TERRATENIENTES, NUEVA AGRICULTURA E INICIOS DE LA CIENCIA EN EL URUGUAY DE LA MODERNIZACIÓN (1870-1900)*

*Alcides Beretta Curi***

RESUMEN

El artículo presenta resultados avanzados de una investigación en curso que indaga sobre el proceso de construcción de las referencias agronómicas por parte de los terratenientes que constituyeron y rigieron la Asociación Rural del Uruguay, en el último tercio del siglo XIX. La práctica de *nueva agricultura* implicó la aplicación de los avances científicos a la producción agropecuaria y una ineludible relación de los terratenientes innovadores con la ciencia europea. Se considera el objeto de estudio en una perspectiva amplia, que vincula centro y periferia, instituciones científicas y corporaciones agrarias. En este contexto, el estudio se centra en el rol del científico suizo Frédéric Sacc en Montevideo, y los inicios de la química en el Uruguay de la primera modernización (1870-1900).

PALABRAS CLAVE: TERRATENIENTES INNOVADORES — QUÍMICA — FRÉDÉRIC SACC

* El artículo resume resultados de una línea de investigación sobre los terratenientes innovadores organizados en la Asociación Rural del Uruguay, la presencia de científicos extranjeros y los inicios de la ciencia en el Uruguay, en el período 1870-1914. Agradezco los comentarios y aportes a una versión anterior del texto, realizados por la doctora Lucía Lewowicz; como es de rigor, los errores son responsabilidad del autor.

** Centro de Estudios Interdisciplinarios Latinoamericanos, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República, Uruguay. Correo electrónico: <alcides.berettacuri@gmail.com>.

DOI: https://doi.org/10.48160/18517072re48.66

INTRODUCCIÓN

Este estudio se inscribe en una línea de investigación que tiene por objetivo conocer el proceso de construcción de las referencias agronómicas por parte de los terratenientes que constituyeron y rigieron la Asociación Rural del Uruguay (ARU), en el último tercio del siglo XIX. Considera el objeto de estudio en una perspectiva amplia, que vincula centro y periferia en el proceso de construcción de la ciencia agronómica, así como la relación entre instituciones científicas y corporaciones agrarias. Finalmente, aborda el caso uruguayo, no por excepcional, sino en el marco de procesos más amplios que involucraron a la región austral y el continente latinoamericano.

En esta perspectiva, el estudio se centra en el rol del científico europeo Frédéric Sacc en el ejercicio de la química, aplicada a varios objetos y en particular, al estudio de los suelos en el Uruguay. Al respecto, se detiene en su relación con la ARU, y la facilitación de vínculos con sociedades científicas europeas. Interesan sus desempeños como inductor en la construcción temprana de referencias agronómicas actualizadas en el país, lo que significaba, en primer término, el tránsito de las referencias bibliográficas españolas a otras más diversas y recientes, que incluían como principal componente las de origen francés.

LA CIENCIA ENTRE CENTRO Y PERIFERIA

Weinberg apunta que para las élites dirigentes de los nuevos estados latinoamericanos, era necesario modernizar y estimular la producción agrícola para alcanzar un desarrollo económico de base capitalista (Weinberg, 1998). En función de estos requerimientos, las élites estaban interesadas en la participación de sus respectivas naciones en las redes científicas y tecnológicas (McCook, 2013).

Estas iniciativas se desarrollaron en el contexto de la introducción de nuevas corrientes como el positivismo, el spencerianismo y el darwinismo (Bhering y Maio, 2011). El positivismo proporcionó un reconocimiento social para la ciencia como fuente de progreso y conocimiento práctico. Vessuri (2006) señala que en América Latina tuvo escasa incidencia en el desarrollo de las ciencias –en claro contraste con Europa–, por una fuerte tradición en el comportamiento de las élites dirigentes que, en general, orientaron a sus hijos hacia las profesiones liberales (médicos, abogados) en desmedro de otros estudios, como la ingeniería o la química. No obstante,

las investigaciones recientes –a las que se afilia este estudio– reconocen un universo más complejo en el que, lenta pero no excepcionalmente, se abrieron camino las carreras relacionadas con las ciencias agrarias, bien en universidades o en centros de formación técnica.

