

# MOMENTOS CONSTITUCIONALES EN EL DESARROLLO DE LA QUÍMICA EN LA ARGENTINA (1801-1942)

*Gabriel Matharan\**

## RESUMEN

El presente trabajo tiene por objeto presentar una posible historia de la química, fundamentalmente de la química académica y de la química industrial investigada, a partir del análisis de los diferentes momentos constitucionales por los cuales atravesó en su desarrollo en la Argentina durante el período 1801-1942. Se hace visible una travesía de sentidos asociada a tres momentos constitucionales fuertes que se recortan tanto a nivel cognitivo como institucional. En efecto, primero ingresó al país como una química enseñada vinculada a la farmacia y la medicina; luego, se constituyó como una profesión a la vez que buscó su diferenciación respecto de la farmacia; y por último, se produjo un proceso de diferenciación entre investigación y docencia en química con la aparición de instituciones donde comenzaron a realizarse actividades de investigación. Esta constatación nos permite llamar la atención acerca de que la química en la Argentina posee especificidades que la distinguen y la diferencian de la historia de la química a nivel internacional.

PALABRAS CLAVE: ARGENTINA – MOMENTOS CONSTITUCIONALES – QUÍMICA ACADÉMICA – QUÍMICA INDUSTRIAL

\* Docente e investigador de la Universidad Nacional del Litoral, la Universidad Autónoma de Entre Ríos y el Centro Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Universidad Maimónides, Argentina. Correo electrónico: <[matharang@gmail.com](mailto:matharang@gmail.com)>.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por objeto presentar una posible historia de la química, fundamentalmente de la química académica y de la química industrial investigada,<sup>[1]</sup> a partir del análisis de los diferentes momentos constitucionales por los cuales atravesó en su desarrollo en la Argentina durante el período 1801-1942.<sup>[2]</sup> Pretendemos que sea relevante teóricamente para los estudios sobre la constitución de disciplinas en las denominadas “sociedades periféricas”<sup>[3]</sup> y para la historia de la ciencia en general de la Argentina. Además, esperamos que se constituya en un insumo para realizar estudios comparados<sup>[4]</sup> con otros desarrollos en América Latina<sup>[5]</sup> y con ello poder elucidar cómo el desarrollo de la química en este contexto regional puede enriquecer las consideraciones sobre este proceso a nivel internacional.

Para el análisis y la presentación de los datos adoptamos una perspectiva sociohistórica a partir de los siguientes niveles de análisis: a) los variados agentes, sus trayectorias y contextos institucionales dadores de recursos y

[1] En definitiva, es una historia de la química de la cultura letrada. Una historia más amplia debería estudiar el proceso de distribución y circulación (travesías) del conocimiento químico en la sociedad y su apropiación por los diversos sectores/grupos sociales. Así, por ejemplo, para el caso de la literatura argentina de principios de siglo, Beatriz Sarlo habla de la química como los “saberes del pobre” (Sarlo, 1992). También debería abordar cómo se distribuye o se conecta el conocimiento químico en/con otras disciplinas y las características de su producción en diferentes configuraciones institucionales.

[2] Es importante señalar que aquí la bioquímica (e íntimamente ligada a ella la química biológica) no formará parte de nuestro estudio. Esto se debe a que esta se vinculó al campo biomédico, y especialmente a la escuela de fisiología liderada por Bernardo Houssay y, en cuanto tal, posee una historia relativamente independiente del resto de la química ya que estuvo sujeta a los avatares institucionales y políticos de este campo durante gran parte del siglo xx.

[3] Por sociedades periféricas entendemos aquellas “sociedades en las cuales la ciencia se desarrolló con posterioridad y en condiciones particulares respecto de los contextos institucionales más dinámicos, localizados en particular en Europa occidental y en Estados Unidos” (Kreimer, 2000: 187).

[4] En este sentido, por ejemplo, creemos que la historia comparada permite desnaturalizar y problematizar los objetos de análisis, buscar explicaciones que exceden el ámbito de lo nacional y establecer nuevas unidades de indagación como lo regional.

[5] En Latinoamérica, a partir de la década de 1990, vemos progresivamente que la química comenzó a ser indagada por la historia de la ciencia y los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. De esta manera, podemos encontrar trabajos que analizan el desarrollo de la química en contextos nacionales específicos como Venezuela, Brasil, México, Costa Rica, Uruguay, Colombia y Argentina.

limitaciones que han operado sobre la química enseñada y luego sobre la química investigada; b) la co-construcción entre la química, el Estado, la nación y la industria; c) la conquista de una identidad disciplinar propia a partir de su relación con otros campos del conocimiento, y de legitimidad social y, por último, e) la influencia que tuvieron los nacionalismos durante el período bajo análisis.

Es importante señalar que si bien delimitamos la química a partir de la *nación*, categoría histórica que se ha constituido en un *a priori* o precepto incuestionable a la vez que principio organizador de las fuentes y documentos existentes sobre historia de la química en el país, los procesos sociales vinculados a la química, y a la ciencia en general, no se explican en forma completa en este marco. Esto se debe a que la química tiene una doble existencia: es una empresa local/nacional a la vez que internacional. De ahí que los ejes arriba definidos estarán atravesados por los procesos de circulación, interacciones, intercambios y conexiones con el espacio denominado internacional (Secord, 2004; Raj, 2006).

Sobre los ejes mencionados, elaboramos un relato que contempla una periodización en tres momentos constitucionales que muestran cómo se fue estructurando/desarrollando históricamente la química: en primer lugar, su ingreso como una química enseñada vinculada a la farmacia y la medicina; en segundo lugar, la química como profesión y su diferenciación respecto de la farmacia; y por último, el proceso de diferenciación entre investigación y docencia en química y la aparición de instituciones donde comenzaron a realizarse actividades de investigación.

## **EL INGRESO: LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA Y SU RELACIÓN CON LA MEDICINA Y LA FARMACIA (1801-1896)**

Durante el primer momento constitucional, la química ingresó<sup>[6]</sup> al hoy territorio argentino como una química enseñada vinculada, a nivel curricular, cognitivo e institucional, a la formación de farmacéuticos y médicos y a sus aplicaciones potenciales en la minería y la agricultura. Esto se inició durante la etapa colonial, donde tuvieron lugar las primeras manifestaciones o intentos de enseñar “química” dentro del hoy territorio argentino. Para explicar la circulación y la “localización” como una química enseñada, podemos recurrir a una explicación que articula los intereses vinculados a

[6] Hablamos de ingreso y no de surgimiento, ya que la química es un producto de una reflexión exógena de carácter europeo primero, y luego internacional.

la formación de profesionales de la salud y al comercio que tuvo la Corona española en el puerto de Buenos Aires con los intereses económicos y los esfuerzos de las élites locales por dominar los conocimientos químicos que prometían “modernidad”.

En efecto, formando parte de la educación de los médicos y farmacéuticos, en la Escuela de Medicina del Protomedicato se estableció la enseñanza de la química en 1801. Su primer profesor fue el argentino Cosme Mariano Argerich (1758-1820), graduado de médico en la Universidad de Cervera (España). Para sus clases empleó el texto *Traité élémentaire de chimie* de Lavoisier –posiblemente la traducción que se publicó en Madrid en 1798–, utilizado también en España para los estudios químicos que realizaban los médicos y farmacéuticos (Bensaude-Vincent, García Belmar y Bertomeu Sánchez, 2003; Baña, 2010). De esta manera, las colonias españolas también participaron del armado y circulación internacional del lugar del laboratorio en la “química moderna” al enseñar y difundir esta obra e incluso traducirla mucho antes de que se realizara en España.

Luego de la separación de Buenos Aires de la metrópoli en 1810 y la declaración formal de la independencia en 1816, un grupo social e intelectual, en torno a un proyecto liberal (que dominó la agenda política-ideológica), promovió profundas transformaciones erigiendo un nuevo orden social. En efecto, bajo el llamado “período rivadaviano” se destaca la reforma educativa que derivó en la creación de la Universidad de Buenos Aires (UBA) en 1821. Aquí pudieron desarrollar su proyecto cognitivo que hallaba en una educación de carácter científico la base para formar los ciudadanos que el nuevo orden social republicano necesitaba. La “educación científica” impartida en la universidad no solo suponía nuevas bases para la formación profesional, sino también la asimilación de los valores morales y de progreso atribuidos a la ciencia.

