



PARA QUITARLE EL POLVO

## La constitución de la química como disciplina en Argentina, México y Colombia: un estudio comparado



Gabriel Augusto Matharan

*Centro Ciencia, Tecnología y Sociedad (Universidad Maimónides), Universidad Nacional del Litoral, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina*

Recibido el 20 de septiembre de 2014; aceptado el 25 de mayo de 2015

Disponible en Internet el 9 de octubre de 2015

### PALABRAS CLAVE

Argentina;  
Colombia;  
México;  
Estudio comparado;  
Química

### KEYWORDS

Argentina;  
Colombia;  
Mexico;  
Comparative study;  
Chemistry

**Resumen** Este trabajo busca comprender las características institucionales y cognitivas del desarrollo de la química como disciplina en América Latina. Para ello realizamos un estudio comparado entre Argentina, Colombia y México en donde mostramos que el desarrollo de la química puede ser periodizado en 3 momentos: en el primero, se institucionalizó su enseñanza como disciplina diferenciada a partir de la creación de carreras de química y su diferenciación respecto de la farmacia; en el segundo momento, se crearon sociedades químicas nacionales; por último, en el tercer momento, se institucionalizaron las actividades de investigación. De esta forma la química en los países analizados supuso una secuencia diferenciada en su institucionalización en tanto disciplina enseñada, profesionalizada e investigada.

Derechos Reservados © 2015 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0.

### The development of chemistry as a discipline in Argentina, Mexico y Colombia: A comparative study

**Abstract** This paper seeks to understand the institutional and cognitive features of the development of chemistry as a discipline in Latin America. With this purpose, a comparative study between Argentina, Colombia and Mexico has been carried out. We show that the history of chemistry in these countries can be divided into 3 stages: first, the institutionalization of teaching as a distinct discipline by a creation of a university chemical degree and the differentiation from pharmacology; second, the creation of national chemical organization; and finally, the professionalization of chemical research. The work aims to show how the development of

Correo electrónico: [matharang@gmail.com](mailto:matharang@gmail.com)

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2015.09.002>

0187-893X/Derechos Reservados © 2015 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0.

chemistry in these countries involved a distinct sequence in its institutionalization in the teaching, practice and research.

All Rights Reserved © 2015 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. This is an open access item distributed under the Creative Commons CC License BY-NC-ND 4.0.

## Introducción

Este trabajo se inscribe en el marco de los esfuerzos por contribuir al conocimiento de las características institucionales y cognitivas que asumió el proceso de constitución de la química como disciplina en América Latina<sup>1</sup>. Para ello realizaremos un estudio comparado entre Argentina, Colombia y México, tomando 2 ejes: a) la conquista de una identidad disciplinar propia a partir de su relación con otros campos del conocimiento, y b) los variados actores y contextos institucionales que han operado sobre el paso de una química enseñada a una química investigada. La elección de estos países se fundamenta en el desarrollo temprano de actividades de enseñanza e investigación química en sus territorios, y por contar con un volumen significativo de bibliografía escritas no solo por los propios químicos sino también por historiadores de la química profesionales cuyos análisis nos permiten reflexionar sobre las similitudes y diferencias a la vez que problematizar el tomar solo los marcos nacionales como factores explicativos suficientes.

El análisis, que se inicia con la creación de carreras de química y se cierra con la institucionalización de actividades de investigación al establecerse la figura del investigador de tiempo completo, supone un recorte temporal que es variable para cada país. Así, el período abarcado para Argentina es 1896-1960, para Colombia 1936-1965 y para México 1916-1954.

Sobre los ejes de análisis elaboramos un relato que contempla una periodización en 3 momentos que muestran cómo se fue estructurando históricamente la química: en primer lugar, la constitución de las primeras carreras de química y su conflicto con la farmacia; en segundo lugar, la creación de sociedades químicas nacionales; y, en tercer lugar, la institucionalización de las actividades de investigación en la universidad<sup>2</sup>.

## La química enseñada y la conflictividad con la farmacia

En los países que abarca este estudio la química se encontraba desde su ingreso vinculada a la minería y a la formación de farmacéuticos y médicos<sup>3</sup>. En este contexto, donde la

química no se diferenciaba nítidamente de la farmacia, podemos apreciar cómo fueron los farmacéuticos quienes promovieron su enseñanza y esto conllevó un proceso de cambio gradual de identidad de los farmacéuticos a «químicos farmacéuticos», en el cual los aspectos ligados a la farmacia pasaron a un segundo plano (Aceves y Martínez, 2010).