La llamada "nueva agricultura" asoció los desarrollos técnicos en la agricultura con los avances obtenidos en el campo de la biología, la química, la genética, la botánica, la fisiología y la zoología. Para hacer de la nueva agricultura una realidad, fue principal la difusión de los nuevos conocimientos y técnicas, la experimentación, la educación y la divulgación agrícola pero también e ineludible, la contratación de científicos y técnicos extranjeros. Pacheco Troconis destaca que este trasvase de los recursos humanos se procesó bajo la responsabilidad del Estado, cuya burocracia valorizó la importancia de las ciencias agrícolas a los efectos de mejorar la producción agropecuaria (Pacheco Troconis, 2008).

El ingreso de estos países a la nueva agronomía colocó en un lugar privilegiado su vínculo con la ciencia en el contexto de las relaciones entre centro y periferia, entre producción científica en el centro y rol subordinado de la ciencia periférica. Chambers y Gillespie cuestionan la perspectiva de un centro europeo y una periferia mundial para abordar la historia de la ciencia, así como las relaciones entre ciencia y lugar, o la identificación de los parámetros locales (Chambers y Gillespie, 2000). Como observa Quintero Toro: "La ciencia colonial es vista ahora como una parte importante de la empresa del colonialismo y las colonias ahora son entendidas como lugares dinámicos de apropiación y producción de conocimiento científico, con influencia directa sobre la formación científica de las metrópolis" (Quintero Toro, 2006: 166).

En la construcción de la ciencia agronómica, Fernández Prieto aporta una perspectiva interesante, al considerar que todas las áreas de producción de algún tipo de ciencia, incluyendo América Latina y el Caribe, han actuado como "islas de conocimiento". Cada isla se ha dedicado a crear, adoptar y aplicar procedimientos científicos en los que se combinan las prácticas tradicionales y modernas. Las conexiones a través de estas islas conforman un "archipiélago global del conocimiento científico". Si la demanda del mercado internacional incidió en la expansión de la producción de materias primas, fue necesario también introducir y adoptar nuevos conocimientos científicos y agrícolas tanto para que los productores se encontraran en condiciones de competir en los mercados mundiales como para enfrentar problemas comunes: erosión de los suelos y epidemias agrícolas, entre otros (Fernández Prieto, 2013). Superando la perspectiva de una América Latina receptora pasiva de saberes y prácticas, los nuevos estudios demuestran su

participación activa en la construcción de una ciencia moderna más abierta que trasciende la tradicional dicotomía entre centros y periferias (Fernández Prieto, 2015).

Concurriendo a una mejor comprensión del tema, ha sido principal el aporte de los estudios de la ciencia en redes, que completa el marco para considerar las acciones desplegadas por los llamados "terratenientes progresistas" en varias naciones de América Latina y el Caribe. En países como Argentina, Brasil, Chile, Cuba, Venezuela, México y Uruguay, estas élites innovadoras constituyeron asociaciones que los representaron y que no funcionaron únicamente como grupos de presión. Efectivamente, uno de sus objetivos fue implementar una moderna agronomía en el contexto de los procesos de modernización registrados en el último cuarto del siglo XIX. En el caso de los países sudamericanos, y particularmente los australes, la relación entre desarrollo de la ciencia, conocimiento agronómico, instituciones científicas y corporativas fue relativamente estable y profunda, aunque no exenta de tensiones, de modo que, coincidiendo con la valoración de Moyano (2013), se configuró una realidad que cuestiona la imagen de una clase terrateniente ajena a la moderna agropecuaria.

