durante el año de 1924 el país importó productos químicos por un valor de $16,441,442 pesos, sosa cáustica por $1,200,000 pesos y cianuro de sodio por cerca de un millón de pesos[49]. Estos dos últimos productos destacan porque su producción interna era posible.

La falta de desarrollo de la industria química nacional se debía a la política de priorizar la inversión extranjera que el régimen adoptó desde Carranza, y a la invisibilidad de este sector para las autoridades y capitalistas mexicanos.

Las pocas empresas de capital mexicano que se encargaban de elaborar productos relacionados con la química, eran en su mayoría pequeñas fábricas de medicamentos, que a su vez producían de manera artesanal, o a lo sumo a mediana escala. Las grandes compañías extranjeras continuaban dominando el mercado nacional e internacional llegando a formar verdaderos monopolios intocables por las autoridades. También, como se ha mencionado a lo largo de este trabajo, la investigación científica no era prioridad para ningún sector ya fuese público o privado, pues las pocas Instituciones de investigación que existían eran aquellas supervivientes de la época porfirista.

En comparación, tras la Gran Guerra, los sectores tanto públicos como privados de las potencias Occidentales siguieron valorando la importancia de la investigación científica como una pieza clave en el desarrollo industrial. Por ejemplo, de 300 laboratorios de

[49] Godínez Reséndiz y Aceves Pastrana (2014)

investigación adjudicados a compañías privadas que existían en 1920 en los Estados Unidos se pasó a 1000 en 1927[50]. A su vez, el trabajo de investigación científica que se realizaba fuera de las universidades tenía ya el reconocimiento de sus pares académicos como un trabajo serio y loable, al punto de que en 1932 se galardonó a Irving Langmuir con el Premio Nobel de Química por su trabajo en química de superficies que realizó en los laboratorios de la compañía estadounidense General Electric[51].

Incluso el país al que más penas se le impusieron tras su derrota en la Guerra, Alemania; encontró en la "industria científica" (principalmente en la química) un soporte imprescindible sobre el cual apoyarse pues continuó siendo uno de los principales exportadores de productos químicos del mundo.

De esta manera, la unión entre la industria y la investigación procedente tanto de Instituciones educativas como de sus propios laboratorios de investigación resultó de sumo provecho para ambas, y para el panorama general de sus respectivos países

La Universidad Nacional Autónoma de México

En 1929 el rector de la Universidad Nacional de México (UNM), Antonio Castro Leal, cambió el formato de exámenes a los que se encontraban sujetos los estudiantes de Leyes: De tres exámenes orales pasaron a un único examen escrito.

El malestar estudiantil por esta modificación se exhibió con prontitud en forma de manifestaciones y enfrentamientos con la policía. El movimiento rápidamente se expandió al resto de las Escuelas y Facultades que conformaban a la Universidad, pues ya existía un

[50] Dennis. *Social Studies of Science*. Vol. 17. No. 3. (1987).
[51] Smith, Jr. (1990).

sentimiento de arbitrariedad por parte de las autoridades gubernamentales y universitarias desde tiempo atrás, y se convocó a una huelga estudiantil.

Con el paso de los días, el conflicto se fue agravando por lo que el jefe del Departamento Central y ex director de la SEP, Manuel Puig Casauranc, ofreció intervenir ante el Presidente Emilio Portes Gil (quien fue nombrado Presidente interino para convocar a elecciones tras la muerte de Obregón) en favor de la causa estudiantil.

Aprovechando esta oportunidad, uno de los líderes del movimiento llamado Alejandro Gómez Arias redacta una carta a Portes Gil exponiendo las demandas del movimiento, entre las que se encuentra la destitución y castigo del jefe de la Policía, el retiro de las fuerzas del orden de las inmediaciones de los edificios de la Universidad y la aceptación de las exigencias académicas de los estudiantes.

Ahora, no existe un consenso respecto a sí en realidad una de las demandas explícitas de los estudiantes era la autonomía universitaria o tan solo buscaban medidas inmediatas a sus problemas[52], como tampoco son claras las razones por las que el Presidente accedió a otorgárselas. Ya fuese para aislar a la Institución (a la cual se le veía como un nicho de oposición a la Revolución), para mejorar la imagen del régimen ante el riesgo que representaba Vasconcelos como candidato presidencial opositor, o por simple capricho; el 10 de julio de 1929 es promulgada la Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México[53] (UNAM).

La autonomía no trajo ningún cambio administrativo relevante para la Universidad, pues la

[52] Marsike. *Revista de la Educación Superior Número 44.* Vol. 11. (1982).
[53] Ibíd.

Ley Orgánica dictaba que los puntos más importantes para su gestión continuarían en manos gubernamentales y no en la comunidad universitaria.

Sin embargo, a los ojos de la sociedad la autonomía convirtió a la institución en un contrapeso a la autoridad presidencial, lo cual trajo a su vez un renovado sentido de identidad para los universitarios.

Una nueva década.

La década de 1930 comenzó con un panorama sombrío para Occidente: La Gran Depresión en Estados Unidos y la consolidación del fascismo en Europa; cuyas consecuencias se fueron exportando al resto del mundo rápidamente durante estos años.

Esta problemática dual, económica y política, repercutió en los aspectos de la vida diaria y México no fue excepción. En 1929, Calles impuso al desconocido ingeniero y general Pascual Ortiz Rubio como candidato oficial a la presidencia de la República, enfrentándose a José Vasconcelos como candidato opositor.

Pese al amplio prestigio de Vasconcelos entre los intelectuales y universitarios del país, Ortiz Rubio triunfó en las elecciones gracias a la poderosa maquinaria electoral del gobierno.

Ortiz Rubio se convirtió entonces en Presidente Constitucional en 1930, pero al ser una figura sumamente débil en el escenario político nacional dependió en su totalidad del “Jefe Máximo”. El país continuó, pues, con la línea trazada por Calles, quien fue cambiando su inicial postura radical por una cada vez más conservadora.

En cuanto a la FQF-EPIQ, Noriega terminó su periodo como director ese mismo año y lo sucedió Roberto Medellín. Debido a la situación económica por la que atravesaba el país su administración no pudo dotar a la Facultad de los beneficios de antaño y se tuvo que conformar con mantenerla a flote, sin realizar ningún cambio a los objetivos educativos de la misma.

Por su parte, la UNAM se mantuvo en una aparente calma pese a que el conflicto de 1929 no quedó completamente superado. Esta situación, aunada a la decepción causada por los resultados electorales (Vasconcelos adjudicó su derrota a un fraude electoral e hizo un llamado infructuoso a la sublevación) generó un aumento en el recelo que la comunidad universitaria sentía hacía el gobierno. Para 1932 Ortiz Rubio buscó obtener fuerza propia, lo cual lo enfrentó directamente con Calles. El resultado fue que Ortiz Rubio renunció a la presidencia y el Congreso designó a Abelardo L. Rodríguez, otro general con la plena confianza de Calles, como su sustituto.

Casi al mismo tiempo, en septiembre de ese año Medellín fue nombrado rector de la UNAM[54], cediendo su lugar como director nuevamente a Caturegli.

Mientras tanto, en Europa, el ascenso al poder del nacionalsocialismo dirigido por Adolf Hitler en 1933 fue un punto de inflexión para el panorama internacional. Si bien, ya existían regímenes fascistas bien asentados en Hungría (desde 1920) e Italia (desde 1922), la adhesión a esta tendencia por parte de Alemania provocó un reacomodo de la geopolítica.

Con la mira en cobrar revancha por la derrota en la guerra anterior y al mismo tiempo expandir su “nuevo imperio”, el régimen nazi inició el mayor desarrollo industrial en la

[54] Garrtiz, et al. (2016)

historia de Alemania con el objetivo de generar recursos militares vastos y superiores a los de sus enemigos, apoyándose fuertemente en la industria química, la cual para ese año aportaba el 20% de la renta nacional[55], además de propiciar la investigación para la síntesis de hule, polímeros, agentes químicos y combustibles a partir de materias primas alternas (para eludir el cerco comercial al que se vio sujeta).

En Estados Unidos, el presidente Franklin D. Roosevelt, electo en 1932, inició una amplia estrategia de Estado de bienestar que buscaba aliviar los percances económicos y sociales de la Depresión, apoyándose principalmente en la construcción de infraestructura.

Por su parte la Unión Soviética (surgida tras el colapso del Imperio Ruso en 1917), comenzó su segundo "plan quinquenal" en el que se dio una gran inversión estatal a la industrialización del país, sobretodo en industria pesada y extractiva.

El resto de las potencias Occidentales no tardaron en seguir el paso de estas naciones, sobre todo en el aspecto militar, con la intención de estar bien preparadas para el conflicto bélico que se avecinaba.

Gracias a esta situación, se populariza la sustitución del sistema de "innovación" industrial (la mejora de tecnologías ya existentes o su adquisición externa) por la de la invención basada en la ciencia[56] por parte de las compañías "científicas", pues el hacer investigación básica (la generación de nuevos conocimientos) garantizaba un entendimiento prístino y exclusivo de sus productos, y por consecuencia, una generación propia de tecnologías redituables. Un ejemplo de esta dinámica es la amplia investigación en polímeros que

[55] Everts. *Chemical &Engineering News. Vol. 91. No. 37*. (2013).
[56] Smith, Jr. (1990).

DuPont realizó, y que llevó a la creación del nylon en 1934.

En México las tensiones en Occidente no parecieron afectar en mucho, pero eso no significó la tranquilidad; pues en ese año se convocó en Veracruz al Primer Congreso de Universitarios Mexicanos al cual asistieron directores, rectores, profesores y estudiantes. Del Congreso emanó la idea de que "Las universidades y los institutos de carácter universitario del país tienen el deber de orientar el pensamiento de la nación mexicana"[57] y por esto mismo; las universidades mexicanas tenían el deber, a través de las cátedras, de orientar a la sociedad hacía la sustitución del régimen capitalista por uno que socializara los medios de producción. Esto se propuso debido a la intención por parte del gobierno de reformar la educación de todo el país (incluyendo la superior) a una educación de tipo "socialista" (aunque en el entendido de priorizar el bienestar común al individual, no al de adoptar ese sistema político y económico).

Estos planteamientos azuzan un nuevo movimiento estudiantil que, junto con los pendientes de 1929, reclama al gobierno el cese de las imposiciones a la Universidad. Sin embargo, la comunidad universitaria se ve dividida entre aquellos que se adhieren tajantemente a los postulados del Congreso y los que buscan una ampliación de la autonomía.