En esta nueva institución universitaria se desarrolló la enseñanza de la química, formando parte de los estudios preparatorios, considerados en ese entonces previos a los propiamente universitarios que se impartían en las “aulas mayores”. Para enseñar química fue nombrado, en 1822, Manuel Moreno (1782-1857), médico argentino que estudió en la Universidad de Maryland (hoy Baltimore), donde entró en contacto con la obra *Traité de chimie élémentaire* (Halperin Donghi, 1967), del químico francés Louis Thenard. De este tomó el contenido de sus clases y adoptó su método de enseñanza centrado en el laboratorio, donde un ayudante (demostrador químico) realizaba demostraciones experimentales en un momento en que la enseñanza de la química en el laboratorio no era demasiado frecuente

(Brock, 1992; Sánchez Ron, 1992).<sup>[7]</sup> Pero por conflictos sociales y políticos del país, esta primera experiencia de enseñanza de la química en el laboratorio fue breve y elemental. Sin embargo, contribuyó a la formación de una incipiente cultura del laboratorio ya que de allí en adelante quien enseñase química en Buenos Aires lo haría en el laboratorio.

A la caída de Rosas en 1852, la Argentina, desde el punto de vista del desarrollo científico, estaba como en tiempos coloniales, y los esfuerzos rivadavianos con la creación de la universidad quedaron en recuerdos (Babini, 1993). En el período conocido como “Organización nacional” (1852-1880), se refundó la enseñanza de la ciencia en la UBA, estableciéndose en 1854 la enseñanza de la química en los estudios preparatorios.

Durante este período, el desarrollo de la química en Buenos Aires se relacionó con la radicación del escocés John J. Kyle y del inglés Charles Murray, ambos farmacéuticos, del español doctor en ciencias físico-naturales y luego farmacéutico Miguel Puiggari, y de los químicos alemanes Max Siewert, Fredick Schickendatz y Ernest Seekamp, que fueron discípulos de los principales químicos alemanes de la época (Liebig, Bunsen y Bordie) en otras ciudades del país (Córdoba, Catamarca, San Juan y Entre Ríos).

Con esta diversidad de nacionalidades y tradiciones disciplinares (farmacéutica, química, medicina y ciencias naturales), la constitución de una identidad propiamente química se vinculó a la hibridación de saberes y a la reconversión, principalmente, de aquellos que tenían una formación en farmacia, dando lugar a variadas y cambiantes identidades: desde el farmacéutico, pasando por el “químico farmacéutico”, hasta el químico propiamente dicho. Los extranjeros arribados a nuestro país se vincularon a la industria minera y de extracto de carne, a profesiones como la medicina o la farmacia, a la docencia y a la investigación. De esta forma, en sus inicios la química presenta las características de un “género confuso” (Geertz, 1980), en el sentido de que apareció hibridada con diferentes conocimientos con los cuales fue negociando y renegociando su identidad, fronteras, relaciones y su jerarquía con sus disciplinas vecinas.

Es relevante señalar que, a diferencia de otras disciplinas en la Argentina, el arribo al país de estos profesores extranjeros –salvo el caso de Siewert– no se debió a una iniciativa del Estado orientada a promover la química y las ciencias en general ni tampoco estuvo relacionado con una estrategia sostenida por alguna “potencia científica imperial” preocupada por exportar la ciencia (Basalla, 1967) y, con ella, la química, o por una serie de rivali-

[7] Para un mayor desarrollo, véanse Matharan (2016, 2015a, 2015c).

dades interimperiales, tal como fue el caso de la física y la astronomía en la Argentina (Pyenson, 1985). Por el contrario, en su mayoría, estos “primeros químicos” se radicaron en el país atraídos por las oportunidades económicas, políticas y profesionales y, excepto Puiggari y Schickendatz, ninguno de ellos formó discípulos.

Con el tiempo, la disciplina fue ganando una posición en el currículum académico con la apertura de nuevas cátedras y conformando otras profesiones. Este fue el punto de partida de un proceso de institucionalización, o al menos de institucionalización parcial, en la medida en que implicaba el reconocimiento de la “química” como un área de conocimiento digna de ser incluida en el sistema académico.

La dinámica de la química estuvo marcada, fundamentalmente, por las luchas disciplinarias entre médicos y farmacéuticos y por las transformaciones que la farmacia experimentaba a nivel internacional –al introducir los progresos realizados por la química en el conocimiento del mundo mineral, vegetal y animal–. Así, fueron los “químicos farmacéuticos” quienes buscaron en la química nuevas instancias de legitimación cognitiva e institucional que contribuyeron a su desarrollo en el medio local. A tal fin, realizaron cambios institucionales y cognitivos en su profesión para romper con la subordinación a la corporación médica, desde el ingreso de la enseñanza de la farmacia en Buenos Aires. En efecto, crearon la Asociación Farmacéutica Bonaerense en 1856,<sup>[8]</sup> modificaron los planes de estudios de la carrera de Farmacia, donde la química tuvo un lugar destacado, disputaron a los médicos el saber higienista al movilizar el conocimiento químico y promovieron el establecimiento de laboratorios químicos y la enseñanza experimental de la química en los laboratorios.

Los incipientes trabajos de investigación abordaron temas de carácter práctico íntimamente relacionados con los intereses de cognitivos y profesionales médicos, y refirieron a los problemas locales del desarrollo de las ciudades y de un Estado en formación. Entre ellos podemos nombrar los trabajos sobre las plantas de la flora sudamericana con fines terapéuticos o industriales, aquellos relacionados con la higiene y la salubridad y los vinculados al control y conservación de los alimentos. Sus trabajos fueron publicados tanto en revistas locales, como la *Revista Farmacéutica* –creada

[8] Esta creación se enmarcó en la lucha para que la regulación del ejercicio de la profesión y la enseñanza o preparación del farmacéutico estuviera bajo el gobierno de los propios farmacéuticos, y no de los médicos. Esta lucha tuvo lugar en el marco de la existencia de lo que se puede denominar jerarquías tradicionales de las disciplinas liberales (Biagoli, 2008: 18).

en 1958– o los *Anales de la Sociedad Científica Argentina* –cuyo primer número salió en 1874–, como en revistas extranjeras.

## LA QUÍMICA COMO SABER DIFERENCIADO (1852-1919)

En el segundo momento constitucional tuvieron lugar dos procesos. A nivel cognitivo, la química buscó diferenciarse de la farmacia; a nivel institucional, se promovió su desarrollo como una profesión. Procesos ocurridos en simultáneo y articulados con la emergencia de un nuevo orden social de carácter republicano y federal que supuso la constitución del Estado, la creación de la nación, el desarrollo urbano y la incorporación al mercado mundial. Nuevo orden social íntimamente ligado al acceso al poder de un sector político-social, la oligarquía, vinculado a un modelo económico agroexportador (Ansaldi y Giordano, 2012a; Ansaldi y Giordano, 2012b). A esta imagen social, los académicos de ciencia, tecnología y sociedad han agregado otra importante dimensión, a saber: que todo orden social supone también un orden cognitivo (y viceversa) (Shapin y Schaffer, 1985; Jasanoff, 2004). En efecto, desde finales de la época colonial y a lo largo del siglo xx, comenzó a generalizarse un nuevo orden cognitivo basado en el conocimiento científico y técnico. Esto, claro, no sin resistencia de otra institución hasta ese momento central en la sociedad: la Iglesia.

Contribuyendo a este orden cognitivo estuvo el trabajo de los primeros “químicos farmacéuticos” que movilizaron y tradujeron sus conocimientos logrando que el Estado demandara su involucramiento e intervenir en cuestiones como la salud pública, la alimentación, el comercio y la agricultura. En este proceso los laboratorios de química se encuentran entre los primeros que fueron ganando una posición cognitiva y social institucional estatal relevante. Esto se hizo visible con la emergencia de espacios de intervención estatal destinados al análisis químico –y la eventual investigación química–, orientados a enfrentar diversos problemas. Estas instituciones u organismos representan el proceso de adquisición de la capacidad de autoridad y de control en estos ámbitos. Con ello la química se erigió en saber legítimo para intervenir en y sobre lo público y en un saber generado por el Estado, conformándose de esta manera en lo que algunos autores denominan “saber del Estado” (Plotkin y Zimmerman, 2012). El Estado reforzaba de esta manera la posición epistemológica de la química. Y viceversa, de ahora en más el Estado encontraba en la cultura de los laboratorios nuevas bases cogniti-

vas para su estructuración y tomas de decisiones. La química y el Estado se co-construían mutuamente.<sup>[9]</sup>

En efecto, las élites agrícolas ganaderas del Litoral –incluyendo a Córdoba y a Tucumán (azucarero)–, asociadas a Gran Bretaña –y en menor medida, a intereses financieros europeos– a través de la Sociedad Rural Argentina, vehiculizaron su demanda para que el Estado se involucrara en la expansión agrícola. Como resultado de esta presión, durante la presidencia de José Evaristo Uriburu (1895-1898) se creó el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. Aquí, Atanasio Quiroga, junto con el farmacéutico belga Francisco Bosque y Reyes, fundó en 1898 el laboratorio de dicho Ministerio inaugurado como un “instituto de investigación” (Herrero Ducloux, 1923).