La vinculación de las asociaciones de terratenientes con instituciones de perfil académico y científico fue relativamente prolongada. Estas corporaciones agrarias recibieron a los científicos que recalaron en sus países, incidieron a nivel de gobierno para su contratación, crearon instancias para divulgar sus conocimientos (sesiones con las comisiones directivas institucionales, conferencias, publicaciones, etc), requirieron y recibieron asesoramientos diversos, acciones que supuestamente les permitiría encarar una actividad agropecuaria de carácter científico. Esa relación estrecha de las corporaciones agrarias con el espacio científico fue percibida por varios contemporáneos. Indudablemente y con un criterio muy amplio, a inicios del siglo XX Henri Delaunay incluyó a varias de ellas (Sociedad Rural Argentina, Sociedad Nacional de Agricultura de Río de Janeiro, Sociedad Nacional de Agricultura de Chile y Asociación Rural del Uruguay), en un registro internacional de instituciones académico-científicas (Delaunay, 1903).

Entre los primeros estudios científicos que se desarrollaron en América Latina figuraron los botánicos –por su bajo costo y escaso requerimientos de instrumental y laboratorios–, que despertaban cierto interés por lo que podían aportar a la implantación de una agricultura moderna (IICA, 1967). Su iniciación y desarrollo –entre fines del siglo XVIII e inicios del siguiente– se relacionan con la presencia de naturalistas y científicos europeos, que llegaron a América Latina. Unos lo hicieron temporalmente, pero otros no retornaron a sus países de origen y fueron responsables del desarrollo de

instituciones, como las estaciones agrícolas y escuelas agropecuarias (Pacheco Troconis, 2008).

Europeos con diferentes formaciones (agrónomos, agrimensores, botánicos, químicos, entomólogos, entre otros) se instalaron en América Latina. Importantes en número y por sus antecedentes, los que llegaron a los países australes (Argentina, Chile y Uruguay). En su mayoría, contratados por los estados, sociedades de terratenientes y centros universitarios. Conformaron redes regionales a través de viajes periódicos, correspondencia, envío de muestras. Conservaron vínculos con sus países de origen y con instituciones científicas y académicas europeas. Su presencia, en lo específico de este estudio, concurrió directa o indirectamente, al desarrollo de una moderna agricultura. Generalmente, estos hombres se vincularon a los escasos recursos humanos existentes en la región y aportaron al desarrollo de la ciencia en la periferia, en un diálogo desigual pero fructífero con el centro. Por otra parte, fortalecieron una tradición de relacionamiento con las principales instituciones europeas asociadas al desarrollo de la ciencia y su difusión.

LOS ANTECEDENTES DEL DOCTOR FRÉDÉRIC SACC

Varios científicos europeos estuvieron en Uruguay de paso, como Charles Darwin. Otros se instalaron de por vida, como Ernest Gibert y José de Arechavaleta. Y otros permanecieron por tiempo prolongado, como fue el caso de Frédéric Sacc. Todos ellos participaron en redes más o menos amplias, y estuvieron peor o mejor ubicados en esa trama de vínculos científicos. A ella se sumaron los primeros científicos uruguayos que en la Universidad de la República –concretamente en la Facultad de Medicina–, el Museo Nacional de Historia Natural, el Laboratorio Municipal y otras dependencias del Estado, iniciaron modestas actividades de investigación, como el caso de Florentino Felippone. En el período abordado, el desarrollo de la botánica y de la química encontró un creciente interés entre los terratenientes uruguayos, por las posibles aplicaciones prácticas en la agricultura y en la ganadería.

Los nuevos estudios sobre agronomía hicieron lugar a la aplicación de la química para el tratamiento de los suelos agotados. En este campo, destacaron las investigaciones realizadas por Justus von Liebig. Su libro *Chemistry in Its Application to Agriculture and Physiology* (1847) tuvo un enorme impacto, y abrió camino a nuevos emprendimientos aplicados. Una nueva generación de químicos formados por Liebig o en el entorno su influencia, concurrieron a profundizar y ampliar el campo disciplinar. En

este marco se ubica un científico que cumplió un importante papel en el desarrollo de la *nueva agricultura* en Uruguay: Frédéric Sacc**.**