Con el tiempo la química fue ganando una posición en el currículum académico con la apertura de nuevas cátedras en otras carreras profesiones. Uno de los acontecimientos importantes en su conquista del territorio académico fue la constitución de carreras de química. En efecto, en el marco de la lucha disciplinaria por obtener una autonomía frente a los médicos y poder así recuperar el control de sus boticas, los primeros químicos (muchos de ellos farmacéuticos) lucharon por la diferenciación institucional y cognitiva de la química respecto a la farmacia creando estas carreras. Con estas titulaciones los químicos se formarían dentro del sistema educativo local, ya que hasta ese momento la mayor parte de ellos o bien eran extranjeros, o bien se habían formado en el exterior; se comenzó a exigir la posesión de una serie de conocimientos (saber específico y especializado) que requerían una práctica de aprendizaje extensa, estructurada en unos currícula y asociada a pruebas que acrediten la posesión de ese saber. Por último, la química pasó a ser vista como una carrera con una finalidad en sí misma, y no ya vinculada a los intereses profesionales de los farmacéuticos o médicos exclusivamente.

En la Argentina, este proceso tuvo lugar cuando en 1896 los «químicos farmacéuticos» crearon, en la Universidad de Buenos Aires, la primera carrera de química en el país: el Doctorado en química. Esta tenía una duración de 4 años y contaba con una orientación práctica hacia la química analítica y en concordancia con las funciones desempeñadas por los químicos en las instituciones creadas por el Estado para intervenir en diversos problemas sociales. Con ello la química se erigió en saber legítimo para intervenir en y sobre lo público.

Si bien para la obtención del doctorado se debía realizar una tesis que constaba de un trabajo de investigación, los químicos de la época se representaban a esta titulación como un título de «perito químico». Las clases se iniciaron en 1897 y 5 años más tarde, en 1902, se recibieron los 3 primeros egresados. Entre 1902 y 1941 egresaron 217 doctores en química.

La conflictividad entre los químicos y farmacéuticos se hizo explícita cuando el Doctorado en Química se pudo cursar en 1905 en la Escuela de Química y Farmacia de la Universidad Nacional de La Plata. Junto a ella se enseñaban las

<sup>1</sup> En este sentido buscamos continuar con el estudio de Chamizo (2004), el cual realizó un primer estudio comparado de la historia de la química en América Latina.

<sup>2</sup> El proceso por el cual la química ingresa a las industrias y comienza a ser investigada será objeto de futuras investigaciones.

<sup>3</sup> Se reproducían las formas en la que comenzó a enseñarse la química en Europa durante el siglo XVIII. Como señalan Bertomeu Sánchez y García Belmar (2006), la introducción de la química en la enseñanza en el viejo continente se produjo, si bien en otro marco

institucional, principalmente a través de las cátedras creadas en las facultades de medicina.

carreras de farmacia, químico industrial y perito químico. Allí la química y la farmacia quedaron vinculadas debido a que Enrique Herrero Ducloux, su organizador y primer doctor en Química en el país, sostuvo que debían desarrollarse en paralelo debido a su proximidad cognitiva. Tres años más tarde se creó el doctorado en química y farmacia.

Sin embargo, cuando, en 1919, se creó la carrera de Ingeniería Química en la Facultad de Química Industrial y Agrícola de la Universidad Nacional del Litoral su organizador, Horacio Damianovich, quien también había obtenido su título de doctor en Química en la Universidad de Buenos Aires, promovió la separación radical entre la química y la farmacia, y un acercamiento hacia la física y la fisicoquímica, logrando que la farmacia se enseñase en la Facultad de Medicina, Farmacia y Ramos Menores, en Rosario.