La vorágine que significó esta coyuntura le cobró factura al rector Medellín, quien en octubre presentó su renuncia al cargo, y que tuvo como conclusión la derogación de la Ley Orgánica de la UNAM de 1929, la cual adoptó en ese momento la libertad de cátedra y quedó gobernada por un consejo, un rector, los directores y las academias de profesores y

[57] Monsiváis. *Letras Libres. No. 71*. (2004).

alumnos de las facultades[58], adquiriendo ahora sí, pleno control de su gestión.

Por su parte, el gobierno contraatacó estableciendo que la nueva Ley solo le obligara a aportar una cantidad específica al presupuesto de la Universidad (10 millones de pesos e incluso se le suspende temporalmente el carácter de "Nacional").

Cabe destacar, que en el Artículo 1° de esta Ley define uno de los propósitos de la Universidad como "[…] organizar investigaciones científicas principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales […]"[59] estableciendo así un marco institucional para la investigación científica.

Mientras tanto en la Facultad, Rafael Illescas asumió la dirección de la Institución; convirtiéndose así en el primer director de la misma que no perteneció al veterano grupo de farmacéuticos de Castañares y al mismo tiempo, en ser el primer egresado de la Facultad en asumir este cargo; aunque sólo se mantendría en el puesto por un año.

Para este entonces, la decadencia del Maximato había generado una profunda corrupción política, una concesión de privilegios a las esferas altas de la sociedad y la precariedad en la vida de la clase baja.

Cuando el Partido Nacional Revolucionario (el partido oficial) anunció como su candidato a la Presidencia de la República durante el sexenio de 1934-1940 a Lázaro Cárdenas del Río, otro general de la confianza de Calles; la sociedad sospechaba que las cosas se mantendrían iguales o incluso empeorarían. Sin embargo, no fue así.

---

[58] *Compendio de legislación universitaria. http://abogadogeneral.unam.mx/PDFS/COMPENDIO/53.PDF* 16/11/16
[59] Ibíd.

El fin del Maximato.

Desde el principio, Cárdenas se mostró diferente a cualquiera de los candidatos oficiales que le antecedieron: recorrió a lo largo y ancho el país escuchando los problemas de su gente, sobretodo de los más desfavorecidos y prometía soluciones a los mismos.

Su plataforma electoral y plan de gobierno quedaron asentados en el “Plan sexenal”, el cual estaba basado en un apoyo hacia los campesinos y obreros; a su vez que en el crecimiento industrial, agrario y urbano del país.

Este Plan le ganó una amplia simpatía tanto en el campo como en las ciudades, ganando las elecciones con suma facilidad (aunque no tenía en realidad contrincante alguno).

Al llegar a la presidencia en 1934, todo mundo pensaba que el Plan y las promesas de Cárdenas se quedarían solo en palabras, pues aún si el Presidente tuviese buenas intenciones el Congreso seguía en manos de los callistas; sin embargo, esto cambio cuando Cárdenas mantuvo su palabra.

Por supuesto Calles estaba en contra del Plan, y manifestó su disgusto tan pronto como éste se puso en marcha. Cárdenas no cedió a las demandas del “Jefe Máximo” y para 1935 se encontraba ya en un abierto enfrentamiento con Calles.

Todo parecía indicar que se repetiría lo sucedido con Ortiz Rubio y que Cárdenas estaría presentando su renuncia en poco tiempo, pero haciendo un hábil uso de maniobras políticas, Cárdenas logró afianzar el apoyo militar, el cual sumado al apoyo campesino y obrero que sembró durante su campaña, le permitieron darle la vuelta a la situación y para abril de 1936 Plutarco Elías Calles, el “Jefe Máximo de la Revolución Mexicana” partía al

exilio en un avión militar con rumbo a California.

La ciencia como eje del desarrollo nacional.

Para Cárdenas la educación no debería ser la simple enseñanza de conocimientos como leer o sumar, sino una herramienta que permitiera conocer y criticar la vida social, permitiendo transformarla.

Su visión de la ciencia y la técnica era la misma. La enseñanza y el desarrollo de la ciencia se volvió para el cardenismo un factor estratégico para la nación, que debía trascender el simple hecho de generar conocimiento per se. Fue la primera vez que el Estado realmente se involucró en promover y apoyar a la investigación científica y tecnológica, con la intención de que ésta sirviera a las necesidades económicas y sociales del país.

Bajo este esquema, los científicos y técnicos mexicanos debían apoyar al campo y a la industria, al igual que generar conocimientos y tecnología que en el futuro extinguieran la dependencia a los recursos humanos y tecnológicos extranjeros.

A su vez el régimen reconoció la importancia de la investigación científica y su relación con las instituciones de educación superior y media superior, y, por otra parte, asumió su papel como responsable de mantener, organizar y estimular a ambas.

En resumen, el de Cárdenas fue el primer gobierno en estructurar políticas reales para la investigación científica, planteando la institucionalización de la vinculación academia-industria-gobierno para la generación de conocimiento científico y su aplicación. De esta manera, su régimen estableció (al menos en su planeación) esta política incluso antes que los países desarrollados (quienes lo harían hasta después de la Segunda Guerra

Mundial)[60].

Sin embargo, buena parte de este ideario no pudo concretarse por diferentes motivos. Uno de los cuales fue el recelo y la reticencia por parte de las comunidades de las universidades públicas (destacando entre ellas la UNAM) a colaborar con el gobierno debido a los enfrentamientos que habían tenido con este durante el Maximato.

Con la intención de reparar las relaciones entre el Estado y este sector, y con el objetivo de impulsar su política educativa y científica; se funda por decreto presidencial el Consejo Nacional de Educación Superior y la Investigación Científica (CNESIC) el 21 de octubre de 1935.

El CNESIC.

El periodo de vida del CNESIC fue muy corto, pues entró en funciones en 1936 y fue disuelto en 1938 por el propio Cárdenas. Sin embargo, su existencia fue una victoria mayúscula para la comunidad científica mexicana, pues fue el primer organismo en la historia del país creado para conocer su opinión.

Además de ser un intermediario entre el Estado y la comunidad científica, el organismo estaba facultado para crear, organizar, transformar o suprimir instituciones de nivel superior e investigación científica; planes de estudio, programas, reglamentos y presupuestos de las universidades estatales; y era dirigido por grupos de colaboradores en la forma de "consejeros" o "vocales"[61].

[60] Dutrénit y Zúñiga. *Construyendo el diálogo entre los actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación.* (2013).
[61] Ibíd.

Uno de estos vocales, y el único representante de la química, fue el ex director Illescas quien continuaría como asesor científico del Presidente aún después de la desaparición del Consejo y mantendría un cercano vínculo con la Facultad[62]. El resto de los consejeros eran también reconocidos académicos de las ciencias sociales y naturales; y todos compartían, por supuesto, la visión del cardenismo.

Para el Consejo, el principal problema para realizar ciencia en México era la falta de investigadores y se propuso como medida prioritaria elevar el número de estos, pues ellos serían la base para la conformación de futuros institutos de investigación.

La UNAM y el Cardenismo.

La relación entre la Universidad y el régimen de Cárdenas no estuvo en los mejores términos. Esto se debió a desconfianzas mutuas que se resumen en la postura del CONESIC respecto a la Universidad, el cual consideraba que las actividades de esta última se encontraban separadas de la realidad nacional.

En general, pese a que el rector Luis Chico Goerne era simpatizante del Presidente, la UNAM fue un bastión de resistencia al Cardenismo durante prácticamente todo el sexenio. La cooperación entre la Universidad y el régimen estuvo tan dañada, que en el preludio a la promulgación de la Ley de Expropiación de 1936 (que llevaría a la nacionalización de la industria petrolera en 1938); Cárdenas se acercó a la UNAM para pedir su respaldo académico, pues se esperaba una fuga de especialistas en el área, pero la respuesta institucional fue negativa.

[62] Riquelme Alcantar. *Aportes recientes a la historia de la química en México.* (2014).

La frustración de Cárdenas para con la Universidad lo llevó a relegarla de la mayoría de sus proyectos, y para poder llevar a cabo su política de desarrollo técnico, científico e industrial; se apoyó en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), creado por decreto presidencial el 1° de enero de 1936.[63]

Sin embargo, aunque no representaban una mayoría apabullante, existieron sectores de la Universidad que respaldaron al régimen; sobre todo alumnos de clase humilde y algunos de sus propias entidades académicas.

La FQF-EPIQ y la dirección de Fernando Orozco.

Por diferentes motivos, la Facultad de Química suele destacar por mantenerse alejada de buena parte de los eventos y conflictos que se han suscitado en la Universidad. Esta particularidad se encuentra presente desde sus inicios, pues al situarse sus instalaciones en el pueblo de Tacuba, se encontraba bastante alejada del resto de las Escuelas de la Universidad y del barrio estudiantil, que se encontraban en lo que ahora es el centro histórico de la Ciudad de México.

De esta manera la efervescencia estudiantil, la militancia política o la rivalidad con otras Escuelas, que eran común denominador para los universitarios, rara vez llegaban con toda su fuerza hasta la comunidad de Ciencias Químicas.

Esta suerte de “desarrollo paralelo” la llevó a gozar de una independencia sutil pero destacable en algunas de las corrientes de pensamiento o posiciones políticas en boga en el resto de la Universidad.

[63] Dutrénit y Zúñiga. (2013).

Por su carácter de enseñanza tanto científica como industrial, el gobierno de Cárdenas fue para la Facultad como ser visitada por la lluvia tras años de sequía, y por supuesto, el respaldo hacía el proyecto del Presidente fue mucho más pronunciado y explícito que en otras partes de la Universidad.

Una de las primeras acciones que Chico Goerne llevo a cabo como rector fue una consulta de opinión a los profesores de la FQF-EPIQ sobre quien podría ser su nuevo director. El rector designó entonces a Fernando Orozco, egresado de la Facultad[64], tanto por la buena opinión que sus colegas tenían de él como por su coincidencia con los planes de la rectoría (y por extensión, de Cárdenas).

El periodo de Orozco al frente de la institución significó una renovación de la misma comparable a la incorporación de los farmacéuticos casi diez años atrás. En buena parte, esta reestructuración tanto administrativa como académica se realizó con la intención de aprovechar al máximo el nuevo panorama que se proyectaba.