Frédéric Henri Louis Charles Sacc Dupasquier

Frédéric Sacc nació en Cortaillod, cantón de Neuchatel (Suiza), en 1819, en el seno de una familia encumbrada de esa localidad, y falleció en Chile, en 1890.[1] Su padre, el doctor Frédéric Louis Ferdinand Sacc, prusiano de nacimiento (Potsdam, 1784-Colombier, 1861), fue médico particular del rey Federico Guillermo III, y se desempeñó como médico-cirujano del ejército prusiano que invadió Francia en 1815, fijando luego su residencia en Suiza (Société Neuchâteloise de Généalogie, s./f.). Fue condecorado con la Cruz de Hierro, adquirió la ciudadanía suiza y fue miembro honorario de la Sociedad Médica de Neuchatel (Cornaz y De Pury, 1861). El doctor Sacc invirtió en propiedades urbanas, en varias sociedades de capital, así como en fincas rurales, destinadas principalmente a viñedos. En 1816 se había casado con Marianne Louise Henriette Dupasquier Perret (Cortaillod, 1781-1851), hija de un industrial de Cortaillod.

El joven Frédéric nació en un hogar bilingüe –francés y alemán– que facilitó su concurrencia a centros universitarios en Francia y en los estados alemanes. Inicialmente, se inclinó por los estudios de matemáticas en la Universidad de Estrasburgo, pero luego se orientó a la química, que cursó en la Universidad de Giessen. Allí fue discípulo de Justus von Liebig, alcanzando el grado de doctor en 1844 (Société Zoologique d'Acclimatation, 1854). En un primer momento, se dedicó a la preparación de colorantes para fibras textiles en Thann, Alsacia (Schwitzguébei-Leroy, 1988), razón por la que sus planes incluían la radicación en Estrasburgo, donde se proponía instalar un laboratorio. Sin embargo, ese proyecto se alteró cuando sus amigos le convencieron de hacerlo en Neuchâtel, proyecto que concretó en 1846 (Universidad de Neuchâtel, 1910; Feuille d'Avis de Neuchâtel, 1890).

Frédéric Sacc contrajo matrimonio con Salomé Charlotte Bischoff (Basilea, Suiza, 1823-1905), hija de Jean-Jacques Bischoff (Basilea, 1797-1865), banquero en Basilea, y de Caroline Françoise Aimée Kestner (1802-1872). El matrimonio tuvo cuatro hijos: Caroline Louise, Anna, Louise y Frédéric.

[1] En páginas genealógicas se indica que falleció en Chile; referencias en la prensa, indican la ciudad de Ginebra (Suiza).

SACC Y LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN LA PRIMERA ACADEMIA DE NEUCHÂTEL

En 1841 había sido creada oficialmente la Académie de Neuchâtel y cuando Sacc retornó a su ciudad natal, las autoridades académicas le ofrecieron ejercer como profesor de química, actividad que desarrolló entre 1845 y 1848. La contratación de Sacc planteó algunos problemas, por las inversiones que implicaba instalar un laboratorio químico; pero la utilidad que ofrecía a la industria fue un argumento decisivo para la asignación de recursos (Société Neuchâteloise de Généalogie, s./f.).

La labor docente de Sacc se concentró en dos cursos, uno de química general y otro de química aplicada a la agricultura, a los que se sumaron breves presentaciones complementarias: "Analyse chimique", "Chimie organique" y "Chimie inorganique", durante el año académico 1846-1847; "Chimie appliquée à l'économie humaine et domestique", en el año académico 1847-1848 (Schwitzguébei-Leroy, 1988). En sus notas y libros dejó constancia de que, para su curso, usó la obra *Éléments de chimie inorganique et organique* del científico Friedrich Wöhler,[2] amigo y colaborador de Liebig (Sacc, 1848). Una publicación de 1900 le señalaba como uno de los individuos destacados del cuerpo docente de esa institución (De Tribolet, 1900).

En 1846-1847 se desempeñaba como secretario de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel (*Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel*, 1846-1847). La revolución de 1848, triunfante en Neuchâtel, procedió a la supresión de la Academia, identificada con el pensamiento monárquico (Petitpierre, 1935a; Schwitzguébei-Leroy, 1988). La percepción de la figura de Sacc por parte de los liberales de 1848 puede inferirse de la síntesis que recogía una publicación genealógica local: "Frédéric Sacc, conseiller aulique, fils d'un médecin de régiment en Prusse" (Petitpierre, 1935b: 275).