En México, la formación local de químicos se inició durante el gobierno de Venustiano Carranza (1916-1920). En efecto, en 1916 se creó la Escuela Nacional de Industrias Químicas, ubicada en Tacuba<sup>4</sup>, cuyo primer director y promotor fue el químico Juan Salvador Agraz. La Escuela tenía como objetivo constituir un centro de investigación sobre los recursos naturales, un cuerpo de consulta para los industriales, y acelerar el progreso de la nación a partir de la explotación de sus riquezas (Aceves y Martínez, 2010). Para ello se impartirían la carrera de químico industrial, cuya duración sería de 4 años, y la de perito en industrias, de un año de duración. Un año más tarde, cuando formó parte de la Universidad Nacional de México, se transformó en la Facultad de Ciencias Químicas, a partir de este momento se introdujeron las carreras de Ingeniero químico y de Doctor en química<sup>5</sup>.

Sin embargo, los farmacéuticos, reconociendo la importancia que la química tenía en la farmacia, lograron obtener la dirección de la Facultad de Ciencias Químicas e insertar también la carrera de farmacia que hasta ese momento se dictaba en la Escuela Nacional de Medicina. Además, lograron fusionar las carreras de química y farmacia en una nueva de químico farmacéutico.

Por otro lado, en 1921 José Vasconcelos, que dirigía la Secretaría de Educación Pública durante el gobierno de Álvaro Obregón Salido (1920-1924), estableció becas para que los mejores estudiantes completaran sus estudios en diversas universidades alemanas. Hacia 1924 se encontraban becados 22 estudiantes de química, aunque a su regreso «se encontraron con una ausencia total de infraestructura necesaria para realizar investigaciones» (Garritz Ruiz, 2007, p.86)<sup>6</sup>. Algunos se insertaron en la incipiente industria; otros, en la Facultad de Ciencias Químicas.

Si bien hasta 1927 se habían graduado 25 químicos farmacéuticos, 16 químicos técnicos, 15 ingenieros químicos, 2 farmacéuticos, y un químico metalurgista, estas carreras

carecían todavía del reconocimiento social suficiente, eran muy escasas las industrias en donde desarrollarse profesionalmente, y no contaban aún con una legislación adecuada para definir y proteger los derechos de los profesionales emergentes (Aceves y Martínez, 2010).

Por su parte, en Colombia, en el marco de un proceso de reforma (modernización) de la Universidad Nacional (en Bogotá), se creó en 1936, al menos en los papeles, el Departamento de Química, dependiente de la Escuela de Farmacia para dictar cursos de química (Cubillos Alonso, 2006)<sup>7</sup>. Su funcionamiento efectivo tuvo lugar cuando en 1938 se creó la figura de director especial del Departamento que fue ocupado por el químico español exiliado Antonio García Banús, por entonces figura importante de la química española (Osma, 1985)<sup>8</sup>. García Banús fue contratado por el gobierno liberal de Alfonso López Pumarejo (1934-1938) quien se propuso llevar adelante una modernización del país mediante una reforma agraria-industrial la cual implicaba el establecimiento de nuevas especialidades científicas, entre ellas la química, acorde a las nuevas necesidades que tenía el país.

Aunque el Departamento dependía de la Escuela de Farmacia, pronto al nombramiento de García Banús y a partir de una crisis sobre las orientaciones o especializaciones de la carrera de farmacia, se inició un conflicto entre el nuevo Departamento y dicha Escuela. En este conflicto se debatían cuestiones de organización institucional de la universidad, (ya que la creación del Departamento era algo novedoso), junto con disputas en términos de territorios de conocimientos, principios de enseñanzas, planes de estudios, y nuevas prácticas (como la investigación), controversias sobre quienes podían acceder como profesores a la universidad, sobre la distribución de los recursos económicos, y respecto de la construcción del poder institucional (Silva, 2011). En el marco de este conflicto, en 1938, el Departamento pasó a depender directamente de la Universidad, centralizando y coordinando de este modo la enseñanza de la química para las distintas Facultades y Escuelas.

Un año más tarde, en 1939, García Banús logró que se crearan los estudios en química y de ingeniería química. Los estudios de química duraban 4 años, después de los cuales se presentaba un examen de reválida para recibir el diploma en Ciencias Químicas, y la posibilidad de realizar una tesis durante un año para quienes optasen por obtener el título de Doctor en ciencias químicas. Solo 5 estudiantes, entre 1942 y 1946, se decidieron por esta última modalidad (Cubillos Alonso, 2006).