Sin embargo, debido a una gran reestructuración de la Universidad, que buscaba agrupar a todos sus órganos de enseñanza en cuatro grandes Facultades; la FQF-EPIQ fue incorporada a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) que fue creada en febrero de 1935 por el Consejo Universitario donde pasó a llamarse Escuela Nacional de Ciencias Químicas (ENCQ).

[64] En las fuentes consultadas se señala que el Dr. Orozco estudio "química" sin embargo, no se especifica en cual carrera o plan de estudios. De cualquier forma, Orozco continuó sus estudios de posgrado en Alemania, convirtiéndose así en el primer director de largo plazo en la Facultad que contaba con una formación académica sólida y actualizada en investigación, pues pese a que Agraz y Castañares también poseían una formación y experiencia en esta área, sus periodos en la dirección fueron demasiado breves.

Entrada a la Escuela Nacional de Ciencias Químicas en Tacuba.
Fuente: Archivo fotográfico de la FQ.

El comienzo de la carrera de Química: El plan de estudios de 1935.

Las políticas de Cárdenas permitirían abrir mayores espacios para la ciencia y las áreas ligadas a esta. Para la ENCQ, esto significó la oportunidad de ampliar los campos de acción de sus carreras, y, por lo tanto, de adoptar planes de estudios que lo permitieran.

La oferta académica de la Escuela fija un esquema de cuatro carreras en 1935: Químico Farmacéutico (que dos años después pasaría a llamarse Químico Farmacéutico Biólogo), Ingeniero Químico, Químico y Ensayador Metalurgista (antecedente de la actual Ingeniería Química Metalúrgica); y con excepción de esta última, desaparecen el resto de las carreras técnicas o de capacitación industrial.

Las razones para dejar de considerar a la carrera de Químico de 1935 como una carrera

técnica derivada de Ingeniería Química como lo fue su antecedente de 1927 son, si bien sutiles, numerosas.

En primer lugar, se encuentra su extensión pues su duración se incrementó de tres a cuatro años; los mismos que la carrera de Químico Farmacéutico y uno menos que para Ingeniero Químico.

En segundo lugar, comparte tanto con Ingeniería Química (IQ) como con Químico Farmacéutico (QF) un “tronco común” durante el primer año de estudios; la carrera de Ensayador Metalurgista no estuvo incluida en este bloque. De esta forma se puede asumir que a la carrera de Química (Q) se le considera dentro de la misma categoría que IQ y QF.

Un tercer nivel de comparación se hará en función de las asignaturas que se imparten. Para su análisis se mostrarán a continuación los planes de estudio de Química, de Ingeniería Química y de Química Farmacéutica.

Primer año Complementos de álgebra (primer término) Geometría analítica y cálculo diferencial Física (hidrostática y calor) (primer término) Manipulaciones de física Química inorgánica (no metales), con prácticas. Análisis químico cualitativo, con prácticas
Segundo año Cálculo integral (primer término) Electricidad y magnetismo Química inorgánica (metales), con prácticas Análisis químico cuantitativo, con prácticas Mineralogía y elementos de petrografía Docimasia, con prácticas
Tercer año Fisicoquímica, con prácticas Química orgánica (acíclica), con prácticas. Análisis químico cuantitativo (especial), con prácticas Primer curso de dibujo industrial Materias primas industriales Química industrial (primer término) Materia optativa
Cuarto año Química orgánica (serie cíclica), con prácticas Microbiología general Análisis químico industrial, con prácticas Química industrial (segundo término) Higiene industrial Materia optativa Seis meses de prácticas en una industria o laboratorio

Tabla 8. Plan de estudios para Química de 1935. Fuente: Garritz, *et al*. (2016). p. 401.

Primer año Complementos de álgebra (primer término) Manipulaciones de física Química inorgánica (no metales), con prácticas. Análisis químico cualitativo, con prácticas Microbiología general, con prácticas
Segundo año Química inorgánica (metales), con prácticas Análisis químico cuantitativo, con prácticas Microbiología, inmunología y preparación de sueros y vacunas Botánica y drogas vegetales Nociones de anatomía (primer término) Nociones de histología (segundo término)
Tercer año Química orgánica (acíclica), con prácticas. Análisis bromatológicos, con prácticas Farmacia galénica y tecnología farmacéutica, con prácticas Primer curso de farmacia química, con prácticas Fisiología (primer término) Farmacodinamia (segundo término)
Cuarto año Higiene pública Legislación farmacéutica y farmacia Comercial (segundo término) Química orgánica (serie cíclica)
Bioquímica Análisis bacteriológicos y parasitológicos, con prácticas Química legal (análisis toxicológicos y químico-legales), con prácticas Análisis químico-clínicos Segundo curso de farmacia química

Tabla 9. Plan de estudios para Química Farmacéutica de 1935. Fuente: Garritz, *et al*. (2016). p. 395.

Primer año Complementos de álgebra (primer término) Geometría analítica y cálculo diferencial Física hidrostática y calor (primer término) Física óptica (segundo término) Manipulaciones de física Química inorgánica (no metales), con prácticas Análisis químico cualitativo, con prácticas
Segundo año Cálculo integral (primer término) Ecuaciones diferenciales (segundo término) Electricidad y magnetismo Estática (primer término) Resistencia de materiales (segundo término) Química inorgánica, metales, con prácticas. Análisis químico cuantitativo
Tercer año Fisicoquímica, con prácticas Primer curso de ingeniería química Química orgánica (serie acíclica), con prácticas Análisis químico, cuantitativo especial Cinemática (primer término) Dinámica (segundo término) Primer curso de dibujo industrial
Cuarto año Termodinámica química Segundo curso de ingeniería química Química orgánica (serie acíclica) Análisis químico industrial Segundo curso de dibujo industrial Cálculo practico Materia optativa
Quinto año Higiene industrial Electroquímica Tercer curso de ingeniería química Organización industrial y proyectos Balances económicos Máquinas térmicas Materias primas industriales Materia optativa Seis meses de práctica en una planta industrial o laboratorio técnico.

Tabla 10. Plan de estudios para Ingeniería Química de 1935. Fuente: Garritz, *et al*. (2016). p. 410.

La carrera de Química tiene un total de 25 asignaturas repartidas en cuatro años, mientras que la carrera de Química Farmacéutica tiene 26 a lo largo de cuatro años y la de Ingeniería Química tiene 36 asignaturas que se cursan en 5 años.

De sus 25 asignaturas, la carrera de Química comparte 14 (56%) con Ingeniería Química y tan solo 9 (36%) con Química Farmacéutica. Esto en sí es notorio, ya que, aunque todavía presenta una fuerte similitud con Ingeniería Química, casi la mitad de su currículo académico es diferente.

En cuanto a la temática de las asignaturas, la carrera de Química inicia con la enseñanza de los conocimientos básicos en física y matemáticas, necesarios para un buen entendimiento conceptual y práctico de las asignaturas posteriores (esto lo comparte con las otras carreras de 1935). A partir del segundo año se aumenta la cantidad de asignaturas involucradas directamente con la química, a su vez que se imparten asignaturas de la esfera de la ingeniería química (materias primas industriales y química industrial en el tercer año, por ejemplo) y también de la esfera de Química Farmacéutica (microbiología general en el cuarto año).

De esta forma, se puede asumir que el propósito de la renovación de la carrera de Química en 1935 era introducir un nuevo campo a las profesiones químicas en el país; uno que requiriera egresados con conocimientos generales en todas las áreas de esta ciencia y con una cultura general de la misma lo suficientemente vasta.

Ese campo es, por supuesto, la investigación. Sin embargo, la directiva (ahora sí) estaba consciente de las carencias institucionales y de recursos humanos a los que se enfrentaba, y a diferencia del plan enormemente ambicioso e irrealizable con el que Agraz pretendía

introducir la investigación a la Escuela o a la postergación indefinida (por diferentes causas) por parte de los farmacéuticos; Orozco concibió un plan de estudios modesto para preparar a los profesionistas que llegarían a aprovechar las políticas encaminadas a las ciencias planteadas por el régimen.

De ésta manera, la ENCQ también inició una transición hacia la preponderancia de su vertiente científica, y en donde la química y no la industria, fuese el centro fundamental de los estudios de la institución.

Sobra decir que este plan de estudios no fue definitivo, sino el primer paso que daría la carrera bajo su propio rumbo. Como un ejemplo de esto, la Escuela modificaría los planes de estudio en 1937 para que los estudiantes en el último año de cada carrera realizasen prácticas de 5 meses en lugares designados por la Universidad, con el propósito de que mejoraran sus conocimientos en las riquezas naturales del país y su aprovechamiento, además de incentivar la resolución de problemas industriales en zonas apartadas[65].

Cada carrera llevaría a cabo estas prácticas en su área de especialidad, así los estudiantes de ingeniería química estudiarían la posibilidad de desarrollar nuevas industrias con los recursos disponibles en la región a las que eran enviados con el objetivo de ponerlas al alcance de sus habitantes; o en otro caso, podían llevar a cabo análisis industriales de una región con el fin de mejorar el desempeño de industrias ya establecidas, sobre todo si utilizaban materias primas nacionales.

Por otra parte, los alumnos de QFB podían estudiar la flora y fauna de la región para evaluar su utilidad como materia prima para la elaboración de fármacos, el análisis químico

[65] Martínez Solís. *La Facultad de Ciencias Químicas y el proyecto de industrialización de México (1916-1937).* (2016).

bacteriológico de una zona, el análisis de alimentos comunes para su mejoramiento o capacitar a los expendedores de medicamentos en el uso de medicamentos modernos, entre otras actividades.

Finalmente, los aspirantes al título de Químico debían realizar un estudio sobre los productos que se elaboraban en la región a la que llegaban, estableciendo los parámetros químicos adecuados que habrían de usarse en el diseño de métodos de control de calidad acordes a cada sujeto de estudio, con el propósito de poder establecer una comparativa entre otros productos similares tanto a nivel nacional como internacional. A su vez, podían realizar un estudio de los suelos para conocer si sus propiedades químicas eran adecuadas para la agricultura.

Es importante destacar que el desarrollo de metodologías de calidad continúa siendo hoy en día una importante área de investigación en la química nacional.

Como se puede ver; el plan de 1937 continúa situando el quehacer profesional de un Químico en la industria, aunque en un papel más enfocado en la investigación. Esta característica se convierte en la mayor limitante del plan, pues no considera a la investigación como una profesión pertinente a otros sectores.

Esto se debe a que, si bien se contemplaban nuevos espacios para la química, estos aún no existían materialmente; por lo que su creación habría de recaer en la nueva generación de Químicos formados bajo el enfoque investigativo, y que habrían de consolidar la especialidad de su carrera en el futuro.