Además, en un escenario dominado por el “descubrimiento” de la salud pública como problema social, la cuestión de la higiene en tanto área de problemas a solucionar o intervenir (Gonzalez Leandri, 2010) y las luchas entre diferentes campos de conocimientos en formación (medicina, química y farmacia), se crearon en 1880 el Departamento Nacional de Higiene y la Comisión Nacional de Obras de Salubridad, que luego se convertiría en Obras Sanitarias de la Nación; en 1883 el primer organismo estatal dedicado a tareas de asesoramiento y fiscalización en aspectos químicos en materia alimenticia: la Oficina Química Municipal de la Ciudad de Buenos Aires.

Su organización fue encomendada al docente e investigador en química Pedro Narciso Arata, el cual conocía la frontera disciplinaria fruto de sus viajes a Europa, como el realizado en 1873, donde visitó químicos de Italia, Francia y Alemania y estableció lazos de amistad con Paternó, Cannizzaro, Meyer, Fischer, “y de manera especial, con Berthelot” (*Revista Farmacéutica*, 1922: 667). Para la constitución de la Oficina Química Municipal, Arata viajó a París y visitó el Laboratorio Químico Municipal de dicha ciudad, creado en 1878.

Con posterioridad, se erigió la Oficina Química Nacional, el laboratorio más prestigioso de química durante el siglo XIX según el primer historiador de la química en la Argentina, Enrique Herrero Ducloux (1923). En 1892, se fundó la Oficina Sanitaria Argentina, también llamada Instituto Nacional de Higiene, dependiente del Departamento Nacional de Higiene.

[9] La interacción entre la cultura disciplinaria de la química y la cultura del Estado necesita ser indagada con mayor profundidad. Es decir, qué le pasa a la química cuando migra al Estado en términos identitarios, por ejemplo.



Un acontecimiento importante en este segundo momento constitucional tuvo lugar cuando la química se promocionó como carrera diferenciada en la enseñanza superior con la creación, en 1896, del Doctorado en Química, en la entonces llamada Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFYN) de la UBA. Su constitución puede ser explicada a partir de un Estado que necesitaba profesionales en química para formar parte de los cuadros de un aparato burocrático técnico que debía resolver los problemas que la sociedad le demandaba. Siguiendo el planteo weberiano de la relación entre profesiones, burocracia y constitución del Estado, con Gómez Campo y Tenti Fanfani (1989) podemos afirmar que la génesis de las profesiones debe rastrearse hasta el momento constitutivo del Estado y la sociedad capitalista moderna. Si consideramos este marco sociohistórico, se amplía el horizonte profesional más allá de los conocidos discursos acerca del profesionalismo “liberal”. En efecto, el encuentro entre trabajadores cualificados con formación universitaria y un mercado de trabajo estatal que les ofrece ocupación es lo que permitió el surgimiento de la profesión de químico. En este marco, “la Universidad se expandió formando las profesiones que el crecimiento económico del país necesitaba” (Buchbinder, 2005: 54).<sup>[10]</sup> Pero también gracias a los “químico-farmacéuticos”, que en su lucha para superar la subordinación cognitiva e institucional con respecto a los médicos promovieron la enseñanza de la química y buscaron establecer esta nueva titulación (Matharan, 2016; 2015).

El Doctorado en Química tenía una duración de cuatro años. Si bien para la obtención del doctorado se debía realizar una tesis que constaba de un trabajo de investigación, los actores de la época se representaban esta titulación como un título profesional de “perito químico”. La enseñanza de la química en el país se enmarcaba, entonces, dentro de una tendencia internacional donde la profesión del químico se asociaba, durante el siglo XIX, a la de perito químico, o asesor químico, de sólida formación práctica (Brock, 1992).

Las clases se iniciaron en 1897, siendo un rasgo destacado de esta carrera la existencia de un sesgo de género, en lo que refiere a la composición de sus primeros estudiantes, con un marcado predominio masculino. En

[10] Cabe preguntarse si esto no supuso, al igual que en Europa, el establecimiento de “un contrato social” de facto, si no de jure, entre las universidades que se autogobernaban y el Estado. Es decir, mientras se reconocía la autonomía profesional en cuestiones científicas y educativas, las universidades tenían que nutrir al Estado con los practicantes profesionales educados que necesitaba la sociedad, así como para realizar tareas especiales en la administración pública (Torstendahl, 1996).

1902, se recibieron los tres primeros varones. No obstante ello, la primera mujer egresó en 1906 y hacia la década de 1920 la carrera contaba con estudiantes mujeres, tal vez porque permitía montar un laboratorio propio, cercano al hogar o aun en este (Barrancos, 2007; Barberis, 2009).<sup>[11]</sup> Hacia 1912 se encontraban diplomados 36 químicos.<sup>[12]</sup>

Pero este proceso de “diferenciación/autonomización” no estuvo exento de controversias entre los mismos químicos, como también entre las instituciones, respecto de cómo concebir a la química en sus relaciones con la farmacia. Estas luchas marcaron el derrotero institucional y cognitivo de la química durante el siglo xx. En efecto, cuando el Doctorado en Química comenzó a enseñarse en Escuela de Química y Farmacia de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), también se enseñaba química y farmacia debido a que Enrique Herrero Ducloux, su organizador y primer doctor en Química en el país, sostuvo que debían desarrollarse paralelamente debido a su proximidad cognitiva. Tres años más tarde se creó el Doctorado en Química y Farmacia.

Para ello Herrero Ducloux, que estaba al tanto de la química internacional por sus viajes realizados a Europa, contó con amplias instalaciones y laboratorios para la formación práctica y la investigación en los subsuelos del Museo. Ducloux, comenzó a exigirles a los profesores universitarios que, además de las actividades docentes, fueran investigadores, y que incorporaran sus hallazgos al contenido de sus enseñanzas. Estas exigencias formaban parte del modelo humboldtiano de universidad, que en sus diversas modalidades fue el más influyente para el desarrollo de una educación de avanzada a finales del siglo xix (Clark, 1997). De esta forma quedaban unidos, por primera vez en la Argentina, la docencia de cátedra, la investigación y el laboratorio.

La conflictividad entre la farmacia y la química se trasladó a la ciudad de Santa Fe cuando, en 1919, se creó la carrera de Ingeniería Química, en la

[11] Schiebinger afirma que la ciencia química en Europa era considerada especialmente apropiada para las mujeres. Esta imagen se fue construyendo desde 1795 cuando una autora británica, María Edgeworth, sostuvo que “la química no es una ciencia de ostentación; ofrece una ocupación y una infinita variedad; no exige ninguna fuerza corporal, puede cultivarse en una vida retirada; se aplica de forma inmediata a finalidades útiles y domésticas” (citado en Schiebinger, 1989: 345).

[12] Para dimensionar el número de egresados de la carrera de Química, podemos compararlo con el caso de la física, una de las primeras disciplinas científicas en la Argentina. Así, en la UNLP, epicentro de su desarrollo, entre 1908 y 1921, apenas ocho alumnos se graduaron en la Escuela de Física, y, hasta 1925, solo fueron defendidas seis tesis doctorales (Pyenson, 1985).

Facultad de Química Industrial y Agrícola de la Universidad Nacional del Litoral. La química, de ahora en más, se vinculaba con la ingeniería, las ciencias fisicoquímicas y la química industrial a la vez que surgía un nuevo “centro de referencia local” para la práctica de la química en el país (Matharan, 2010). Damianovich, su organizador, logró que la farmacia se enseñe en otra facultad, continuando y reafirmando de este modo una operación de *diferenciación disciplinar* (Buch, 2006) al romper con la fuerte asociación que había tendido la química con la farmacia en la Argentina durante todo el siglo XIX. Con ello redefinió el estado cognitivo de la química mediante nuevos patrones de cientificidad al relacionar la preparación científica en química con la matemática y la física teórica y experimental. Damianovich planteaba aquí, al mismo tiempo que comenzaba a discutirse en Europa y Estados Unidos, lo que luego será una característica de la química del siglo XX.