En 1940 el Departamento se transformó en Facultad de Química, egresando en 1942 los primeros 8 químicos formados en Colombia. Con posterioridad, en medio de un nuevo conflicto, ahora entre las carreras del Doctorado en química e ingeniería química, la Facultad de Química se transformaba en la Facultad de Química e Ingeniería Química, ofreciendo 2 carreras profesionales: una con vocación científica (la química) y otra con vocación industrial, (la ingeniería química) (Cubillos Alonso, 2006).

<sup>4</sup> Para un estudio sobre el desarrollo de la química en el resto de las ciudades de México, véase Garritz Ruiz (2007).

<sup>5</sup> Es importante aclarar que el Doctorado en química como posgrado, es decir después de estudiar profesionalmente una carrera de química, se inició en México a partir de 1965.

<sup>6</sup> Este constituye uno de los principales mecanismos para el desarrollo de campos científicos en sociedades donde la investigación se desarrolló con posterioridad con relación a Europa y EE. UU. (Kreimer, 2010).

<sup>7</sup> Para un estudio del desarrollo de la química en el resto del país, véase Martínez-Chavanz, Cubillos, Poveda y Villaveces (1993).

<sup>8</sup> Para un estudio sobre su trayectoria en Colombia véase Silva (2011).

## El surgimiento de las sociedades químicas

Como señalan [Bensaude-Vincent y Stengers \(1997\)](#), la «cientificidad» y el reconocimiento social de la química en Europa, durante el siglo XIX, se jugó en el ámbito de las instituciones. En particular, la creación de las sociedades químicas nacionales fue particularmente relevante en este proceso.

En el caso de los países analizados también la conformación de sociedades químicas nacionales permitieron que los químicos locales se dotaran de representaciones oficiales, buscaran la visibilidad social, defendieran sus intereses, lucharan por institucionalizar las actividades de investigación, y dieran a conocer las investigaciones iniciales desarrolladas. Además estas sociedades fueron actores que estructuraron la química en la medida que organizaron congresos, instituyeron premios y crearon revistas. Entre los motivos que estuvieron presentes para con estas creaciones podemos nombrar, al menos, 2: el primero, el de continuar con la lucha por diferenciar cognitivamente la química de la farmacia, tanto en términos curriculares como institucionales; el segundo, el de promover la química como una profesión.

En el caso de Argentina, en 1912, profesores y egresados del Doctorado en química crearon la Sociedad Química Argentina, que en 1920 se denominaría Asociación Química Argentina. Desde la Asociación Química Argentina, se crearon diferentes ámbitos de publicación, de encuentros y de reconocimientos. Entre las primeras podemos nombrar los *Anales de la Asociación Química Argentina* (desde 1913), el *Boletín de la Asociación Química Argentina* (desde 1926) y la *Revista Industria y Química* (desde 1935). Entre los segundos, los Congresos Nacionales de Química (que tuvieron su inicio en 1919), las Sesiones Químicas Argentinas, los Congresos Sudamericanos de Química y, por último, las Sesiones Rioplatenses de Química<sup>9</sup>. Además, la Asociación Química Argentina constituyó instancias de consagración nacionales con el establecimiento de premios.

Por su parte, en México, en 1956 se creó la Sociedad Química Mexicana. Ese mismo año comenzó la publicación de la *Revista de la Sociedad Química de México*. Además, en 1964 esta sociedad instituyó el Premio Nacional de Química «Andrés Manuel del Río» y 3 años más tarde organizó el Primer Congreso Nacional de Química. Derivadas de esta Sociedad, a causa del nivel de profesionalización y especialización, se conformaron otras sociedades químicas como la Academia Mexicana de Química Inorgánica y la Asociación Mexicana de Química Analítica» ([Chamizo, 2002](#))<sup>10</sup>.

Por último, en Colombia se fundó la Sociedad Colombiana de Química en 1941. Tres años más tarde salió su órgano oficial de comunicación, la *Revista Colombiana de Química*. Creada por los primeros químicos colombianos, muchos de

ellos formados en el exterior, la Sociedad Colombiana de Química tomó nuevo impulso con los egresados de la carrera de química de la Universidad Nacional.

La creación de la Facultad de Química e Ingeniería Química, en 1948, implicó el cambio de nombre por el de Sociedad Colombiana de Químicos e Ingenieros Químicos. La misma publicó en 1949 la «*Revista Química e Industria*». En 1951 tuvo a su cargo la organización del Primer Congreso Colombiano de Química, aunque esta unión resultó conflictiva, dando lugar a que los químicos se separaran y crearan, en 1966, la Asociación Química Colombiana.