LA INVESTIGACIÓN PARA LA INDUSTRIA TEXTIL

Luego de la revolución de 1848, Sacc emigró a Francia. Entre 1848 y 1866 se desempeñó como químico en la actividad industrial (Dauphin y Poublan, s./f.), primeramente en Mulhouse y luego en una fábrica de Gros, en Wesserling (Fruton, 1990). La investigación de Sacc se centró en la producción de colorantes para la fabricación de tejidos (Nieto Galán, 1996). El

[2] Friedrich Wöhler (Fráncfort del Meno, 1800 - Gotinga, 1882), químico alemán que realizó la síntesis de la urea.

doctor Proust, en 1818, había constatado que la aloxana –sustancia obtenida a partir del ácido úrico–, bajo la acción del amoníaco, generaba una materia colorante que se denominó ácido purpúrico y luego murexida. En 1840, Liebig anunció que la murexida sería de gran utilidad para el arte de teñir; pero no fue un hecho sino hasta 1853, cuando Frédéric Sacc y Albert Schlumberger la produjeron a partir del guano, y difundieron su uso en los talleres de Alsacia, obteniendo una amplia gama de colores, desde los amarillos al rojo y el amaranto (Maigne, 1864). Al principio, el tinte se aplicaba exclusivamente a la lana con una sal de estaño como mordiente.

Durante esos años, Sacc realizó investigación ensayando también con otras sustancias, presentando a la Société Industrielle de Mulhouse varios informes: un procedimiento con áloes para la coloración de tejidos (Dollfus, 1855), con plantas no usadas en la industria textil, como la cuajaleche[3] (Dollfus, 1855). En 1861, reportaba la fijación del azul índigo sobre el algodón por aplicación del vapor (Nægely, 1861), o un color amaranto sobre los tejidos de lana mediante la transformación de la aloxana[4] por el calor (Penot, 1861). Incluyó otros procedimientos para fijar las materias colorantes, por la formación en los tejidos de un jabón insoluble (Société Industrielle de Mulhouse, 1872) y por el uso de goma para espesar los colores (Société Industrielle de Mulhouse, 1856).

PROFESOR EN LA SEGUNDA ACADEMIA DE NEUCHÂTEL

En 1866, retornó a la enseñanza universitaria, cuando una ley creó la segunda Académie de Neuchâtel (comprendiendo las facultades de Letras, Ciencias y Derecho), y su desempeño se extendió hasta 1875 (Huntress, 1851). El doctor P. Konrad le recordaba entre varios científicos que habían concurrido a la superación de la crisis institucional de 1848 (Konrad, 1917-1918). Allí se ocupó de la construcción de un laboratorio –en el pabellón Este del Nuevo Colegio–, considerado un emprendimiento modelo, que describió en su libro *Le Laboratoire de chimie de Neuchâtel* (Sacc, 1869).

Su desempeño docente articuló exitosamente con la investigación y una estrecha vinculación con sociedades científicas. A inicios de la década de 1870 registraba vínculos con sociedades científicas prestigiosas y había reci-

[3] Nom. bot. *Galium verum*. Hierba de la familia de las rubiáceas usada para cuajar la leche en la elaboración de quesos.

[4] La aloxana es producto de la oxidación del ácido úrico por el ácido nítrico o por una mezcla del ácido clorhídrico y de clorato de potasa.

bido algunas distinciones: ingresó como miembro de la Société des Sciences Naturelles y del Club Jurassien; la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, de Francia, lo incorporó como uno de sus miembros, y la Société impériale et centrale d'agriculture de France, lo designó como miembro correspondiente extranjero en Suiza (Société Neuchâteloise de Généalogie, s./f.). En la tapa de la tercera edición de su *Chimie du sol*, constaba que era

> Professeur à l'Académie de Neufchâtel en Suisse, Membre correspondant de la Société centrale d'agriculture de Francia, de San Isidro y de Toulon. Distinguido como "Membre honoraire" de Sociétés d'acclimatation de Berlín y de Moscú; "Membre correspondant" de la Société industrielle de Mulhouse, de la Société d'histoire naturelle de Colmar, Chevalier de l'ordre R. W. de Frédéric, etc., etc. (Sacc, 1873).