Un nuevo horizonte.

Para mediados de la década de los 30, se crearon las condiciones para el surgimiento formal y encausado de la investigación científica nacional. Las instituciones de enseñanza que se desarrollaban en este ámbito no perdieron la oportunidad de aprovecharlas, y la Escuela Nacional de Ciencias Químicas no fue la excepción.

El mayor obstáculo que se presentó para la correcta y pronta formación de los investigadores que conformarían a las futuras instituciones de investigación, fue la falta de profesores con los conocimientos y la experiencia suficiente dentro de este ámbito.

Pero para la ENCQ, este obstáculo sería librado con la llegada de docentes de alto calibre en la investigación, tanto extranjeros como connacionales, a su plantel y con la fundación del Instituto de Química en 1940, cuyos profesores y egresados serían decisivos en la consolidación de la carrera de Química como una carrera científica enfocada en la investigación, tema que se abordará en el capítulo final de este trabajo.

Capítulo 3. Tres décadas de consolidación de la carrera de Química

Desde su comienzo la ENCQ como proyecto educativo ha tenido dos vertientes: la primera busca impartir un sólido conocimiento de la química como una ciencia básica y en las áreas de especialidad de cada carrera; mientras que la segunda tiene por objetivo formar profesionistas que se inserten en empresas del ramo o que sean capaces de ubicar productos de interés que puedan ser producidos y explotados en el país, impartiendo para esto materias orientadas a la industria química[66].

Como se ha visto a lo largo de este trabajo, la vertiente industrial fue preponderante durante los primeros años de la institución, cediendo poco a poco el terreno a la vertiente de especialización. Este desarrollo no fue exclusivo de la ENCQ, pues en todo el mundo se vivió una tendencia similar en dónde el pragmatismo con el que se concebía a la industria a comienzos del siglo XX fue siendo sustituido por una visión más integral en dónde la ciencia básica cobró una gran importancia, convirtiéndose en el cimiento de los avances tecnológicos y de la innovación.

Esta evolución fue una consecuencia de los obstáculos y oportunidades a los que se enfrentaron las naciones durante este periodo. La década de 1930 y la segunda guerra mundial concretaron la idea de “mirar hacia adentro” para aprovechar los recursos naturales propios con la intención de satisfacer las necesidades y los proyectos particulares de cada país, a su vez que engendraron el modelo de vinculación entre ciencia, gobierno e industria; el cual sería uno de los principales motores para el desarrollo económico que se viviría durante la posguerra.

[66] Martínez Solís. (2016).

En este tenor, las autoridades de la ENCQ aprovecharon el panorama nacional y crearon el Instituto de Química (InQ) en 1941; con el propósito de que este fuera un centro de investigación científica, de estudios de posgrado y de vinculación con las industrias. El InQ se convirtió en un hito para la química mexicana, reuniendo en sus filas a destacados científicos tanto nacionales como extranjeros, quienes formaron a los primeros investigadores profesionales de química del país.

La adaptación de estas ideas en los planes de estudios se dio de forma paulatina, pues es imposible que una estructura curricular (sobre todo de pregrado) se mantenga a la vanguardia de su campo en todo momento, especialmente en una ciencia tan fecunda como la química.

En el caso de la carrera de Química, le tomó prácticamente tres décadas proyectar su especialidad en investigación en su plan de estudios. Tres décadas en las cuales se suscitaron una innumerable cantidad de eventos que le dieron forma a la carrera, a la Universidad, al país y al mundo entero.

De esta manera, el presente capítulo abordará los temas y eventos más importantes para la consolidación de la carrera de química, haciendo hincapié en la evolución de los planes de estudios del periodo de 1935 a 1964, particularmente en los planes de 1963-1964.

El desarrollo mundial de los años treinta hasta principios de los años sesenta.

Los años treinta comenzaron como una continuación de la incertidumbre e inestabilidad política y económica que permeó durante la década anterior. La gran depresión de 1929 marcó el fin del modelo económico de laissez faire que se había mantenido desde finales del siglo XIX y en su lugar surgieron múltiples modelos que, de una manera generalizada, buscaron la participación activa del Estado en la regulación y la dirección de la economía. Los principales ejemplos de esto son el New Deal en Estados Unidos, el nacionalsocialismo en Alemania y los planes quinquenales de la Unión Soviética (URSS).

Pese a coincidir en la implementación de una economía dirigida, las diferencias ideológicas de las principales posturas de la época (capitalismo, socialismo y fascismo) eran irreconciliables; lo que generó confrontaciones de todos los niveles entre sus adeptos, y que finalmente llevó al estallido de la segunda guerra mundial en 1939.

Sin embargo, la economía dirigida por el Estado fue un campo fértil para la vinculación industria-ciencia-gobierno pues la situación geopolítica del mundo obligaba a los países a utilizar sus propios recursos para superar la ausencia de materias primas y otros productos que se obtenían anteriormente gracias al comercio internacional. La llegada de la guerra significó un aceleramiento al por mayor de esta vinculación, pues la generación de nuevas tecnologías (especialmente en el sector militar) aseguraba una ventaja importante sobre el enemigo.

Cada uno de los elementos de esta vinculación tenía un papel definido (aunque no restringido) que le permitía tanto aportar como beneficiarse sin ningún riesgo aparente: la

academia, ya fuera en universidades o en laboratorios de investigación, se encargaba de la generación de nuevos conocimientos para su eventual aplicación tecnológica; la industria se encargaba de implementar ese conocimiento en la innovación o invención de productos y de su manufactura; y finalmente, el gobierno financiaba los proyectos y garantizaba el mercado para los productos[67]. Algunos ejemplos de los avances conseguidos mediante este modelo son: el caucho sintético, el radar, la penicilina, la propulsión a chorro y la energía nuclear.

La comunidad científica argumentó que el éxito de este modelo radicaba en la generación de ciencia básica, pues al enfocarse en ésta se podía llegar directa y rápidamente a la innovación tecnológica. Este argumento persuadió a más de un corporativo para crear departamentos de ciencia básica dentro de sus áreas de investigación y desarrollo.

Tras la segunda guerra mundial, comenzó un nuevo periodo conocido como la “guerra fría” entre el bloque Occidental (con Estados Unidos a la cabeza) y el bloque del Este (dirigido por la URSS) dónde el modelo de vinculación ciencia-gobierno-industria tuvo en la década de 1950 su época dorada, gracias a la brutal competencia que mantenían entre sí los dos bloques prácticamente en todos los ámbitos existentes.

Sin embargo, diferentes motivos llevarían al agotamiento del modelo, destacando el hecho de que la ciencia básica no tiene que transformarse necesariamente en ciencia aplicada y debido a esto, la relación entre ciencia e industria se modificaría profundamente algunas décadas después.

[67] Smith, Jr. (1990).

Un nuevo modelo económico para México.

El conflicto internacional que trajo consecuencias más palpables para la sociedad mexicana durante los años 30, fue la guerra civil española que comenzó en 1936, y provocó el subsecuente exilio republicano que se dio tras la victoria fascista en 1939. La élite intelectual y cultural que apoyó a la república durante la guerra tuvo que huir de su país ante las represalias que el nuevo régimen amenazaba con implementar.

El gobierno de Cárdenas puso en marcha una política de ayuda para los exiliados, acogiéndolos en México y permitiéndoles realizar las mismas actividades que llevaban a cabo en España. Los motivos de Cárdenas para ayudar a la diáspora española fueron tanto humanitarios como políticos, pues el gran talento humano que arribaría del viejo continente enriquecería la vida del país y, además, ayudaría a subsanar algunas de las limitaciones en cuanto a recursos humanos que entorpecían el proyecto cardenista.[68]

En el campo de la ciencia, los científicos españoles trajeron consigo un magnífico baluarte de conocimientos y técnicas novedosas que ayudaron en demasía al desarrollo de la ciencia en México. Sin embargo, sus aportes a la concepción social de la ciencia y a la comunidad científica fueron aún más destacables; por un lado, generaron el reconocimiento social de la figura del investigador profesional, que hasta ese entonces no existía en México. Antes de esto, los científicos mexicanos concebían a la investigación como un trabajo

[68] De acuerdo a Dutrénit y Zúñiga (2013), no sólo los científicos españoles respondieron al llamado que el Presidente hizo a la comunidad internacional para ayudarlo con su proyecto científico, sino que también lo hizo personal austríaco y alemán. Esto resulta interesante debido a que para ese entonces el nazismo se encontraba en su apogeo en ambos países, y de acuerdo con Everts (2013) su comunidad científica se alineo al régimen; por lo que la idea de que miembros de dicha comunidad hayan respondido a un proyecto tan progresista como el de Cárdenas resulta por demás interesante.

secundario de la docencia, y ninguno se dedicaba, o esperaba dedicarse, de tiempo completo a esta actividad.[69]

Su segundo aporte fue su experiencia en la vinculación entre ciencia e industria, la cual permitió su institucionalización en varios centros de investigación del país; entre los que destaca el InQ.

La ayuda a los españoles sería la última gran acción de Cárdenas, pues su período presidencial concluyó en 1940. Lo sucedió el general Manuel Ávila Camacho, quien sería el último militar en encabezar el poder ejecutivo; pues a partir de Miguel Alemán Valdez, todos los presidentes mexicanos serían civiles.

A partir de Ávila Camacho, la vanguardia progresista de las políticas de Cárdenas se iría frenando hasta prácticamente desaparecer, dando origen a un corporativismo de Estado piramidal en donde la figura presidencial se hallaría en la cima.

Como parte de este alejamiento del cardenismo, durante el periodo que abarca de la segunda mitad de los años cuarenta hasta la década de 1970 se implementó un nuevo modelo económico llamado “modelo de sustitución de importaciones”. Su objetivo era favorecer un crecimiento industrial que satisficiera las necesidades del mercado interno, buscando sustituir productos de origen extranjero asentados en el mercado por otros de origen nacional.[70]

---

[69] León Olivares. *Aportes recientes a la historia de la química en México* (2014).
[70] Guillén Romo. *Revista de Comercio Exterior.* Vol. 64. No. 4. (2013).

En apariencia, esto significaba una adopción de la tendencia de economía dirigida por el Estado que se implementaba en los países desarrollados; con el subsecuente aumento de la vinculación entre el gobierno, la industria y la ciencia.