## De la química enseñada a la química investigada

Si bien es posible constatar, durante el período hispánico y luego de producida la independencia, la existencia de investigaciones, estas fueron llevadas a cabo por un reducido número de actores a partir de su esfuerzo personal. Así por ejemplo en México, durante el período hispánico, podemos encontrar a Andrés Manuel del Río quien descubrió, en 1801, el vanadio (denominado entonces como eritronio) y en la Argentina, producida la independencia, vemos los trabajos de Domingo Parodi, Pedro Narciso Arata y de los químicos alemanes Max Siewert, Fredick Schickendatz y Ernest Seekamp entre otros.

Inclusive, como señalamos en el primer apartado, la existencia de titulaciones propiamente químicas no garantizó la institucionalización de las actividades de investigación de manera continua y rutinaria, dado el número bajo de egresados, la ausencia de puestos de trabajo, remuneraciones y reconocimiento social. En consecuencia, hasta mucho tiempo después de la creación de carreras de química, la química en los países estudiados no aparece como una «química investigada,» sino que predomina una química enseñada y vinculada a 3 conjuntos de profesiones; las de: a) farmacológico, que se dedicaba a la producción de materias primas para la fabricación de medicamentos; b) peritos químicos (o analistas químicos), que controlándose dedicaban al control de calidad de alimentos, aguas, vinos, etc., en los organismos públicos; y c) ingenieros químicos, que se dedicaban al mantenimiento y el control de la cadena de producción en la industria.

Las actividades de investigación ganaron un espacio en la cultura local cuando los propios químicos lograron convencer al Estado, a la Universidad y a la Industria de la importancia de las mismas. Para ello señalaron una diferenciación entre la docencia y la investigación; pusieron en discusión el modelo profesionalista de la enseñanza de la química; establecieron una distinción entre química pura y aplicada, y resaltaron los usos industriales de la química ([Matharan, 2014](#)).

Estas distinciones sirvieron para establecer las condiciones institucionales para el surgimiento de los primeros institutos de investigación, y en algunos casos se puede constatar una incipiente profesionalización de la investigación. En efecto, en la Argentina la idea de que la investigación necesitaba de espacios diferenciados y dedicados exclusivamente para esta actividad comenzaba a arraigarse entre los químicos. Prueba de ello fue la conformación de los primeros institutos universitarios: el Instituto de Investigaciones

<sup>9</sup> Estas 2 últimas reuniones son importantes para el armado de la disciplina no solo a nivel local sino también regional.

<sup>10</sup> Según [Aceves y Martínez \(2010\)](#) esta institución cuenta con un antecedente. En efecto, en 1926, profesores y egresados de la Facultad de Química formaron la Sociedad Química Mexicana. Al año siguiente apareció la publicación mensual de su órgano informativo, la *Revista química*. Las noticias sobre esta Sociedad «se pierden después de 1931» ([Aceves y Martínez, 2010](#), p.136).

Química de la Universidad Nacional de La Plata, el Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, y el Instituto de Investigaciones Microquímica de la Universidad Nacional del Litoral, y el Instituto de Investigaciones Químicas de la Universidad Nacional de Tucumán, creados en 1926, 1928, 1936 y 1942, respectivamente. La relevancia de los mismos radica en que permitieron el surgimiento de la figura del investigador a la vez que facilitaron la transición del individuo al grupo de investigación, la formación de nuevos investigadores, y el establecimiento de espacios apropiados para el laboratorio. En particular, en el Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas es posible reconocer un proceso de incipiente profesionalización de la investigación hacia finales de la década de 1930, sobre todo en la figura de Horacio Damianovich y en la conformación de tradiciones de investigación tecnológicas en el área del instrumental analítico físico y químico, las cuales se continuarían por décadas.

Pero recién fue hacia finales de la década de 1950 y a principios de 1960 –cuando se inició un período caracterizado por la creación o refundación de nuevas instituciones, como el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, y por el denominado proceso de «modernización académica,» que tuvo lugar en la universidad– que se logró incorporar la figura del profesor de tiempo completo en las universidades y se creó la carrera del investigador en 1960.