La carrera de ingeniería química pudo ser creada en Santa Fe luego de la imposibilidad de llevar a cabo la reforma de los planes de estudios del doctorado en química de la UBA, que fue propuesta en el Primer Congreso Nacional de Química. Con ello, Santa Fe rivalizaría con Buenos Aires (y con La Plata) por convertirse en el centro hegemónico de la química en el país. En consecuencia, se aprecia cómo la química en nuestro país se fue configurando en las singularidades de tres instituciones académicas, en dos carreras propiamente químicas y en diversas carreras, como la farmacia y la medicina, que les fueron dando forma y contenido a las múltiples y cambiantes identidades. Luego, a mediados de la década de 1940, formando parte del proceso de institucionalización de la investigación y de especialización de la química, hicieron su aparición nuevas carreras químicas, como Química Industrial y Licenciatura en Química, carreras vinculadas a ella, como Ingeniería en Combustible e Ingeniería en Petróleo e instituciones donde fue posible constatar actividades vinculadas a la enseñanza e investigación de la química. Estas carreras e instituciones fueron conformando diferentes “culturas de la química” que constituyeron prácticas, actores, operaciones, objetos y espacios que fueron dotando de una identidad diferenciada a la química (Holmes, 1994).

## **UNA NACIÓN PARA LA QUÍMICA Y UNA QUÍMICA PARA LA NACIÓN: EL SURGIMIENTO DE LA ASOCIACIÓN QUÍMICA ARGENTINA**

Como señalan Bensaude-Vincent y Stengers (1997) la “cientificidad” y el reconocimiento social de la química se jugaron también en el ámbito de las instituciones. En 1912, en la Argentina, profesores y egresados

del Doctorado en Química, exclusivamente varones, dieron forma a la Sociedad Química Argentina (SQA),<sup>[13]</sup> diferenciándose de esta manera de la Asociación Farmacéutica Bonaerense, creada en 1856, desde la cual se representaban los intereses de los farmacéuticos (y de los químicos) frente al Estado y frente a un campo médico que se estaba constituyendo.

La SQA, en tanto institución híbrida, permitió superar los esfuerzos individuales, construyendo y representando los intereses de la química como campo profesional-disciplinar en un doble sentido: a) en tanto asociación disciplinaria científica, promovió la investigación científica, la realización de reuniones, creó revistas e instauró premios; b) en tanto asociación profesión/corporativa, luchó por reglamentar el ejercicio de la química, ofreció representaciones oficiales que le dieron una visibilidad social y construyó a la vez que defendió los intereses profesionales, monopolizando y controlando el acceso a los títulos y a los empleos correspondientes.

Como consecuencia comenzó a establecerse una delimitación-exclusión entre aquellos que poseían un título universitario de química y aquellos que no. Los primeros reivindicaban para sí el monopolio de ciertas competencias contra los no titulados que, de esta manera, fueron desposeídos no solo de sus competencias, sino también de todos los beneficios asociados con las mismas.<sup>[14]</sup> Con este fin, una de las primeras medidas llevadas a cabo para esta Sociedad fue la de luchar por la monopolización de las ocupaciones químicas por parte de los egresados de la Facultad de Química y su protección legal para de esta forma delimitar las condiciones de acceso al incipiente mercado laboral en vías de constitución en torno de problemáticas químicas.

Con la SQA, la química quedaba delimitada por la nación, y con ello podemos hablar de un movimiento de “nacionalización” de la química.<sup>[15]</sup>

[13] En 1920 se denominaría Asociación Química Argentina (AQA).

[14] Como señala Parkin, existen dos dispositivos centrales mediante los que se produce el cierre social excluyente: las instituciones que rodean a la propiedad (entendida en tanto control de los medios de producción) y las calificaciones y méritos académicos o profesionales. Este último, habitualmente designado como credencialismo, es el que adquiere relevancia aquí. En efecto, este fenómeno alude al “uso exagerado de los títulos educativos como medio de controlar la entrada a posiciones clave en la división del trabajo” (Parkin, 1984: 70-71).

[15] De manera más amplia, el interés por el estudio del tema del nacionalismo y de la ciencia nacional refiere a una perspectiva teórica de la historia de la ciencia que pone el énfasis en el contexto local y le atribuye un valor explicativo o causal (Saldaña, 1990). Esto se produjo luego de que se cuestionaran los modelos eurocéntricos y difusionistas de la ciencia.

Nacionalización que puede ser entendida, al menos, de tres maneras: por un lado, significa el surgimiento de un estilo nacional de hacer química (Bensaude-Vincent y Stengers, 1997; Vessuri, 1995), por el otro, el surgimiento de tradiciones científicas nacionales modernas en el contexto de las nuevas naciones poscoloniales (Vessuri, 1991; 1995); y por último, está asociado a la emergencia de un sentimiento de pertenencia a una comunidad química con una determinada frontera e identidad nacional que estructuró y delimitó el territorio de la química y de los que a ella se dedicaban (Hufbauer, 1982; Bertomeu Sánchez y García Belmar, 2006). Aquí adoptamos este último sentido.

De esta forma se aprecia la constitución de un colectivo de químicos, una comunidad a la vez real como imaginada (Anderson, 1993), con una identidad propia, definida por la doble condición de compartir una dedicación común a la química y por pertenecer a un mismo contexto geográfico, territorial y simbólico: la Argentina.<sup>[16]</sup> Con esta doble identidad surgieron espacios o “esferas” de intervención e interlocución diferenciados pero profundamente imbricados. Es decir, mientras que en la comunidad química se discutía química, en la nación se discutían las condiciones de posibilidad para hacer química a la vez que se orientaba la química, al menos retóricamente, hacia los problemas de esta.

La “cuestión nacional”, también denominada “primer nacionalismo” o “nacionalismo cultural” (Altamirano y Sarlo, 1997), formó un horizonte ideológico que serviría para “argentinar” y disciplinar a las masas de inmigrantes, masas extrañas, que ponían en peligro, en última instancia, las bases mismas de la nación. Pero al mismo tiempo, trazó una dominante: todo proyecto intelectual debía pensarse como sirviendo al proyecto “nacional”.

[16] Como lo expresa Buch: “Si bien el tipo de reglas, normas y valores que organizan la acción de un investigador hacia el ‘interior’ de la ciencia y el ‘interior’ de la nación son diferentes, ambas ‘interioridades’ responden a una misma forma de pensar que establece ‘límites’ y formas de regulación social que definen de modo distinto qué tipo de entidades o sujetos hay, qué hay que hacer en cada caso, con quién y cómo hay que hablar cuando se trata del ‘afuera’ y del ‘adentro’. En el caso de la nación, adentro hay ‘nativos’ y afuera ‘extranjeros’. En el caso de la ciencia, hacia adentro de sus fronteras hay ‘pares’ y hacia afuera hay ‘legos’. En este sentido, no existen mayores dificultades para entender el problema del nacionalismo y el internacionalismo en la ciencia: es la tensión en la definición de un otro a la nación o un otro a la ciencia. O si se prefiere, definir la identidad última que establece el espacio de solidaridad fundamental de un investigador como científico o como miembro de una comunidad nacional” (Buch, 2006: 421-422).

Con el proceso de redefinición de la química como “ciencia nacional” identificamos cómo la disciplina fue cobrando una determinada identidad que podemos conceptualizar como la adquisición de una independencia relativa respecto de las demás disciplinas científicas argentinas. Esta independencia se empezó a construir a partir de que asume y se le asigna una tarea específica: estudiar las grandes riquezas del suelo argentino y del surgimiento de un nuevo actor social: el químico profesional. Se recorta, de esta forma, un campo de competencia en cuyo interior se definirá la química a partir de su función social pero junto con ella sus relaciones con las otras disciplinas. Esta se presentaba ubicada en un nivel jerárquico dada su importancia como fundamento y como factor de desarrollo y desenvolvimiento de las demás disciplinas. El adelanto científico y técnico de un país se mediría, entonces, por el grado de desarrollo que adquiriría la química.

Por otro lado, el poder político encontraba en la química la legitimación de un discurso de país donde las ideas de nación y progreso iban de la mano. Esto se enmarca en una tradición positivista que se transforma en un discurso dominante para las élites locales y que ofrecía a los intelectuales y los políticos un conjunto de herramientas conceptuales para situar la historia y la sociedad argentina en una perspectiva de progreso. La química fue percibida como uno de los instrumentos principales para transformar la sociedad tradicional en moderna (Matharan 2015a y 2016).