En este período, publicó varios libros y artículos sobre química agrícola y nutrición de las plantas, entre los que destacan *Précis élémentaire de chimie agricole* (1848); *Essai sur la garance* (1861) y *Eléments de chimie minérale ou asynthetique* (1871a). También realizó una traducción del texto *Précis d'analyse chimique qualitative et quantitative*, de Frésénius (1845-1847, 2 vols.). Parte de su obra temprana está consignada en publicaciones de carácter bibliográfico (Lorenz, Jordell y Stein, 1871). Además, escribió numerosos artículos y dictó conferencias sobre muy variados temas: química, ciencias naturales, zoología, recursos del subsuelo, entre otros (Larousse, 1875).

En la década de su desempeño en la segunda Academia, el doctor Sacc continuó investigando sobre materias colorantes. Sin embargo, se concentró en una agenda que privilegió las sustancias antisépticas para la conservación de alimentos. Y este interés se relaciona directamente con el transporte de carnes desde América del Sur hacia Europa, lo que probablemente determinó su viaje a Montevideo en 1875 (*Feuille d'avis de Neuchatel*, 1890). Sus investigaciones se insertaron en un campo de investigación abordado desde varios centros en Europa y los Estados Unidos, que apuntaban al hallazgo de nuevas formas de conservación de los alimentos.

Superando una confusa historia

Las referencias a los últimos quince años de su vida (1875-1890) presentan numerosas lagunas y contradicciones. A mediados de la década de 1870 viajó a América del Sur, interesado en resolver los problemas relativos a la conservación de carnes y frutas, que venía estudiando desde tiempo atrás

(Société Industrielle de Mulhouse, 1873). En una nota necrológica muy documentada, se estimaba que "probablemente esta preocupación lo guió hacia Montevideo en 1875" (*Feuille d'Avis de Neuchâtel*, 1890: 4).

Las actividades de Sacc en la segunda mitad de la década de 1870 son controvertidas y probablemente se originan en un error del *Dictionnaire historique et bibliographique de la Suisse* (Attinger, Godet y Türler, 1933). Fruton toma por válida esta referencia, indicando que en 1875 habría recibido una invitación del gobierno chileno, para desempeñarse como profesor en su especialidad, permaneciendo en ese país entre 1875 y 1890 (Fruton, 1990). Esa información es reiterada por Georg Schwedt (Schwedt, 2013). Jacquat, si bien contradice ese dato, únicamente señala a 1875 como año de partida para Sudamérica (Jacquat, 2010). En cuanto a la información aportada por el propio Sacc, en 1876, una publicación británica lo referenciaba como "profesor de Química, de Neuchâtel, Suiza, en el extranjero", pero no indicaba el país desde donde escribía (*The London Gazette*, 1876: 907). Estudios más recientes concurren en parte a perpetuar esa confusión, al indicar que emigró a Bolivia en 1870, para desempeñarse como químico en la explotación de minas, y que posteriormente fue profesor en la Universidad de Santiago de Chile (Matthey, 2010).

También es dudoso el traslado a esos destinos, acompañado de su familia, o que al menos lo hiciera su hijo Frédéric –también científico como su padre–, quien más tarde ejerció como químico en Johannesburgo, San Francisco y Buenos Aires, ciudad esta última en la que falleció, en 1907 (Dornes, s./f.).

La correspondencia de Sacc con publicaciones científicas francesas no hace referencia alguna a su contratación por la Universidad de Chile, pero sí respecto a su estancia en Uruguay y luego en Bolivia. Iniciada la década de 1880 radicó en este último país, donde ocupó una cátedra para la enseñanza de la historia natural y se desempeñó como profesor de química y director del Laboratorio Nacional de Cochabamba. En esa estancia, publicó varios trabajos (Sacc, 1887), documentados en publicaciones seriadas (Ministerio de Instrucción Pública, 1911). Durante más de dos años sus cartas llegaron a varias sociedades científicas europeas: sus informes daban cuenta de su interés por numerosos asuntos de botánica agrícola y de química orgánica (De Vilmorin, 1886)