En México, en 1941, tuvo lugar la creación del Instituto de Química (IQ), a iniciativa del químico mexicano Fernando Orozco, entonces director de la Escuela Nacional de Ciencias Químicas, y de Antonio Madinaveitia, químico-farmacéutico español republicano exiliado con la guerra civil española, quien arribó al país en 1938 contratado por el gobierno de Lázaro Cárdenas (1934-1940) a través la Casa de España<sup>11</sup>. El primero fue nombrado director, y Madinaveitia, jefe de investigación. El instituto poseía un laboratorio de Química Orgánica y de Productos Naturales, así como un espacio de instrumentación para el equipo, novedoso para la época, de espectroscopia del infrarrojo y ultravioleta (Morris, 2002)<sup>12</sup>. Este constituyó el primer instituto en donde los estudiantes en química se formaron como investigadores al realizar sus tesis para obtener el grado de licenciatura. Muchos de ellos luego se incorporarían como ayudantes de investigación en el mismo.

En el transcurso de 1941 la Escuela Nacional de Ciencias Químicas logró que se la autorizara otorgar el título de doctor con especialidad en química, para los graduados

del Instituto de Química (Chamizo, 2004; Kleiche-Dray y Casas-Guerrero, 2008). Entre 1941 y 1952 se graduaron 3 doctores que se incorporaron al grupo de investigadores del IQ (Olivares, 2006).

Si bien se observa que existía una institución en donde se realizaban investigaciones a la vez que estaba dedicada a la formación doctoral a través de la investigación (hecho que constituye en sí un elemento de la institucionalización de la investigación), el escaso número de investigadores y de recursos representa un indicador de que la actividad científica aún no se había institucionalizado plenamente (Kleiche-Dray y Casas-Guerrero, 2008). Esta situación comenzó a cambiar cuando, en 1948, el IQ estableció una vinculación con Syntex, la primera empresa farmacéutica mexicana dedicada a la producción de progesterona en grandes cantidades y a precio bajo (Kleiche-Dray y Casas-Guerrero, 2008). En efecto, Madinaveitia venía desarrollando investigaciones básicas en la fitoquímica y Syntex le propuso llevar a cabo investigaciones sobre la química de los esteroides. Este vínculo permitió al IQ incorporar a estudiantes a este proyecto y con ello que se conformaran grupos de investigación, que los investigadores tuvieran una dedicación de tiempo completo, adquirir equipos novedosos que posibilitaron realizar microanálisis, síntesis químicas, estudio cromatográficos, etc.; y abrirse a un nuevo campo de investigación, la química de las sustancias naturales. Fruto de esta interacción fue que el IQ participó en el desarrollo y síntesis de 4 hormonas esteroideas que son producidas naturalmente por el cuerpo humano y en el descubrimiento de la píldora anticonceptiva (Kleiche-Dray y Casas-Guerrero, 2008).

Por otro lado, cuando en 1954, en la Universidad Nacional empezaron a nombrarse los primeros químicos «investigadores de tiempo completo» (profesores universitarios de carrera)<sup>13</sup> entre ellos se encontraban los primeros investigadores del IQ. Esta figura implicó el establecimiento de un salario acorde, y la obligación de dedicarse exclusivamente la enseñanza y a la investigación en la universidad sin poder ejercer otra profesión fuera de la misma (Olivares, 2006, Pérez Tamayo, 2010).

Si en 1953 el IQ contaba con 12 investigadores, de los cuales 5 eran doctores y 5 doctorandos, el establecimiento de investigadores a tiempo completo permitió que en 1954 se incorporaran 20 profesores e investigadores. Hacia 1965 había ya 29 investigadores, de los cuales 28 eran doctores y contaba con 453 estudiantes (Kleiche-Dray y Casas-Guerrero, 2008).

En Colombia, el proceso de institucionalización de la investigación tuvo un fuerte impulso a partir de la década de 1950 cuando se sugirió la realización de una tesis de doctorado en la carrera del Doctorado en química. Así, entre 1956 y 1959, se realizaron 17 tesis. Este espacio investigativo se consolidó en 1959 cuando la tesis se hizo obligatoria con la extensión de la carrera a 5 años (Cubillos Alonso, 2006). Desde ese momento, la investigación se convirtió en

<sup>11</sup> La Casa de España fue fundada por Lázaro Cárdenas en 1938 con un objetivo político-científico claro: contratar a distinguidos científicos españoles exiliados para trabajar a tiempo completo en sus áreas de interés fomentando las mismas en las instituciones académicas mexicanas. En 1940 se transformó en el Colegio de México (Pérez Tamayo, 2010). Junto con Madinaveitia llegaron los químicos Modesto Bargalló, José Giral, Francisco Giral, José Ignacio Bolívar (Olivares, 2006). Para un estudio sobre el papel de estos químicos en la química mexicana véase Capella, Chamizo, Garritz y Garritz (sin fecha).