Sin embargo, esto no fue así, pues en la práctica se desarrolló un proteccionismo económico que limitaba la libre competencia, creando monopolios de facto en diversos sectores. Aun cuando el principal objetivo de este modelo era eliminar la dependencia de productos extranjeros, no se establecieron políticas para concretar una vinculación efectiva entre la industria y la ciencia; lo que llevó a un desarrollo industrial muy lento en comparación con los países desarrollados y la continuación de la costumbre del país de satisfacer sus necesidades con los avances producidos por otras naciones.

Pese a esto, el país gozó de una estabilidad política y un desarrollo económico mucho mayor que en décadas pasadas. La industria química tuvo varios éxitos, entre las que destacan las compañías Sosa Texcoco S.A y Laboratorios Syntex S.A, en gran parte gracias a su vínculo con el InQ y la ENCQ.

Sosa Texcoco alcanzó su éxito a partir de una investigación realizada por el Dr. Antonio Madinaveitia, un brillante químico llegado de España durante el exilio; quien ideó un método para obtener carbonatos, hidróxido y otras sales de sodio a partir de la carbonatación de las salmueras del lago de Texcoco. Este método le permitió a la compañía aprovechar mejor sus recursos, y una década después, el Dr. Madinaveitia diseñó un nuevo proceso que permitió aprovechar las salmueras del subsuelo[71]. El trabajo de Madinaveitia con Sosa Texcoco es el primer ejemplo exitoso de la vinculación de la química con la industria en el

[71] García Fernández. (1984).

país.

Por su parte, Syntex es quizá el epítome de la química nacional debido a sus aportes científicos y éxito comercial. Surgió en 1944 con el fin de aprovechar plantas endémicas mexicanas para la obtención de estrógenos como la cortisona y la progesterona. Junto al InQ, realizó descubrimientos de suma importancia en el desarrollo y empleo de estrógenos sintéticos y semi-sintéticos durante la de década de 1950 mediante la adopción del modelo Occidental de compañías científicas de la posguerra, convirtiendo tanto al Instituto como a la compañía, en autoridades a nivel mundial en el tema. Su logro más conocido fue la síntesis de la progestina, que llevaría al desarrollo subsecuente de la píldora anticonceptiva.

Buena parte del personal químico que pertenecía a estas y otras compañías fueron egresados de la ENCQ. La formación de investigadores profesionales estuvo presente en el InQ desde su fundación hasta mediados de la década de 1960 debido a su papel como institución de estudios de posgrado. Esta situación cambiaría cuando la ENCQ proyectó la creación de una División de Estudios Superiores como uno de sus órganos de enseñanza, y que al aprobarse en 1965 le concedió el nombramiento de Facultad de Química.

El Instituto de Química (1941)

La importancia del Instituto de Química en la historia de la química nacional es muy grande. Desde su fundación, la ENCQ tuvo a la investigación científica como uno de sus objetivos; sin embargo, ésta no pudo llevarse a cabo por diferentes motivos entre las que destacaban la falta de recursos económicos y de personal capacitado.

La causa principal de su postergación indefinida se debió a la ausencia de políticas orientadas a incentivar la investigación como una profesión respetada, necesaria y, sobre

todo, posible. Ya fuese por las prioridades gubernamentales o los lineamientos de la propia Universidad, la investigación científica en la ENCQ nunca tuvo las cartas a su favor para iniciar de una manera sistemática. Sin embargo, para principios de los años 40 la situación resultó más favorable: las políticas de Cárdenas dotaron a la investigación del apoyo gubernamental necesario; la llegada de los científicos españoles la introdujo como un trabajo profesional y especializado entre el gremio; y la reestructuración de 1935 de la Universidad, en la que la ENCQ se incorporó a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM), le proporcionó un respaldo institucional.

El director de la ENCQ, Fernando Orozco, aprovechó estas circunstancias para fundar junto a Madinaveitia el Instituto de Química en 1941. Orozco realizó las gestiones administrativas frente a la Universidad para su creación, así como la inscripción del Instituto en la Escuela de Graduados de la UNAM en la especialización en química de la FCFM; mientras que Madinaveitia consiguió el patrocinio de La Casa de España (una sociedad fundada por exiliados españoles a la que ahora se le conoce como El Colegio de México) y de la Fundación Rockefeller[72].

El Instituto estuvo asentado en un edificio dentro del predio de la ENCQ en Tacuba, que fue construido expresamente para este propósito con ayuda de La Casa de España. Orozco fue designado como su primer director y Madinaveitia como jefe de investigación. Al poco tiempo de inaugurarse, llegaron los primeros alumnos al Instituto bajo la tutela del Dr. Madinaveitia; estos jóvenes fueron: Octavio Mancera, Alberto Sandoval, Jesús Romo Armería, Humberto Estrada, José Francisco Herrán y José Iriarte Guzmán. Todos ellos eran

[72] León Olivares. *50 años de investigación y posgrado en la Facultad de química de la Universidad Nacional Autónoma de México.* (2015).

egresados de la ENCQ, con excepción de Iriarte Guzmán, que había estudiado en el Instituto Politécnico Nacional.

Sin embargo, estos alumnos tuvieron que terminar sus estudios de doctorado en el extranjero mediante becas proporcionadas por la institución. Esto se debió al estado aún embrionario del InQ; pues el equipo y los reactivos químicos no eran suficientes para concluir los estudios de doctorado, y, por otra parte, las obligaciones tanto del director como del jefe de investigación no se restringían únicamente al InQ: Orozco continuaba siendo también director de la ENCQ y Madinaveitia decidió ocupar un cargo importante en Sosa Texcoco, lo que impedía que ambos profesores pudieran dedicarse de tiempo completo a la tutoría del posgrado.

Aun así, el plan resultó bastante exitoso, pues de todos los alumnos de la primera generación del InQ, solo Iriarte Guzmán no concluyó sus estudios de doctorado (aunque sí trabajó como investigador del Instituto), y el resto regresó a formar parte de los investigadores del InQ tan pronto como les fue posible[73].

Pero la figura más importante de esta generación es Alberto Sandoval, quien estudió la carrera de Química de 1937 a 1941, y tras una breve estancia en la industria azucarera, recibió una beca por parte del Institute for International Education para finalizar sus estudios de doctorado en el California Technical Institute, regresando a México para obtener el grado en 1947 y ser así el primer Doctor en Ciencias Químicas de la Escuela de Graduados de la UNAM. Desde su incorporación al InQ, en 1947, Sandoval participó activamente en la organización interna del mismo, adquiriendo el perfil de dirigente para esa pequeña

[73] Palomares Torres. *Los grupos científicos frente a su historia. Oralidad y memoria en el Instituto de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México.* (2006).

comunidad científica. Fue gracias a sus gestiones que el InQ comenzó su cooperación con Syntex, lo que no solo le trajo beneficios económicos a la institución, sino también, un enorme prestigio internacional por sus líneas de investigación en química orgánica y productos naturales, que la colocó a la altura de centros de investigación de primer mundo.

Sandoval fue nombrado como director del InQ en 1953 y hasta 1971, y su periodo es considerado como la "época de oro" del Instituto por su comunidad[74]. Su nombramiento como director coincidió con el traslado de las Escuelas, Facultades e Institutos de la Universidad a la Ciudad Universitaria; un complejo diseñado para albergar a la UNAM auspiciado por el Presidente Miguel Alemán.

El proyecto de la Ciudad Universitaria (CU) inició formalmente en 1946 con un decreto del Presidente Manuel Ávila Camacho, que expropiaba un área de terrenos al sur de la Ciudad de México y se la otorgaba a la UNAM para la construcción de un nuevo recinto universitario[75]; pero sería hasta el año siguiente, con Miguel Alemán, que se asignaría el presupuesto para las obras. El 5 de junio de 1950 se colocó la primera piedra de CU y las instalaciones fueron inauguradas de manera oficial el 20 de noviembre de 1952, con el 80% de su infraestructura original completada[76].

[74] Ibíd.
[75] La Universidad se vio envuelta a principios de la década de 1940 en una inestabilidad política sin precedentes, provocada por pugnas internas y el abandono gubernamental. Esto llevó a que en 1944 se derogara la Ley Orgánica de 1933 y se estableciera una nueva. que garantizó la estabilidad de la institución y que continúa vigente. La mediación del gobierno durante el conflicto ayudó a limar asperezas entre éste y la Universidad, al menos en el apartado de su financiamiento y gestión.
[76] García Fernández. (1985).

El InQ ocupó en CU los pisos 11, 12 y 13 de la Torre de Ciencias (hoy Torre II de Humanidades), y gracias al apoyo de la Fundación Rockefeller (que continuaría apoyando al InQ hasta la década de 1970), se pudieron adquirir equipos y material de vanguardia para los nuevos laboratorios.

Investigadores del InQ afuera de la Torre de Ciencies en 1954.
Fuente: Archivo fotográfico de la FQ.

Además de Alberto Sandoval, es importante señalar que 5 de los primeros 7 doctorados en química de la Escuela de Graduados de la UNAM fueron egresados de la carrera de Química. La siguiente tabla desglosa esta información.

Nombre	Carrera de origen (generación)	Cargos
Alberto Sandoval Landázuri	Química (1937)	Investigador del InQ desde 1947 y director del mismo de 1953 a1971
Humberto Estrada Ocampo	Química Farmacéutica (1931)	Investigador del InQ a partir de 1949. Profesor de Química Orgánica de la FQ en las décadas de 1960 y 1970.
Jesús Romo Armería	Química Farmacéutico-Biológica (1940)	Investigador del InQ de 1943 a 1977 y director del mismo de 1971 a 1977
José F. Herrán Arellano	Química (1937)	Investigador del InQ y primer jefe de la División de Estudios Superiores de la Facultad de Química (1965 a 1970). Director de la FQ de 1970 a 1978.
José Luis Mateos Gómez	Química (1948)	Investigador del InQ. Jefe de la División de Estudios de Posgrado de 1977 a 1983.
Fernando Walls Armijo	Química (1948)	Director de InQ de 1981 a 1991
Armando Manjarrez Moreno	Química (1948)	Investigador en el InQ y el Instituto Mexicano del Petróleo

Tabla 11. Historial de los primeros doctorados en Ciencias Químicas de la Escuela de Graduados de la UNAM.

Elaboración propia con información de Garritz, *et al.* (2016, pp. 81-84).

Cómo se puede observar; a partir de la implementación del plan de estudios de 1935 y la fundación del InQ en 1941, los egresados de Química se vieron atraídos hacía el ambiente académico y de investigación en una proporción mayor que las otras carreras de la ENCQ. Esto se puede explicar con base en la orientación hacía la investigación que el plan de 1935 instauró, además de que el InQ se erigió como un espacio ideal para llevar a cabo esta actividad.