El proceso de “nacionalización” de la química también estuvo asociado a la construcción de una historia en común y nacional que permitió establecer lazos de pertenencia a la vez que se establecieron los momentos fundacionales de la química, sus padres fundadores, se reconocieron las primeras instituciones químicas, etc. Estas historias comunes que tematizan los “orígenes”, lejos de ser neutrales, constituyen una activa intervención en la conformación de una disciplina, constituyendo un linaje, una tradición. Tradición en la que sus autores buscan inscribir su propio nombre. En la Argentina, esta tarea fue realizada por Enrique Herrero Ducloux, primer egresado del Doctorado en Química, quien escribió la primera historia de la química argentina con motivo de cumplirse en 1910 el centenario de la Independencia argentina. El trabajo se denominó “Los estudios químicos en la República Argentina (1810-1910)” (Herrero Ducloux, 1912) y se publicó en 1912 en la Revista de la UBA en diversos fascículos.<sup>[17]</sup> Con ello, Herrero Ducloux se constituyó como un “químico historiador”, inscribiéndose en la tradición del siglo XIX, en la cual el químico, a la vez que reali-

[17] En 1923 ampliaría esta primera versión de su historia de la química en la Argentina. Véase Herrero Ducloux (1923).

zaba investigaciones, se convertía en historiador, para así afirmar la identidad de su disciplina y perfilar su imagen pública.

Este proceso de autonomización institucional y profesionalización no estuvo exento de discusión y resistencias, como por ejemplo con la Sociedad Científica Argentina, institución que hasta ese momento buscó marcar el desarrollo científico del país. Análogo proceso de diferenciación se dio en el ámbito de las publicaciones y congresos ya que los químicos, desde la AQA, crearon o eligieron diferentes ámbitos de publicación o encuentros. Entre las primeras podemos nombrar *Anales de la Asociación Química Argentina* (desde 1913), *Industria y Química* (desde 1935) y *Boletín de la Asociación Química Argentina* (desde 1926).<sup>[18]</sup> Entre los segundos, los Congresos Nacionales de Química, que tuvieron su inicio en 1919, los Congresos Sudamericanos de Química, las Sesiones Químicas Argentinas y, por último, las Sesiones Rioplatenses de Química.<sup>[19]</sup> Es relevante remarcar que estos nuevos espacios institucionales posibilitaron la difusión y el intercambio de conocimientos entre los químicos del país y con químicos del exterior. Esto contribuyó significativamente a la formación de tradiciones de investigaciones en el país. Por último, la AQA creó una biblioteca; en 1930 se adhirió a la International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) y constituyó instancias de consagración nacionales con el establecimiento de premios.

Por otra parte, en 1928, los primeros egresados de la Facultad de Ingeniería Química de Santa Fe decidieron formar un centro que agrupara a los ingenieros químicos. Surgió de esta manera la Asociación Argentina de Ingenieros Químicos (AAIQ). De ahora en más, la química en la Argentina se configuraría a partir de la SQA y de la AAIQ.

## DE LA QUÍMICA ENSEÑADA A LA QUÍMICA INVESTIGADA (1919-1946)

Si bien es posible constatar la existencia de investigaciones en momentos anteriores, estos fueron llevados a cabo a partir del esfuerzo personal ya que

[18] En 1921, el Centro de Estudiantes del Doctorado en Química de la UBA inició la publicación de la revista *Chemia*, que perduró durante varias décadas incorporando artículos de revisión e informaciones actualizadas. Además, a partir de 1927 se publicó la revista *Temas de Química*, creada por Carlos A. Abeledo y Venancio Deulofeu, que estaba dedicada a reseñas de importantes científicos del exterior (Abiusso, 1981 y Vernengo, 2012).

[19] Estas dos últimas reuniones son importantes no solo para el armado de la disciplina a nivel local sino también regional: un espacio químico sudamericano.

no existían sólidas condiciones sociales para llevar a cabo estas actividades de manera rutinaria, es decir, institucionalizadas.<sup>[20]</sup> Hasta mucho tiempo después de la existencia de titulaciones propiamente químicas, la química en la Argentina no aparece como una “química investigada”, sino que predomina una química enseñada y vinculada a tres conjuntos de profesiones: las de a) fármaco-químico, que se dedicaba a la producción de materias primas para la fabricación de medicamentos; b) peritos químicos (o analistas químicos), que se dedicaban al control de calidad de alimentos, aguas, vinos, etc., en los organismos públicos; c) ingenieros químicos, que se dedicaban al mantenimiento y el control de la cadena de producción en las primeras industrias.

Las actividades de investigación en química ganaron un espacio en la cultura local cuando los propios químicos y ciertos sectores del ejército lograron convencer a la universidad y al Estado sobre el significado y lo que podía aportar la investigación para la sociedad, tanto sea en términos de réditos económicos, resolución de problemas sociales o de valores para constituirse en la nueva base educativa de la formación universitaria.

### La investigación en la universidad

La lucha por institucionalizar las actividades de investigación en el medio académico emergió a partir del planteo de diferentes químicos que conocían las condiciones sociocognitivas en las cuales transcurría la investigación química en diferentes universidades de Estados Unidos de América y Europa. Entre los químicos, es posible nombrar a Horacio Daminovich y Carlos Sagastume quienes, de manera independiente, sostuvieron la necesidad de diferenciar 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;<sup>[21]</sup> resaltaron los usos industriales

[20] Para tener una idea de las investigaciones realizadas se pueden consultar las actas del Primer Congreso Nacional de Química (1919) y del Segundo Congreso Nacional (Primer Congreso Sudamericano de Química) (1924). En la actualidad estamos trabajando en estos congresos.

[21] Esta distinción permitió que la química durante el siglo XIX dejara de ser una ciencia auxiliar de la medicina, de la farmacia o de la geología para pasar a tener un fin en sí misma; permitió su expansión en la educación superior; estableció que la química aplicada presupone la química pura; y promovió la química como ciencia útil buscando convencer a los industriales o empresarios de la necesidad de contar con químicos (Bensaude-Vincent y Stengers, 1997). Además, “permitió mantener una retórica acerca de las ventajas que



de la química y promovieron la emergencia de los primeros institutos dedicados exclusivamente a la investigación química (Damianovich, 1919 y Sagastume, 1929).

La figura del instituto de investigación rompía con la imagen de la cátedra como la unidad primera en donde acontecían o debían acontecer la docencia experimental y la investigación química. Para ello estableció una triple distinción novedosa para la universidad argentina hasta ese momento: distinguir la actividad de investigación del ejercicio profesional; la separación entre la docencia (ordinaria de cátedra) y la investigación; y, por último, promover una nueva forma de enseñanza específica, destinada a formar nuevos investigadores, desdoblada así del entrenamiento profesional ordinario. Cabe preguntarse si estas características no implicaron un cierto distanciamiento o alejamiento de la ideología académica humboldtiana donde se entrecruzaban íntimamente la docencia, en sus diferentes unidades operativas –departamento, cátedra e instituto de investigación–, y la investigación (Clark, 1997).

Estas distinciones permitieron la conformación de la “química académica” signada por una dinámica de producción de conocimiento que presentó las características de lo que puede denominarse un régimen de producción de conocimiento disciplinar centrado principalmente en la universidad, marcado por el establecimiento de redes de discipulado, las publicaciones en revistas académicas y la participación en los congresos de la especialidad, locales e internacionales.

El primer instituto que se creó, durante el decanato de Carlos Sagastume (1926-1930) de la Facultad de Química y Farmacia de la UNLP, fue el Instituto de Investigaciones Químicas en 1926; tres años más tarde, se creó el Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (ICYT) de la FQIYA de la UNL.<sup>[22]</sup>

La relevancia de estos institutos es que fueron exitosos en términos locales en la medida en que en un contexto carente de tradición de investiga-

■ ofrecía la química para el bien común y, al mismo tiempo, mantener su estatus como ciencia” (Bertomeu Sánchez y García Belmar, 2006: 154). Por último, a nivel de la ciencia en general, “contribuyó a legitimar a los ‘sabios’ y a los ‘intelectuales’, haciendo de ellos personajes más allá del bien y del mal, personajes dedicados solo al conocimiento del bien público, personajes ‘desinteresados’, y eso en un momento mismo en el que su inserción en el mundo de los negocios y de las industrias basadas en el conocimiento cobraba nuevo vuelo y nueva forma” (Pestre, 2005: 28).