La investigación realizada desde Uruguay esclarece los años de su estancia en este país y permite establecer la siguiente cronología para el período 1875-1890: 1) Sacc abandonó Suiza en 1875 con destino al Imperio del Brasil, invitado por el gobierno para instalar una escuela de agricultura en la capital, iniciativa que no prosperó (Acevedo, 1934) (Es posible que se

dirigiera entonces a Buenos Aires); 2) poco después se trasladó a Montevideo (¿1876?), permaneciendo en Uruguay hasta 1882; 3) ese año retornó a Europa (estancias en Suiza, Francia y Alemania); 4) fue contratado por el gobierno de Bolivia (¿1883?) para encargarse del Laboratorio Nacional de Cochabamba (Barral, 1884); 5) fue contratado por la Universidad de Chile en 1890, año de su fallecimiento.

UN CIENTÍFICO SUIZO EN MONTEVIDEO Y EL APORTE DE LA QUÍMICA APLICADA A LA AGRICULTURA

Algunas consideraciones a tener en cuenta para dar contexto a las investigaciones del doctor Frédéric Sacc, sus viajes y desempeños en América Latina.

En primer lugar, el impacto de la Revolución Industrial. El crecimiento de la población europea y la necesidad de atender una creciente demanda de alimentos exigió no solo nuevos territorios proveedores, sino el desarrollo de tecnologías que aseguraran su conservación durante las travesías oceánicas. El Río de la Plata presentaba un gran reservorio ganadero, pero hasta inicios del siglo xx las carnes se conservaban por medio del tratamiento con sal y se exportaban en viajes prolongados. Pese a tratarse de un producto nutritivo y barato, su sabor era poco agradable, razón por la que nunca fue aceptado en el mercado europeo. En Uruguay, durante la década de 1860, se inició la producción de carnes enlatadas, con dos experiencias. Una empresa muy breve, "La Trinidad" (fundada en 1868), resultado de la sociedad de capitales entre Lucas Herrera y Obes y el financista austríaco José de Buschental, cuya producción proveía la demanda del ejército francés (Jacob, 1978). Y la otra data de 1865, cuando una sociedad de capitales europeos instaló en Frany Bentos un establecimiento de grandes dimensiones –Lewowicz adjetiva el emprendimiento de "coloso" (Barrán y Nahum, 1967; Lewowicz, 2016)–. El establecimiento elaboraba las carnes con un método avalado por Liebig. En este contexto de una demanda sostenida de alimentos para la Europa industrial es que debe situarse el viaje del doctor Sacc a Uruguay.

Es altamente significativo que en los años previos a este viaje al Río de la Plata, Sacc se dedicara a investigar sobre la conservación de frutas, legumbres, leche y carnes, publicando varios artículos y registrando algunas patentes. Varios de sus trabajos alcanzaron cierta notoriedad, como "Improvements in the preservation of fresh meat and vegetables, and in the preparation of extract of meat. According to this Provisional Specification,

acetate of soda is employed in the preparation of meat and vegetables, an in the preparation of extract of meat" (Woodcroft, 1872: 169). En 1873, había tramitado algunas patentes para la conservación de frutas, y en los años previos al viaje, sus investigaciones aportaron varios estudios sobre la conservación de leche, carnes y legumbres. El tema era de especial interés para el comercio internacional de estos productos en las travesías oceánicas. Por otra parte, la elección de Uruguay como destino de ese viaje hace suponer que el doctor Sacc estaba en conocimiento respecto al establecimiento de la Liebig Extract of Meat Company (Lemco) en Fray Bentos. Es estimable, entonces, alguna relación con esta exitosa experiencia ya que, según Fruton, Sacc formó parte de la red de científicos constituida en el entorno de Justus von Liebig (Fructon, 1990).