La ENCQ y el InQ se retroalimentaron mutuamente con sus egresados. Pues buena parte de los investigadores del InQ empezarían a trabajar también como docentes en la Escuela con el paso de los años, dotándola de una apreciación hacia la investigación que no se había logrado en épocas anteriores.

La creación a principios de los años 50 de la figura de investigador de tiempo completo dentro de la Universidad por el Rector Nabor Carrillo, consolidó a la investigación como una profesión real y esto, a su vez, allanó el camino para que la ENCQ terminara de orientar la especialidad de la carrera de Química hacia la investigación.

La ENCQ y los planes de estudios de Química de 1954.

La administración de Orozco renovó académicamente a la ENCQ como no se había hecho desde la incorporación de los Farmacéuticos en 1919, y, en consecuencia, los directores que le sucedieron, Manuel Dondé y Eugenio Álvarez, mantuvieron los lineamientos administrativos y académicos establecidos por Orozco hasta 1947.

A partir de 1947 y hasta 1965 la ENCQ (como prácticamente todas las Escuelas y Facultades de la Universidad) viviría un periodo de transición tanto de sede como también administrativa y académica. Este periodo tuvo como directores a Rafael Illescas (de 1947 a 1956, en su segundo término al frente de la Escuela; y a Francisco Díaz Lombardo (de 1956 a 1965).

La dirección de Illescas renovaría los planes de estudios de todas las carreras de la ENCQ en 1954, casi veinte años después de la última actualización. El cambio más destacable es la aparición de la carrera de Químico Metalúrgico (QM) como una evolución académica de Ensayador metalurgista.

En general, en los planes de estudios de 1954 predominan las asignaturas orientadas a las ciencias básicas en los primeros 2 años de las carreras, y aunque las materias de especialización se distribuyen a lo largo de todo el currículo, la cantidad de estas se incrementa a partir del tercer año.

Por su parte, la vertiente industrial se ve reflejada principalmente en las asignaturas del último año de estudios, y constituyen una preparación para las prácticas profesionales que el alumno debía realizar para recibir su título. Las siguientes tablas muestran los planes de estudios para las cuatro carreras con el fin de ilustrar lo antes mencionado.

Primer año Química inorgánica, con prácticas Análisis químico cualitativo, con prácticas Laboratorio de física Complementos de álgebra (semestral) Física general
Segundo año Química orgánica acíclica, con prácticas Análisis químico cuantitativo, con prácticas Fisicoquímica aplicada a la biología, con prácticas Microbiología general (microbios patógenos para el hombre, con prácticas) Botánica y drogas vegetales, con prácticas Anatomía comparada
Tercer año Química orgánica cíclica, con prácticas Análisis bromatológicos, con prácticas Farmacia galénica, con prácticas Farmacia química inorgánica, con prácticas Fisiología e histología, con prácticas Inmunología y sus aplicaciones, con prácticas Visitas a laboratorios farmacéuticos y biológicos
Cuarto año Farmacia química orgánica, con prácticas Química legal (análisis toxicológicos y químico-legales), con prácticas Análisis químico-clínicos, con prácticas Parasitología, con prácticas Análisis citobacteriológicos Bioquímica Farmacodinamia, con prácticas Higiene pública (legislación farmacéutica y farmacia comercial) Tecnología farmacéutica, con prácticas

Tabla 12. Plan de estudios para Química farmacéutico biológica (QFB) de 1954. Fuente: Garritz, *et al*. (2016). p. 397.

Primer año Química inorgánica, con prácticas Análisis químico cualitativo, con prácticas Laboratorio de física Complementos de álgebra (semestral) Primer curso de geometría analítica y cálculo diferencial e integral Física (mecánica y fluidos)
Segundo año Química orgánica acíclica, con prácticas Análisis químico cuantitativo, con prácticas Segundo curso de geometría analítica y cálculo diferencial e integral y ecuaciones diferenciales Física (calor, termodinámica, acústica y óptica) Electricidad y magnetismo Estática y resistencia de materiales
Tercer año Química orgánica cíclica, con prácticas Análisis químico cuantitativo (especial, con prácticas) Fisicoquímica, con prácticas Cinemática, mecanismos y dinámica Primer curso de ingeniería química Primer curso de dibujo industrial Visitas a fabricas e instalaciones de industria química
Cuarto año Análisis químico industrial, con prácticas Segundo curso de ingeniería química Termodinámica química Cálculo práctico Segundo curso de dibujo industrial Un curso industrial, con prácticas Visitas a fábricas e instalaciones de industria química
Quinto año Tercer curso de ingeniería química Electroquímica, con prácticas Materias primas industriales Maquinas térmicas Organización industrial y proyectos Higiene industrial, con prácticas Un curso industrial, con prácticas

Tabla 13. Plan de estudios para Ingeniería química (IQ) de 1954. Fuente: Garritz, *et al*. (2016). p. 410.

Primer año Química inorgánica, con prácticas Análisis químico cualitativo, con prácticas Laboratorio de física Física general Complementos de álgebra (semestral) Primer curso de geometría analítica y cálculo diferencial e integral
Segundo año Mineralogía, con prácticas Análisis químico cuantitativo, con prácticas Segundo de geometría analítica y cálculo diferencial e integral Electricidad y magnetismo Primer curso de tecnología metalúrgica Metalurgia no ferrosa Primer curso de dibujo industrial
Tercer año Análisis metalúrgicos, con prácticas Fisicoquímica, con prácticas Docimasia, con prácticas Metalografía, con prácticas Siderurgia Segundo curso de tecnología metalúrgica Preparación de minerales Visitas a laboratorios de ensayo y plantas metalúrgicas

Tabla 14. Plan de estudios para Química Metalúrgica (QM) de 1954. Fuente: Garritz, *et al*. (2016). p. 414.

Primer año Química inorgánica, con prácticas Análisis químico cualitativo, con prácticas Laboratorio de física Complementos de álgebra (semestral) Geometría analítica y cálculo diferencia e integral (primer término) Física (mecánica y fluidos)
Segundo año Química orgánica acíclica, con prácticas Análisis químico cuantitativo, con prácticas Geometría analítica y cálculo diferencial (segundo término) Física (calor, termodinámica, acústica y óptica) Electricidad y magnetismo Mineralogía con prácticas
Tercer año Química orgánica cíclica, con prácticas Análisis químico cuantitativo (especial, con prácticas) Fisicoquímica, con prácticas Primer curso de dibujo industrial Visitas a laboratorios industriales
Cuarto año Análisis químico industrial, con prácticas Materias primas industriales Higiene industrial Un curso industrial, con prácticas[77] Visitas a laboratorios industriales Los cursos industriales son los mismos que para la carrera de Ingeniero químico.

Tabla 15. Plan de estudios para Química (Q) de 1954. Fuente: Garritz, *et al*. (2016). p. 402.

[77] Los cursos industriales son primer curso de petróleo, segundo curso de petróleo, primer curso de azúcar-alcohol, segundo curso de azúcar-alcohol, metalurgia no ferrosa, siderurgia, primer curso de tecnología metalúrgica, segundo curso de tecnología metalúrgica, enzimología, colorantes (industria textil), docimasia, análisis metalúrgicos, química fotográfica, coloidología, esencias y perfumes, fitoquímica, química teórica, ingeniería industrial.

El plan de estudios para Químico no parece presentar una diferencia de contenido importante con respecto a la versión de 1935, sino que más bien estructura el flujo curricular de una manera más organizada. Los estudios se agrupan en tres bloques, que comienzan con un bloque de ciencias básicas (primer año), otro de especialización (segundo y tercer año) y finalmente, uno de preparación industrial (cuarto año).

Este último bloque buscaría que el alumno contara con experiencia previa para un mejor desempeño en sus prácticas profesionales, las cuales habrían de continuar orientadas a los sectores delimitados por la ENCQ en 1937[78].

La adición más destacable para las carreras de IQ y Q son los cursos industriales que el alumno debía de elegir como parte del último bloque de estudios. Estos cursos industriales tienen un nombre similar a las "industrias" que los estudiantes podían aprender en los ciclos de estudios de la entonces Escuela Nacional de Industrias Químicas; pero a diferencia de estos últimos, que más bien eran oficios ligados a la química, los cursos industriales de 1954 figuran como una especialización en un área específica de esta ciencia.

En este tenor; los cursos de enzimología, colorantes, docimasia, química fotográfica, coloidología, esencias y perfumes, fitoquímica y química teórica representan temáticas propias de la pequeña industria química o de la academia, que resultan mucho más atractivas para un Químico; mientras que los cursos de petróleo, azúcar-alcohol, ingeniería industrial y el conjunto de asignaturas de metalurgia están orientadas hacia la gran industria química, que es el área profesional de los ingenieros químicos.

[78] Las "visitas a laboratorios industriales" del plan de estudios de 1954, hacen alusión a los laboratorios de análisis consultivos y de control de calidad que formaban parte del campo laboral de los químicos (Martínez, 2016).

De esta manera, el plan de estudios de 1954 aporta a la consolidación del quehacer profesional tanto de los químicos como de los ingenieros químicos: la pequeña industria[79] y la academia para los primeros, y la industria química de gran escala para la segunda. Pero todavía no refleja totalmente la especialidad en investigación para la carrera de Química.

La consolidación de la carrera de Química en el plan de estudios de 1963 - 1964.

El hueco que presenta el plan de estudios de 1954 respecto a la especialización de Química puede explicarse debido a que, desde su implementación y al menos hasta 1957, no eran abundantes los investigadores que también fungieran como docentes de la ENCQ. De los 20 investigadores (de tiempo completo u ordinarios) que laboraban en el InQ, solo dos impartieron clases en la ENCQ: Humberto Estrada Ocampo en 1957 y José Herrán Arellano en 1954; ambos en la cátedra de Química orgánica acíclica[80].

La falta de investigadores profesionales en el cuerpo docente de la Escuela, dificultaría la delimitación correcta de las asignaturas importantes para una carrera enfocada a la investigación durante la creación de los planes de estudios.

Sin embargo, para comienzos de la década de 1960 el panorama sería mucho más adecuado; pues el último tramo de la dirección de Díaz Lombardo coincidiría con la gestión de Ignacio Chávez como rector de la Universidad (de 1961 a 1966), quien llevó a cabo una ambiciosa reestructuración de la UNAM.