[22] Con posterioridad, se crearon el Instituto de Investigaciones Microquímicas de la UNL y el Instituto de Investigaciones Químicas de la Universidad Nacional de Tucumán, en 1936 y en 1942, respectivamente, pero que tuvieron otras características.

ción lograron fomentar las actividades de investigación y formar nuevos investigadores, teniendo con ello el surgimiento de la figura del investigador-universitario, sino también en que conformaron lo que la historiografía de la química ha llamado “escuelas de investigación” (Research Schools) donde los experimentos se realizaban en el marco de investigaciones científicas para adiestrar a los alumnos en el trabajo de laboratorio y formar de esta manera químicos-investigadores (Morrell, 1972; Fruton, 1988; Holmes, 1989).<sup>[23]</sup> Esto permitió la transición del individuo al grupo de investigación, la conformación de tradiciones de investigación e incipientes formas de profesionalización de la investigación. Así, por ejemplo, bajo el liderazgo institucional y conceptual de Horacio Damianovich, director del ИСУТ, y de Ardoino Martín,<sup>[24]</sup> director del ИМ, se constituyeron escuelas de investigación sobre la actividad química de los gases inertes o no reactivos (en particular, la acción del helio sobre el platino)<sup>[25]</sup> y el estudio de nuevas reacciones microquímicas, respectivamente, adquiriendo una reputación internacional.

[23] En este sentido, creemos que el criterio de “excelencia científica en la periferia” debe ser evaluado en función del contexto local y de sus logros y no solo tomando en cuenta la asimilación de valores, prácticas y reconocimientos instituidos por el modelo de ciencia dominante y de “excelencia” de Europa y Estados Unidos de América.

[24] Ardoino Martini había nacido en Liorna, Italia, en 1872. Luego de ingresar a la Universidad de Pisa, donde se graduó a los 22 años de doctor en Ciencias Agrarias, se trasladó a la Universidad de Zúrich, revalidando su título. Allí se puso en contacto con renombrados maestros de la época y cultivó con ellos amistades que perduraron a lo largo de toda su vida. Entre ellos podemos nombrar al profesor Federico Emich, considerado uno de los fundadores de la microquímica. A los 24 años (en 1896) se radicó en Rosario, donde comenzó una biografía atravesada permanentemente por aspectos cognitivos y sociales (colectivos e instituciones), nacionales e internacionales, realizando varias carreras paralelas fuertemente interrelacionadas: como químico, como miembro de una burocracia estatal técnica, provincial, vinculada a la ciencia, como profesor académico y como investigador.

[25] Damianovich puso en discusión la afirmación del alemán Friedrich Paneth, experto en isótopos, que afirmaba categóricamente, en 1924, que “la ausencia de reactividad en los elementos pertenecientes a los gases nobles formaba parte de los resultados experimentales más seguros” (citado en Brock, 1992: 295). Damianovich “estaba en lo cierto aunque hoy sabemos que no alcanzó a probarlo pues los compuestos de helio obtenidos eran productos de adsorción, lo que no mengua para nada su capacidad como investigador original” (Benvenuto, 1998: 161). Se constituyó así, en cierto modo, “en un precursor de los químicos que sintetizaron los primeros compuestos de xenón en 1962” (Abiusso, 1981: 23). Para una historia de cómo se estableció la existencia de los gases inertes, véase Brock (1992). Luego pasaron a denominarse gases “nobles”.

Con la figura del Instituto de Investigación comenzaba a romperse con una idea de una universidad profesional en la cual la ciencia quedaba reducida a la enseñanza de materias científicas con primacía en las ciencias prácticas. De ahora en más, a la misión de formación de profesionales se le agrega la dimensión de producción de conocimiento.

### **La Argentina industrial, los intereses militares y la investigación química**

La sociedad argentina que emergió luego de la crisis de 1930 y de la Segunda Guerra Mundial implicó el cuestionamiento del modelo primario agroexportador con la pérdida progresiva de poder del sector oligárquico y la transición a una sociedad de masas y un régimen estatal populista (Ansaldi y Giordano, 2012b).<sup>[26]</sup> Este cuestionamiento estuvo asociado al surgimiento de actores sociales, militares y civiles, no contemplados en el pacto de dominación que sustentaba al orden oligárquico, que demandaron e instituyeron un modelo económico basado en la industrialización por sustitución de importaciones. En este marco, la universidad, y con ella parte de la química, se asentó sobre nuevas bases sociales, otras vinculaciones con el Estado y otras aspiraciones sociales que la pensaban y la modelaban. En este escenario, la química investigada encuentra, además de los químicos reunidos en la AQA, en los intereses militares un antecedente importante para su emergencia (Matharan, 2013).

Este grupo de oficiales encabezados por el entonces general Manuel Savio, retomaba la idea de “autosuficiencia” propagada durante la Primera Guerra Mundial, introduciendo e instalando en el pensamiento militar un concepto bélico más global, donde la tecnología y el desarrollo industrial jugaban un papel central (Ortiz, 1994). Como señala Myers, “en esa vinculación entre el modelo económico propuesto para la República y sus aparentes necesidades geopolíticas contempló forzosamente una articulación entre investigación científica y la de un polo económico industrial-militar”

[26] Por populismo entendemos “a un modo de representación de la democracia política; un régimen cuya realización ocurre indefectiblemente en el Estado, históricamente situado en la crisis de la dominación oligárquica y resultante de los arreglos institucionales –pacto político y social– establecidos entre diversas clases, las burguesías y los trabajadores urbanos (y en el caso mexicano, también de los campesinos” (Ansaldi y Giordano, 2012b: 95). En la Argentina, el populismo se puede identificar inequívocamente entre 1945 y 1955.

(Myers, 1992: 106). De ese modo, con el desarrollo de la década de 1930 las Fuerzas Armadas comenzaron a asumir un rol protagónico en el desenvolvimiento institucional del Estado argentino, influenciando así el diseño de políticas públicas sobre la base del principio de autarquía y defensa (Myers, 1992: 106). Esta mayor influencia castrense se constata en la toma de posiciones en el aparato del Estado a través de instituciones como YPF y de las primeras fábricas militares (Feld, 2011), como la Fábrica de Pólvora y Explosivos de Villa María, la Fábrica de Munición de Artillería de Río Tercero, la Fábrica Militar de Aceros de Valentín Alsina y la Fábrica de Munición para Armas Portátiles de Rosario (Campiono, 1996).

Paradigmático de este interés por las aplicaciones de la ciencia y la técnica al desarrollo industrial argentino fue lo acontecido en la empresa estatal Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF). En efecto, reconociendo la importancia cada vez mayor que la investigación tenía en la industria petrolera en el contexto internacional como resultado de las dos guerras mundiales,<sup>[27]</sup> se puso de manifiesto la importancia de las investigaciones químicas y físicas sobre el petróleo con la consecuente necesidad de incorporar los modernos métodos de exploración, perforación e industrialización resultantes de ellas. El Directorio de YPF, imbuido del denominado “nacionalismo técnico” que revalorizó la dimensión del progreso y del adelanto técnico (Gorelik, 1987 y Gadano, 2006), creó, en 1942, el Laboratorio de Investigaciones de YPF, asignándole la responsabilidad de la investigación, generación de conocimiento y perfeccionamiento de los procesos de exploración, perforación, explotación, transporte e industrialización de los hidrocarburos gaseosos, líquidos y sólidos, así como de cualquier otro problema que pudiera tener una vinculación directa o indirecta con tales actividades (Laboratorio de Investigaciones de YPF, 1942). Para ello tomaban como modelo la empresa en Alemania, “en donde la organización de sus industrias ha contado en todo tiempo con elementos de alto valor técnico”. Esto no era casual ya que como sostiene el historiador de la química Brock, la organización de la invención industrializada en Alemania se convirtió en el modelo internacional para la industria del siglo xx (1992). Esto no significa que las formas institucionales final-

[27] Los químicos del siglo xix, al constituir el petróleo como un objeto de conocimiento, descubrieron que era una complicada mezcla de parafinas y oleofinas. Si bien el conocimiento del petróleo está relacionado con la importancia que los recursos petroleros adquirieron durante la Primera Guerra Mundial, fue durante el período entre 1920 y 1940 cuando tuvo lugar el apogeo y madurez de la industria y de la investigación industrial en el sector petrolero (Bowker, 1991).

mente establecidas hayan sido idénticas a los modelos extranjeros que le otorgaban legitimidad.

Con esta creación se buscó articular la investigación científica y técnica con la producción nacional, especialmente la industrial, y con los intereses de la defensa nacional (Hurtado de Mendoza, 2010). Para ello se sostenía la dependencia que se tenía con el extranjero en materia de métodos y de instrumentos tecnológicos, los cuales no siempre eran convenientes a los requerimientos “actuales de nuestro país o a las necesidades de YPF” (Laboratorio de Investigaciones de YPF, 1942).<sup>[28]</sup> De esta forma, se legitimaba discursivamente la imperiosa necesidad de fomentar la investigación en petróleo, y el estudio y la asimilación de los procesos tecnológicos adaptados a las condiciones locales.