<sup>12</sup> De esta manera vemos que este grupo participaba de la transformación de las ciencias y técnicas químicas, llamada por algunos autores «segunda revolución química» y por otros «revolución instrumental» (Morris, 2002 y Morris y Travis, 1997). El corazón de esta transformación fue la introducción de métodos y técnicas instrumentales de la física en la investigación química.

<sup>13</sup> El Reglamento de la posición de profesor universitario de carrera fue aprobado, a fines de 1943, por el Consejo de la Universidad Nacional (Olivares, 2006) y los primeros nombramientos tuvieron lugar en el campo de la física, la matemática y la ingeniería en 1947 (Pérez Tamayo, 2010).

un nuevo espacio de desarrollo más allá de lo puramente profesional.

Este desarrollo científico se fortaleció cuando, en primer lugar, además del Laboratorio Químico Nacional –primera institución donde es posible identificar actividades de investigación (Osorio O, 1985)–, durante los años cincuenta y sesenta se constituyeron otros institutos dedicados a ella como el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (1958) y el Instituto de Asuntos Nucleares (1959) (Cubillos Alonso, 2006.p.267). En segundo lugar, debido a la reforma de la Universidad Nacional que tuvo lugar entre 1964-1966, conocida como «Reforma Patiño», que disolvió la Facultad de Química e Ingeniería Química pasando la carrera de Química a la Facultad de Ciencias y la de Ingeniería Química a la Facultad con este nombre en 1965 a la vez que promovió un aumento del número de profesores con dedicación exclusiva cuya única preocupación sería la docencia, la investigación y la dirección de tesis, la cual se volvió obligatoria desde entonces.

## A modo de cierre

Del análisis comparado del desarrollo de la química en Argentina, México y Colombia se constata que la misma estuvo asociada a 3 momentos constitucionales que no necesariamente han ocurrido simultáneamente en estos países: en el primer momento se institucionalizó su enseñanza en la universidad, en el segundo se transformó en una profesión vinculada a agencias estatales y, finalmente, comenzó a ser investigada de manera rutinaria y financiada.

Por otro lado, la constitución de la identidad de la química como disciplina se vinculó a la reconversión de saberes, principalmente, de aquellos que tenían una formación en farmacia, dando lugar a variadas y cambiantes identidades: del farmacéutico, pasando por el «químico farmacéutico», hasta el químico propiamente dicho. Además la misma no estuvo exenta de conflictos, fundamentalmente como aquellos que enfrentaban a farmacéuticos y médicos, por un lado, y a químicos e ingenieros químicos, por el otro.

Más allá de estas similitudes es posible también identificar algunas diferencias. En efecto, tanto en Colombia como en México podemos resaltar la presencia de químicos españoles exiliados que, en un contexto de reformas universitarias que buscaban redefinir la misión de la universidad por medio de la promoción de la investigación y con el apoyo del Estado para su radicación, encontraron un escenario favorable para llevar adelante sus proyectos de enseñanza e investigación. Por otra parte, la profesionalización de la investigación se dio más tempranamente en México (durante la década de 1950) que en Argentina y Colombia, la cual tuvo lugar hacia 1960.

A modo de cierre, futuras investigaciones deberán complejizar esta primera imagen comparada al interrogarse sobre la relación del contexto sociopolítico de cada país con los procesos de consolidación institucional y los contenidos de las temáticas enseñadas e investigadas; tendrán que analizar el papel que desempeñaron la presencia de investigadores extranjeros y las diversas entidades educativas y de investigación públicas y privadas foráneas; y reflexionar sobre las similitudes y diferencias con la historia de la enseñanza e investigación química en Europa (Knight, 1992;

Bensaude-Vincent y Stengers, 1997; Brock, 1998; Levere, 2001); y, por último, cómo lo sucedido en América Latina puede haber enriquecido la química internacional.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Quiero expresar mi agradecimiento a Roy Waldhiersen Morales Pérez (Universidad Nacional de Colombia) y a Carlos García (Universidad Nacional Autónoma de México) por haberme suministrado material bibliográfico sobre la historia de la química en Colombia y México, respectivamente. A Carlos Garcías y Hugo Ferpozzi por sus lecturas y comentarios. También por las observaciones y sugerencias realizadas por los 2 evaluadores anónimos.