---

[79] *Anuario General de la UNAM. 1954.* y *Anuario General de la UNAM. 1957.* AHUNAM. Fondo de Memorias Universitarias.
[80] *Anuario General de la UNAM.1963.* AHUNAM. Fondo de Memorias Universitarias.

Desde la rectoría, se buscó actualizar los planes de estudios de todas las Facultades y Escuelas de la Universidad, con el objetivo de implementar una enseñanza superior moderna, y acorde a las necesidades de los estudiantes y de la nación[81].

De esta manera, la ENCQ actualizó sus planes de estudios; fijando su objetivo en posicionarse como una institución a la vanguardia de su campo de enseñanza.

El plan de estudios para Química de 1963 (con una ligera modificación en 196480) dota a la carrera de un sólido currículo para la investigación. A su vez, las áreas de especialidad y los enfoques de cada una de las carreras de la ENCQ quedan debidamente señalados en la descripción de éstas en el Anuario General de la Universidad de 1964:

"Carrera de Ingeniero Químico. Los profesionistas titulados en ella ejercen como operadores técnicos de la gran industria química, directores de la misma, ingenieros proyectistas de nuevas industrias, consultores técnicos en problemas tanto de procesos como económicos. […]. Su plan de estudios, recientemente revisado, está a la altura de las mejores escuelas extranjeras.

Carrera de Químico. La primera denominación que tuvo ésta, fue de Químico Técnico, la cual se ha transformado en su contenido. En esta profesión el campo de acción es la de las pequeñas industrias, los laboratorios analíticos consultivos, laboratorios de control de procesos y de productos terminados en las grandes industrias y, además, la investigación química pura y aplicada.

[81] La revisión de 1964 extendió el carácter teórico-práctico a un mayor número de asignaturas con respecto a la versión original de 1963.

Carrera de Químico Farmacéutico Biólogo. Ésta carrera abarca tres campos distintos: la Química, la Farmacia y la Biología, pero estrechamente ligadas para un mismo fin, la elaboración, control y despacho de medicamentos. Además, los profesionistas titulados en ella, pueden dedicarse a la investigación biológica, a los análisis clínicos en hospitales y en laboratorios particulares y también a la investigación química y farmacéutica. Reciben los estudiantes una enseñanza equilibrada en las tres ramas de su profesión.

Carrera de Químico Metalúrgico. Esta carrera antiguamente se llamó por muchos años, de Ensayador, pero su campo era muy restringido pues abarcaba dos años de estudios y se limitaba a una preparación práctica de laboratorio. Con la demanda tan aguda de la industria minera y metalúrgica de profesionistas mejor preparados, se transformó el plan de estudios, que en la actualidad es de tres años; para darles a estos profesionistas, una preparación más científica y tecnológica. Sin embargo, este año se va a emprender una nueva visión del plan en virtud de que el actual, es aún insuficiente para las necesidades de la industria metalúrgica del país."[82]

Pese al error sobre el origen de la carrera de Química (pues Químico Técnico fue el nombre original para la carrera de Ingeniería Química), es interesante destacar que estas descripciones incluyen a la investigación como un campo de acción solamente en ésta carrera y en QFB. Sin embargo, son tajantes en señalar que la especialización de ésta última recae en la elaboración, control y despacho de medicamentos, por lo que su enfoque investigativo deberá girar principalmente en torno a temas de esta índole.

[82] *Anuario General de la UNAM 1964.* AHUNAM. Fondo de Memorias Universitarias

Por su parte, el interés investigativo principal de la carrera de Química sería la química pura y aplicada, es decir: Hacer, medir y modelar desde una perspectiva en el que las reacciones de la materia sean el objeto de estudio principal. De esta manera, el nuevo plan de estudios debería proporcionar al estudiante los conocimientos y herramientas suficientes para poder llevar a cabo estas tres actividades adecuadamente.

La siguiente tabla muestra el plan de estudios para Química de 1964, con el propósito de ilustrar lo enunciado anteriormente.

Primer año Análisis I (cualitativo) Física I (mecánica) Matemáticas I (álgebra) Matemáticas II (geometría analítica y cálculo diferencial e integral) Química inorgánica Literatura química y redacción de trabajos científicos
Segundo año Análisis II (cuantitativo) Física II (calor, movimiento ondulatorio, óptica) Fisicoquímica I Matemáticas III (cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales) Química orgánica I
Tercer año Análisis III (instrumental) Física III (electricidad y magnetismo) Fisicoquímica II Matemáticas IV Química orgánica II
Cuarto año Análisis IV (industrial) Física IV Fisicoquímica III Microbiología Química orgánica III
Quinto año Bioquímica Economía industrial Fisicoquímica IV Química nuclear y radioquímica Tecnología química Temas selectos de química superior

Tabla 16. Plan de estudios para Químico de 1964. Fuente: Garritz, *et al*. (2016). p. 403.

Este plan de estudios mantiene la estructura de bloques introducida en 1954, aunque organizados de una manera diferente.

De acuerdo al apartado de “Estructura pedagógica” de las carreras de la ENCQ, encontrado en el Anuario General de la UNAM de 1963 y 1964, el plan está estructurado para que el alumno esté en contacto con la especialidad de su carrera desde el comienzo. A su vez, todas las carreras de la ENCQ comparten asignaturas comunes durante el primer año[83] (tronco común) como se venía haciendo desde los planes de 1935.

Esta estructura inicial obedece a dos objetivos: El primero, que el alumno que desee cambiarse a otra carrera dentro de la Escuela pueda hacerlo sin atrasarse en sus estudios, pues todas las carreras parten de los mismos conocimientos básicos impartidos en el primer año; mientras que el segundo objetivo busca que los alumnos que no puedan concluir sus estudios cuenten con conocimientos especializados que les ayuden a mejorar sus vidas, sin importar en qué momento abandonen la carrera.

De esta manera, el primer año de la carrera se constituye por asignaturas de ciencias auxiliares de la química como Física I y Matemáticas I y II; asignaturas específicas de química (análisis cualitativo y química inorgánica); y finalmente por una materia particular de la profesión: Literatura química y redacción de trabajos científicos. Esta asignatura tendría como objetivo que el alumno fuera capaz de realizar una búsqueda bibliográfica adecuada y de redactar artículos científicos de manera correcta; poniendo al alumno en contacto con la investigación (especialidad de la carrera) desde el primer año.

Esta misma estructura se mantendría para QFB, que también estrenaría plan de estudios en 1963, como se muestra en la siguiente tabla.[84]

[83] Ibíd.

[84] IQ fue la primera carrera en organizarse bajo el modelo de Díaz Lombardo en 1957, mientras que la versión de QM de

Primer año
Análisis I (cualitativo)
Botánica (semestral)
Física
Matemáticas
Química inorgánica

Tabla 14. Plan de estudios del primer año para Químico farmacéutico biólogo de 1963. Fuente: Garritz, *et al*. (2016). p. 398.

Cómo se puede ver, la estructura curricular es idéntica la de Química, sin embargo, la asignatura particular de QFB para el primer año es Botánica, y no una materia enfocada hacia la investigación.

A lo largo de los cuatro años siguientes, el currículo de Química busca proporcionarles a los alumnos conocimientos en las ramas principales de su ciencia: química orgánica, química inorgánica, fisicoquímica, química analítica e incluso bioquímica. Esto con el propósito de que el alumno se familiarice con los objetos de estudio particulares de cada rama, y que cuente con una vasta cultura química general, indispensable para cualquier investigador.

En el último año se imparten tres materias de especialización: Química nuclear y radioquímica, Tecnología química y Temas selectos de química superior. Química nuclear y radioquímica es una materia que ilustra las intenciones de la Escuela de ponerse a la vanguardia de la enseñanza en química, pues la química nuclear era una rama muy novedosa para ese tiempo, ya que surgió a finales de los años 40 y vivió su auge justamente en la década de 1960.

Por su parte, Temas selectos de química superior hace eco de la investigación en química

1963 sería solo una modificación modesta del plan de 1954. Sin embargo, ambas carreras reflejarían en su organización curricular las intenciones de Ignacio Chávez hasta los planes de 1967

pura, pues estaría orientada a temas académicos estudiados en el posgrado; mientras que, por su parte, Tecnología química representa a la investigación en química aplicada, cuyo propósito sería el desarrollo de tecnologías que utilizaran fenómenos químicos como su eje fundamental.

Finalmente, es de suma importancia señalar que en este plan de estudios solo se imparten dos asignaturas explícitamente enfocadas en la industria: Análisis IV (industrial) en el cuarto año y Economía industrial en quinto año. Esta situación exhibe que aún sí en la descripción oficial se señala a la industria como uno de los campos de acción de la carrera, ésta queda supeditada a la orientación investigativa de la misma.

Debido a su descripción, su estructura curricular y el enfoque de sus materias, el plan de estudios de 1963-64 consolida a Química como una carrera cuya especialidad es la investigación científica.

Un camino que continúa.

Los planes de estudios se implementan en torno a los objetivos de su respectiva institución, y estos a su vez, son establecidos con base a los proyectos de su nación.

La carrera de Química nació como una propuesta educativa que ligara a la industria con la ciencia, y que fue evolucionando en una carrera que subsanara el déficit de científicos profesionales en el país, hasta consolidarse como una carrera cuyo objetivo es el de formar investigadores en química pura y aplicada de talla mundial.

La siguiente actualización de los planes de estudios llegaría en 1967, año en el que concluiría la modernización de la Universidad, y en el que se adoptaría el formato semestral en casi todas las carreras de la UNAM, las cuales a partir de ese momento recibieron el

nombre de Licenciaturas.

Por su parte, la ENCQ se convertiría en la Facultad de Química en 1965 al integrar programas de posgrado a su oferta educativa, y sería hasta 1989 cuando iniciaría una quinta licenciatura llamada Química en Alimentos.

En la actualidad, la Facultad de Química continúa siendo una de las instituciones de educación química más prestigiosas del país; conmemorando el primer centenario de su fundación en 2016.

La Facultad de Química en la actualidad.
Fuente: Patronato de la FQ.

Conclusión

La historia de la Facultad de Química y sus carreras pueden estudiarse entorno a sus dos vertientes fundacionales: la industrial y la científica; en donde, si bien siempre se ha buscado un equilibrio adecuado entre ambas, esta institución ha tenido que priorizar una u otra de acuerdo a las coyunturas históricas que se han ido presentando.