Por otro lado, la propuesta de vincular la ciencia y la tecnología con el desarrollo de la industria petrolera también fue reclamada por investigadores que pertenecían a YPF. Si hay una figura de importancia para dar cuenta de la institucionalización de la investigación, esta es Alberto Zanetta, quien se había formado en la química y era sensible a la articulación entre investigación e industria, y resaltó el lugar central de la química del petróleo en la química (orgánica) y su relevancia para el porvenir de la industria petrolera y química local. Este reclamo fue acompañado por un incipiente sector de los químicos que formaban parte de la Asociación Química Argentina (AQA). Estos buscaron hacer visible el vínculo o la articulación entre el desarrollo de la industria y la química, a la vez que fomentaron el establecimiento de la investigación industrial en la industria de nuestro país a través de distintos mecanismos.

Entre las primeras investigaciones que movilizaron conocimientos de la química y la ingeniería química, estuvieron aquellas que tuvieron como finalidad superar la dificultad de abastecimiento de tolueno y benceno. Para ello, junto con la recientemente creada Dirección General de Fabricaciones Militares (DGFM),<sup>[29]</sup> llevaron a cabo estudios para obtener estos hidrocarburos mediante la introducción de mejoras en el catalizador que intervenía en su obtención. Un año más tarde, YPF instaló una planta de isopropanol a partir de propileno de gas de refinación, utilizando procesos catalíticos.

[28] De esta manera se constituyó en un espacio en el cual diferentes químicos, geólogos e ingenieros egresados de la UBA, la UNLP y la Universidad Nacional del Litoral desarrollaron una carrera de investigación vinculada a esta industria.

[29] La DGFM fue creada en 1941 como una institución destinada a producir armas, explosivos y materias primas estratégicas en el contexto de la Segunda Guerra Mundial.

## PARA SEGUIR PENSANDO

Con este trabajo buscamos hacer visible cómo la química, en el hoy territorio argentino, realizó una travesía de sentidos asociada a tres momentos que la fueron constituyendo. Momentos que se recortan tanto a nivel institucional como cognitivo. En efecto, en el plano institucional, primero fue enseñanza, luego se transformó en una profesión y, finalmente, comenzó a ser investigada de manera rutinaria, financiada y desarrollada por profesionales preparados y cualificados.<sup>[30]</sup> Esta constatación nos permite llamar la atención, además, acerca de que la química en la Argentina posee especificidades que la distinguen y la diferencian de la historia de la química en Europa. En el plano cognitivo, la identidad de la química no estuvo exenta de conflictos disciplinarios, fundamentalmente aquellos que enfrentaban a farmacéuticos y médicos, por un lado, y a químicos e ingenieros químicos, por el otro, dando lugar a diferentes identidades químicas.

Estos momentos estuvieron atravesados por el constante intercambio internacional, algunas veces acompañando y contribuyendo a sus vanguardias, otras actualizándose de manera retrasada. En efecto, el arribo de profesores extranjeros, el establecimiento de vías de comunicación permanente con el acceso e intercambio de revistas, los viajes realizados a Europa y Estados Unidos de América por parte de los químicos locales para estar al día con la frontera disciplinaria. Estas vías contribuyeron a la apropiación de la “química atlántica” mediante un dispositivo de circulación/localización del conocimiento: circularon y se enraizaron teorías y prácticas de enseñanza, equipos, bibliotecas, información, instrumentos, representaciones, modelos pedagógicos y nuevos espacios para la formación del químico. Una vez en territorio nacional, se materializaron y se resignificaron en condiciones sociales, institucionales y cognitivas específicas, muchas veces adversas.

En el marco de esta dinámica de intercambio, la “química argentina” se conformó a partir de una matriz cuyo rasgo dominante parece haber sido, más que la vinculación a un “modelo” único, el eclecticismo. De esta forma, los químicos argentinos tuvieron una política de selección activa de las tradiciones existentes a nivel mundial, recreando a la vez que contribuyendo a su construcción.

[30] Esto nos llama la atención sobre la necesidad de distinguir la química como profesión de la profesión del investigador en química. Por un lado, tenemos la delimitación de una profesión que monopoliza el acceso a los títulos y a los empleos correspondientes; por el otro, la construcción de un campo científico, con sus asociaciones, sus reuniones, sus revistas, sus medallas y sus representaciones.

También es posible constatar que, si bien las investigaciones estaban dominadas por los varones, analizando las actas del Primer Congreso Nacional de Química y el Segundo Congreso (primero Sudamericano de Química), es posible encontrar la participación de la mujer en esta actividad, aunque en un número muy bajo.<sup>[31]</sup> Pero esto no dejaba de ser una novedad para el campo de la investigación en la Argentina.

Por otro lado, como señala Vernengo, los trabajos de investigación tenían un carácter descriptivo, de acumulación de información y no necesariamente originales en términos de procedimientos o de avances teóricos, pero buscaban, al menos en el nivel de la retórica, tener un valor práctico para el país (Vernengo, 2012: 171-172). Más allá de esta constatación, es posible encontrar análisis de carácter más teórico en las investigaciones físico-químicas de Damianovich, en microquímica con Martini y en los trabajos de síntesis y cinética química orgánica de Zappi, Deulofeu, Guglielmelli, Novelli, Labriola y otros (Vernengo, 2012: 171-172). Estas investigaciones dieron lugar a centros de excelencias científicas (periféricas) aun en sociedades periféricas que contribuyeron con y enriquecieron la química internacional. Hacer visible esto, quizás, sea el gran desafío para los futuros estudios sobre la historia de la química en la Argentina y en América Latina. A modo de cierre, la química en cada momento estuvo o buscó estar articulada con los diferentes modelos económicos (agroexportador e industrial); con diferentes disciplinas que fueron apropiándose del conocimiento químico y produciéndolo, y con diferentes instituciones que le fueron imprimiendo a este conocimiento rasgos singulares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abiusso, N. (1981) (comp.), *Evolución de las Ciencias en la República Argentina, 1923-1972. Química*, Buenos Aires, Sociedad Científica Argentina.
- Altamirano, C. y B. Sarlo (1997), *Ensayos argentinos. De Sarmiento a la Vanguardia*, Buenos Aires, Ariel.
- Anderson, B. (1993), *Comunidades imaginadas. Reflexiones sobre el origen y la difusión del nacionalismo*, México, Fondo de Cultura Económica.

[31] Así es posible encontrar la participación de la mujer, aunque en un número muy bajo, en las actividades de investigación. Entre ellas podemos nombrar a Ángeles Delmon, Margarita Seijo, Helena y Leonor Pelanda Ponce, María Manuela Mignone Reppetto y Rosa Rabinovich.

- Ansaldi, W. y V. Giordano (2012a), *América Latina. La construcción del orden*, t. I: *De la Colonia a la disolución de la dominación oligárquica*, Buenos Aires, Ariel.
- (2012b), *América Latina. La construcción del orden*, t. II: *De las sociedades de masas a las sociedades en procesos de reestructuración*, Buenos Aires, Ariel.
- Babini, J. (1993), “Breve historia de la ciencia Argentina”, en Asúa, M. (comp.), *La ciencia en la Argentina. Perspectivas históricas*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, pp. 27-43.
- Baña, B. (2010), “La química en el Río de la Plata”, *La Ménsula*, año 3, N° 11, pp. 4-5, 2010.
- Barberis, S. (2009), “Las primeras químicas”, *La Ménsula*, año 3, N° 8, pp. 1-5.
- Barrancos, D. (2007), *Mujeres en la sociedad argentina*, Buenos Aires, Sudamericana.
- Basalla, G. (1967), “The Spread of Western Science”, *Science*, N° 156, pp. 611-622.
- Bensaude-Vincent, B. A., A. García Belmar y J. R. Bertomeu Sánchez (2003), *L'émergence d'une science des manuels. Les livres de chimie en France (1789-1852)*, París, Archives Contemporaines.
- Bensaude-Vincent, B. e I. Stengers (1997), *Historia de la química*, Salamanca, Addison-Wesley Iberoamericana.
- Benvenuto, M. (1998), “Semblanza de Horacio Damianovich”, *Saber y Tiempo*, N° 5, pp. 152-166.
- Bertomeu Sánchez, J. R. y A. García Belmar (2006), *La revolución química. Entre la historia y la memoria*, Valencia, Universitat de València.
- Biagioli, M. (2008), *Galileo cortesano. La práctica de la ciencia en la cultura del absolutismo*, Buenos Aires, Katz.
- Bowker, G. (1991), “El auge de la investigación industrial”, en Serres, M. (ed.), *Historia de la ciencia*, Barcelona, Cátedra, pp. 542-543.
- Brock, W. (1992), *The Fontana history of Chemistry*, Londres, Fontana Press.
- Buch, A. (2006), *Forma y función de un sujeto moderno. Bernardo Houssay la fisiología argentina (1900-1943)*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.
- Buchbinder, P. (2005), *Historia de las universidades argentinas*, Buenos Aires, Editorial Sudamericana.
- Campione, D. (1996), “El aparato del Estado: sus transformaciones”, *Cuaderno Cepas*, N° 1, pp. 1-42.
- Clark, B. (1977), *Las universidades modernas: espacios de investigación y docencia*, México, UNAM-Miguel Ángel Porrúa.
- Damianovich, H. (1919), “La escuela de química en la universidad de Buenos Aires. Bases para su reorganización”, *Actas y Trabajos del Primer Congreso*