## Referencias

- Aceves, P. y Martínez, S. (2010). Los farmacéuticos y los químicos mexicanos en la búsqueda de su identidad en los inicios del siglo xx. En J. A. Chamizo, (Coord), *Historia y filosofía de la química. Aportes para la enseñanza* (pp.114-141). México: Siglo XXI.
- Bensaude-Vincent, B. y Stengers, I. (1997). *Historia de la química*. Salamanca: Addison-Wesley Iberoamericana, S.A.
- Bertomeu Sánchez, J. R. y García Belmar, A. (2006). *La Revolución Química. Entre la historia y la memoria*. Valencia: Universitat de València.
- Brock, W. (1998). *Historia de la química*. Madrid: Alianza Editorial.
- Capella, S., Chamizo, J.A., Garritz, J. y Garritz, A. La huella en México de los químicos del exilio español de 1939. Disponible en: [http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/0301\\_21.pdf](http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/0301_21.pdf). (Consultado 1 Abr 2014).
- Chamizo, J. A. (2002). *Química mexicana*. México, D.F.: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Colección Tercer Milenio.
- Chamizo, J. A. (2004). Apuntes sobre la historia de la química en América Latina. *Revista de la Sociedad Química de México*, 48, 165–171.
- Cubillos Alonso, G. (2006). Departamento de Química, gestor de las ciencias químicas en Colombia. En Germán Cubillos (Ed.), *Facultad de Ciencias: Fundación y consolidación de comunidades científicas* (pp. 257–306). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Garritz Ruiz, A. (2007). Breve historia de la educación en México. *Boletín de la Sociedad Química de México*, 1(2), 77–97.
- Kleiche-Dray, M. y Casas-Guerrero, R. (2008). La institucionalización de un campo científico: el caso de la química en México en el siglo xx. *Redes*, 14(28), 47–73.
- Knight, D. (1992). *Ideas in chemistry. A history of the science*. London: Athlone Press.
- Kreimer P. (2010) Nacimiento, muerte y resurrección de la biología molecular en la Argentina. Aspectos sociales, políticos y cognitivos. Buenos Aires: Eudeba. (En prensa).
- Levere, T. H. (2001). *Transforming matter. A history of chemistry from alchemy to the buckyball*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Martínez-Chavanz, R. Cubillos, R. Poveda, F. M. y Villaveces, J. L. *Historial Social de las ciencia en Colombia*, Tomo VI, Física y Química, Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas Colciencias, 1993. Ciudad de Bogotá.

- Matharan, G. (2014). Elementos para una historia social de la química en la Argentina (1801-1926). En P. Kreimer, H. Vessuri, L. Velho, A. Arellano (Coords), *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y el conocimiento* (pp. 55-66). México: Siglo XXI.
- Morris, P.J.T. (Ed.). (2002). *From classical to modern chemistry. The instrumental revolution*. Londres: Royal Society of Chemistry, Science Museum and the Chemical, Heritage Foundation.
- Morris, P. y Travis, A. (1997). *The role of physical instrumentation in structural organic chemistry in the Twentieth Century*. En J. Krige y D. Pestre (Eds.), *Science in the Twentieth Century* (pp. 715-740). Amsterdam: Harwood.
- Olivares, F. L. (2006). *Pioneros de la investigación científica del Instituto de Química de la UNAM*. *Educación Química*, 17(3), 335-242.
- Osorio O, R. (1985). *Historia de la química en Colombia*. Bogotá: Instituto Colombiano de Cultura Hispánica.
- Pérez Tamayo, R. (2010). El siglo xx. I (1910-1950). En R. Pérez Tamayo (Coord), *Historia de la ciencia en México* (pp. 200-246). México, D.F: Fondo de Cultura Académica.
- Silva, R. (2011). *Política y saber en los años cuarenta. El caso del químico español A. García Banús en la Universidad Nacional*. Bogotá: Universidad de los Andes.