El nacimiento de la entonces Escuela Nacional de Industrias Químicas, obedeció a la posición nacionalista de la etapa revolucionaria que buscaba el desarrollo del país a partir del aprovechamiento de sus recursos naturales y humanos.

Con este fin, el proyecto académico inaugural de la institución buscó satisfacer la necesidad de contar con personal capacitado para la formación de una industria química nacional. De esta manera, las primeras carreas de la Escuela se caracterizan por su practicidad industrial. Aun así, el director Salvador Agraz tuvo la intención de que la Escuela también fuera un espacio para la investigación científica, proponiendo un plan de estudios para la formación de doctores en química. Sin embargo, no existían las condiciones para llevar a cabo tal empresa y la propuesta se quedó sólo en el papel.

El interés del régimen por el crecimiento económico del país mediante la industrialización, se vio reflejado en la integración de dicho enfoque como uno de los campos de enseñanza de la UNAM, y que facilitó la entrada de la ENIQ a ésta institución; creando un destino compartido desde entonces.

La Escuela adoptó propiamente su vertiente científica (ciencias básicas y de especialización) con la llegada del grupo de Farmacéuticos liderado por Castañares a principios de la década de 1920, quienes al contar con una amplia experiencia en la práctica

química y en la docencia, implementaron la idea de una industria cimentada en el conocimiento científico en los planes de estudios; lo que permitió la formación de los primeros profesionistas químicos en México.

Sin embargo, pese a que los gobiernos revolucionarios incluyeron en su discurso a la ciencia como una herramienta necesaria para el progreso nacional, no se generaron políticas encaminadas hacia ésta; lo que dificultó su desarrollo, especialmente en el ámbito de la investigación.

La llegada de Lázaro Cárdenas al poder a mediados de la década de 1930, dio vuelta a esta situación y respaldó a la investigación científica con acciones que le favorecerían. En este tenor, la ENCQ orientó la especialidad de la carrera de Química (cuyo símil de 1927 era una capacitación industrial de corta duración) hacía la investigación. Sin embargo, la ausencia de investigadores profesionales y de espacios donde se pudiera ejercer esta actividad limitó el carácter investigativo del plan; que continuó priorizando el enfoque industrial.

Un parteaguas para el progreso de la investigación química en México fue la creación en 1941 del Instituto de Química, llevada a cabo gracias a las políticas Cardenistas y el apoyo de instituciones privadas. El Instituto se convertiría en el epicentro de la investigación química, de la vinculación de esta ciencia con la industria y, de la formación de investigadores profesionales a través de sus programas de posgrado.

La diversificación del campo laboral para los profesionistas químicos que se dio a partir de la década de 1940, ayudó a que la ENCQ pudiera ir precisando, con el paso de los años, los campos de acción de cada una de las carreras que ofertaba. En consecuencia, el plan

de estudios de Química de 1954 reorganiza el currículo de la versión de 1935 y añade asignaturas de carácter académico-investigativo en su ciclo terminal, bajo el nombre de “Prácticas industriales” que comparten con materias propias de Ingeniería Química.

La dificultad para definir de manera correcta las asignaturas propias de una carrera enfocada a la investigación, se convertiría en la principal limitante de los planes de estudios de 1935 y 1954. Esta limitante se debió principalmente a la ausencia de investigadores profesionales en la plantilla docente de la ENCQ que pudieran aportar a la elaboración de un mejor esquema curricular. Pero esta situación se revertiría para 1963 con la incorporación de la mayoría de los investigadores del InQ a las aulas de la ENCQ.

El plan de estudios de 1963 contiene materias de conocimientos fundamentales (matemáticas, física, etc.); un bloque amplio e inclusivo de las principales ramas de la química: orgánica, inorgánica, analítica, bioquímica; y asignaturas finales con temáticas vanguardistas para la época, como química nuclear y aplicación tecnológica. Todas ellas, conforman un currículo sólido orientado hacia la investigación.

De esta manera, el surgimiento y consolidación de la carrera de Química es simultánea a la preponderancia de la vertiente científica en la ENCQ, que inició a mediados de los años 30 y que alcanzó su cúspide a mediados de la década de 1960; reflejada en todo su esplendor en la transferencia de los programas de posgrado del Instituto a la Escuela, y que la convertirían en Facultad de Química a partir de 1965.

Referencias

Aceves, Patricia; Martínez Sandra (2010). Los farmacéuticos y químicos mexicanos en la búsqueda de su identidad en los inicios del siglo XX. En J.A. Chamizo (Ed.) *Historia y Filosofía de la química. Aportes para la enseñanza.* Siglo XXI. México.

Aceves, Patricia; Schifter, Liliana y Morales-Sarabia, Angélica (2012). La farmacología nacional y la farmacopea mexicana. *Revista Estudos do Século XX*, 12,199-216. [En línea]

Anuario General. (1954). Archivo Histórico de la Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Memorias Universitarias. México.

Anuario General. (1957). Archivo Histórico de la Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Memorias Universitarias. México.

Anuario General. (1963). Archivo Histórico de la Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Memorias Universitarias. México.

Anuario General. (1964). Archivo Histórico de la Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Memorias Universitarias. México.

Baird, Davis; Scerri, Eric; McIntyre, Lee (2011). La invisibilidad de la química. En *Filosofía de la química. Síntesis de una nueva disciplina.* Fondo de Cultura Económica. México.

Brom, Juan (2010). *Esbozo de Historia de México.* Random House Mondadori. 3° ed. México.

Brom, Juan (2013). *Esbozo de Historia Universal.* Random House Mondadori. 3° ed. México.

Dennis, Michael Aaron (1987). Accounting for Research: New Histories of Corporate Laboratories and the Social History of American Science. *Social Studies of Science.* Vol. 17. No. 3. Agosto, pp. 479-518.

Dutrénit, Gabriela; Zúñiga Patricia (2013). *Construyendo el dialogo entre los actores de ciencia, tecnología e innovación.* Libro conmemorativo del Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Editorial Gustavo Casasola. México. [En línea].

Everts, Sarah (2013). Chemistry in Nazi Germany. *Chemical & Engineering News.* Vol. 91. No. 37. Septiembre, pp. 30-33. American Chemical Society. [En línea].

García Fernández, Horacio (1985). *Historia de una Facultad: Química 1916-1983.* Universidad Autónoma de México, Facultad de Química.

Garritz Ruiz, Andoni; Mateos Gómez, José Luis (2015). Editores. *Historia de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México. Su primer siglo: 1916-2016.* Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química.

Godínez Reséndiz, Rogelio Trinidad; Aceves, Patricia (2014). *Proyectos, realidades y utopías: la transformación de la farmacia en México (1919-1940).* Colección Académicos CBS número 116. UAM. México.

Guillén Romo, Héctor (2013). México: de la sustitución de importaciones al nuevo modelo económico. *Revista de Comercio Exterior.* Vol. 63. No. 4. Julio y agosto, pp. 34-60. [En línea].

Hinke, Nina. (2006). Fragmentos de una historia del Instituto Médico Nacional. *Ciencias* 83, julio-septiembre, pp. 56-67. [En línea].

Homburg, Ernst (1992). The Emergence of Research Laboratories in the Dyestuffs Industry, 1870-1900. *The British Journal for the History of Science.* Vol. 25. No. 1. Marzo, pp. 91-111.

León Olivares, Felipe (2014). Génesis de la formación de químicos en México. En M.P. Ramos y F. León (Coords.) *Aportes recientes a la historia de la química en México* (pp. 187-200). Colección Ciencia y Tecnología en la Historia de México. México. UNAM.

León Olivares, Felipe (2015). La Escuela de Graduados de la UNAM y su programa de Doctorado en Química. En A. Garritz Ruiz y J.L. Mateos Gómez (Coords.) *50 años de investigación y posgrado en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México. Memorias.* (pp. 2-15). México. UNAM.

Mallén Rivera, C (2009). 70 aniversario de la Facultad de Ciencias de la UNAM. *La Jornada en la ciencia*. [En línea].

Marsike, Renate (1982). El movimiento estudiantil de 1929 y la autonomía de la Universidad Nacional de México. *Revista de la Educación Superior.* Vol. 11. No. 44, pp. 1-13. [En línea].

Martínez Solís, Sandra (2016). *La Facultad de Ciencias Químicas y el proyecto de industrialización en México (1916-1937)* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Martínez Solis, Sandra; Aceves, Patricia y Morales-Cosme Alba (2007). Una nueva identidad para los farmacéuticos: La Sociedad Farmacéutica Mexicana en el cambio de siglo (1890-1919). *Dynamis*, 27, 263-285.

Medina Peña, Luis (1995). *Hacia el nuevo Estado. México,* 1920-1994, 2° ed. Fondo de Cultura Económica. México.

Monsiváis, Carlos. (2004). Cuatro versiones de Autonomía Universitaria. *Letras Libres* 71, noviembre, pp. 47-52. [En línea].

Palomares Torres, Elisa Silvana (2006). *Los grupos científicos frente a su historia. Oralidad y memoria en el Instituto de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México* [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Puig Casauranc, José Manuel (1926). *La educación pública en México a través de los mensajes presidenciales desde la consumación de la independencia hasta nuestros días.* Publicaciones de la Secretaría de Educación de México. [En línea].

Ramos, María de la Paz (2014). La química en los inicios de la Escuela Nacional de Altos Estudios. En M.P. Ramos y F. León (Ed.) *Aportes recientes a la historia de la química en México* (pp. 173-186). Colección Ciencia y Tecnología en la Historia de México. México. UNAM.

Riquelme Alcantar, Gabriela María Luisa (2014). Rafael Illescas Frisbie: Asesor científico educativo del Presidente Lázaro Cárdenas del Río, 1936-1938. En M.P. Ramos y F. León (Ed.) *Aportes recientes a la historia de la química en México* (pp. 173-186). Colección Ciencia y Tecnología en la Historia de México. México. UNAM.

Schifter, Liliana; Aceves, Patricia (2016). Los farmacéuticos y la química en México (1903-1919): Prácticas, actores y sitios. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México* 51, enero-junio, pp. 72-92.

Silva Herzog, Jesús (1995). *Breve historia de la revolución mexicana.* 2t. Fondo de Cultura Económica. 2° ed. México.

Smith Jr. John Kenly (1990). The Scientific Tradition in American Industrial Research. *Technology and Culture* Vol. 31. No. 1; pp. 121-131.

Zoraida Vázquez, Josefina; Falcón, Román; Meyer, Lorenzo (2002). *Historia de México.* Santillana. 4° ed. México.