- Nacional de Química*, Buenos Aires, Sociedad Científica Argentina, pp. 162-181.
- Feld, A. (2011), “Ciencia, instituciones y política. Origen, dinámica y estrategia de los Consejos de Ciencia y Tecnología en la Argentina: 1943-1973”, tesis de doctorado, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.
- Fruton, J. S. (1988), “The Liebig research group – a reappraisal”, *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 132, N° 1, pp. 1-66.
- Gadano, N. (2006), *Historia del petróleo en Argentina. 1907-1955: Desde los inicios hasta la caída de Perón*, Buenos Aires, Edhasa.
- Geertz, C. (1980), “Géneros confusos. La reconfiguración del pensamiento social”, *American Scholar*, vol. 49, N° 2, pp. 165-179.
- Gómez Campo, V. y E. Tenti Fanfani (1989), *Universidad y profesiones. Crisis y alternativas*, Buenos Aires, Miño y Dávila Editores.
- González Leandri, R. (2010), “Breve historia del Departamento Nacional de Higiene. Estado, gobernabilidad y autonomía médica en la segunda mitad del siglo XIX”, en Bohoslavky, E. y G. Soprano (comps.), *Un Estado con rostro humano. Funcionarios e instituciones estatales en Argentina (desde 1880 hasta la actualidad)*, Buenos Aires, Prometeo / Universidad de General de Sarmiento, pp. 59-85.
- Gorelik, A. (1987), “La arquitectura de YPF: 1934-1943. Notas para una interpretación de las relaciones entre Estado, modernidad e identidad en la arquitectura argentina de los años 30”, *Anales del Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas Mario Buschiazzo*, N° 25, pp. 179-204.
- Halperin Donghi, L. (1967), “Manuel Moreno en la ciencia Argentina”, *Ciencia e Investigación*, t. 23, pp. 305-310.
- Herrero Ducloux, E. (1912), *Los estudios químicos en la República Argentina (1810-1910)*, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires.
- (1923), *Evolución de las ciencias en la República Argentina. Las ciencias químicas (1872-1922)*, Buenos Aires, Sociedad Científica Argentina.
- Holmes, F. (1989), “The Complementary of Teaching and Research in Liebig’s Laboratory”, *Osiris*, N° 5, pp. 121-164.
- Hufbauer, K. (1982), *The Formation of the German Chemical Community (1720-1795)*, Berkeley, University of California Press.
- Hurtado de Mendoza, D. (2010), *La ciencia argentina. Un proyecto inconcluso: 1930-2000*, Buenos Aires, Edhasa.
- Jasanoff, S. (ed.) (2004), *States of Knowledge. The Co-Production of Science and the Social Order*, Londres, Routledge.
- Kreimer, P. (2000), “Ciencia y periferia. Una lectura sociológica”, en Montserrat, M. (comp.), *La ciencia en la Argentina entre siglos*, Buenos Aires, Manantial, pp. 187-202.

- Laboratorio de investigaciones de YPF (1942), *Boletín de Informaciones Petroleras*, XIX, N° 220, pp. 9-26.
- Matharan, G. (2010), “La construcción social de la química como disciplina y su institucionalización en la ciudad de Santa Fe (1911-1935)”, en Prego, C. y O. Vallejos (coords.), *La construcción de la ciencia académica. Instituciones, procesos y actores en la universidad argentina del siglo XX*, Buenos Aires, Biblos, pp. 79-103.
- (2013), “La investigación industrial en la Argentina: el caso de la industria petrolera Yacimientos Petrolíferos Fiscales (1925-1942)”, *Redes. Revista de estudios de la Ciencia y la Tecnología*, vol. 19, N° 37, pp. 13-41.
- (2015a), “Los comienzos de la constitución de la química como disciplina científica en la Argentina: de la enseñanza a la investigación”, *Quiipu. Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, vol. 17, N° 1, pp. 73.
- (2015b), “Modos de enseñanza de la química en el laboratorio en la Argentina. De la enseñanza ordinaria a la enseñanza de investigación”, en Bernabé Correa, T. E., L. B. Martínez Pérez y G. Matharan (coords.), *O Ensino de la química em Diálogo-La enseñanza de la química en diálogo*, Curitiba, Editora CRV, pp. 133-156.
- (2015c), “Los inicios de la enseñanza experimental de la química: el caso del laboratorio de química de la Universidad de Buenos Aires (1823-1965)”, *Revista Saber y Tiempo*, vol. 1, N° 1, pp. 96-117.
- (2016), “La química y sus vínculos con la farmacia durante su proceso de institucionalización en Buenos Aires (1801-1896)”, *Revista Ea*, vol. 8, N° 2, pp. 1-37.
- Morrell, J. B. (1972), “The Chemist Breeders. The Research Schools of Liebig and Thomas Thomson”, *Ambix*, vol. 19, N° 1, pp. 1-58.
- Myers, J. (1992), “Antecedentes de la conformación del Complejo Científico y Tecnológico, 1850-1958”, en Oteiza, E. (dir.), *La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas*, Buenos Aires, CEA, pp. 87-113.
- Ortiz, E. (1994), “Ciencia, enseñanza superior y fuerzas armadas, 1850-1950”, *Revista Ciclos en la Historia, la Economía y la Sociedad*, vol. 4, N° 6, pp. 3-42.
- Parkin, F. (1984), *Marxismo y teoría de clases. Una crítica burguesa*, Madrid, Espasa-Calpe.
- Pestre, D. (2005), *Ciencia, política y dinero*, Buenos Aires, Nueva Visión.
- Plotkin, M. y E. Zimmerman (coords.) (2012), *Saberes del Estado*, Buenos Aires, Edhasa.

- Pyenson, L. (1985), *Culture Imperialism and Exact Sciences: German Science Expansion Overseas, 1900-1930*, Nueva York, Peter Lang.
- Raj, K. (2006), *Relocating Modern Science. Circulation and the Construction of Scientific Knowledge in South Asia and Europe, 1650-1900*, Delhi, Permanent Black.
- Revista Farmacéutica (1922), “Necrológica de Pedro Arata”, *Revista Farmacéutica*, año LXV, t. LVIV, N° 11, pp. 661-671.
- Sagastume, C. (1929), “Los estudios químicos en Estados Unidos, Alemania y Francia”, *Universidad Nacional de La Plata*, N° 6.
- Saldaña, J. J. (1990), “Nacionalismo y ciencia ilustrada en América”, en Saldaña, J. J. (ed.), *Ciencia, técnica y Estado en la España ilustrada*, Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, pp. 9-54.
- Sánchez Ron, J. M. (1992), *El poder de la ciencia. Historia socio-económica de la física (siglo XX)*, Madrid, Alianza.
- Sarlo, B. (1992), *La imaginación técnica. Sueños modernos de la cultura argentina*, Buenos Aires, Nueva Visión.
- Schiebinger, L. (1989), *The Mind Has No Sex? Woman in the Origins of Modern Science*, Cambridge, Harvard University Press.
- Secord, J. (2004), “Knowledge in Transit”, *Isis*, N° 95, pp. 654-672.
- Shapin, S. y S. Schaffer (1985), *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life*, Princeton, Princeton University Press (en castellano: *El Leviathan y la bomba de vacío. Hobbes, Boyle y la vida experimental*, trad. Alfonso Buch, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, 2005).
- Torstendahl, R. (1996), “La transformación de la educación profesional en el siglo XIX”, en Rothblatt, S. y B. Wittrock, *La universidad europea y americana desde 1800: las tres transformaciones de la universidad*, Barcelona, Pomares-Corredor, pp. 121-155.
- Vernengo, M. (2012), “La química de la Argentina de entreguerras”, *Revista Saber y Tiempo*, N° 12, pp. 155-176.
- Vessuri, H. (1995), “El crecimiento de una comunidad científica en la Argentina”, *Cuadernos de Historia e Filosofía da Ciencia*, pp. 173-222.