En tercer lugar, surgen algunas interrogantes que actualmente no es posible responder. ¿Por qué viajar a Uruguay, donde ya existían dos establecimientos que elaboraban carnes enlatadas, uno de ellos con capitales europeos? En los archivos locales –como el ARU, Archivo General de la Nación de Uruguay– no se ha encontrado información que arroje luz al respecto. No parece que Sacc viajara en misión confiada por Liebig, ni de la correspondencia de algunos hombres vinculados a la empresa en Fray Bentos surge un contacto entre el químico y el círculo de empresarios y científicos en esa localidad. Llama también la atención que Sacc publicara –en la prensa local– una invitación a capitalistas para constituir una sociedad para la explotación de carnes. Invitación de la que no resultó emprendimiento alguno.

Finalmente, la estancia de Sacc en Uruguay coincidió con la experiencia del ingeniero francés Charles Tellier (1876) en el transporte de carne por el frío, en una travesía entre Francia y el Río de la Plata. En los años siguientes, el sistema se fue perfeccionando y en la década de 1880 se instalaron los primeros frigoríficos en la Argentina: Sansinena de Avellaneda (1883) y los británicos de Campana y Pampas (1886). En síntesis, la estancia de Sacc en Montevideo fue contemporánea de tres métodos de conservación de carnes (ovinas y bovinas) por la salazón –cuyo origen se remontaba al período colonial–, y los ensayos más recientes por el enlatado y el frío.

La relación del doctor Frédéric Sacc con los terratenientes innovadores

En 1871, un sector de terratenientes innovadores fundó la ARU. La iniciativa trascendió el mero ejercicio de grupo de presión y apostó –en el seno de una clase dedicada a la ganadería– por un programa centrado en la agri-

cultura moderna y las industrias derivadas de esta actividad. Durante tres décadas, los innovadores conservaron la dirección institucional hasta que diversos episodios –entre otros, el excesivamente lento crecimiento de la agricultura y la aparición de la filoxera– precipitaron la emergencia de un grupo ganadero modernizador de Paysandú que, en las elecciones de 1901, desplazó a los "agricultores", tomó el relevo de la conducción e instaló la ganadería como proyecto central de la institución (Beretta Curi, 2011).

La ARU instaló una biblioteca actualizada de la moderna agropecuaria que en la década de 1890 disponía de más de tres mil libros y folletos, mantenía vínculos con instituciones científicas, sociedades agropecuarias e institutos agronómicos de la región y Europa. Recibió a varios científicos europeos que llegaron al país, procurando retenerlos mediante contratos del Estado. Los estudios botánicos y químicos fueron de alto interés para los terratenientes innovadores, que buscaron aplicar estos estudios en la agricultura. El fomento de la inmigración europea y la colonización agraria, la mecanización de la agricultura, la promoción de diversos cultivos de uso industrial –la viticultura fue la insignia modernizadora de la institución–, la conjugación de agricultura y ganadería, la formación de agricultores especializados y cuadros técnicos intermedios, entre otros temas, conformaron el programa modernizador.

En esos años, los terratenientes impulsaron varias iniciativas para apoyar principalmente el desarrollo de la agricultura, en un país con claro predominio de la actividad ganadera. Entre las principales, la creación de la Comisión Central de Agricultura (CCA), de un laboratorio químico, de una escuela agraria para la formación de capataces y peones especializados (podadores, injertadores, etc.), de un instituto agronómico.

Frédéric Sacc llegó a Montevideo a fines de 1875 o en el primer semestre de 1876, cuando aún se sentían los efectos del "año terrible" (crisis económico-financiera y golpe de Estado militar). Se iniciaba una década de gobiernos autoritarios –etapa conocida en la historia uruguaya como militarismo–, cuyos titulares aceptaron a la ARU como un interlocutor privilegiado. En ese contexto político-social muy favorable a su desempeño, esta élite dirigente impulsó con firmeza el programa modernizador.

Entre mediados de la década de 1870 e inicios de la siguiente, Sacc tuvo un activo desempeño en Montevideo. Un diálogo sostenido con los dirigentes de la ARU generó un ambiente favorable a su trabajo. En 1878, la CCA –creada a instancias de la ARU y cuya dirección era integrada por socios de esta corporación– presentó al gobierno un proyecto para nombrar un inspector de Agricultura y propuso a Sacc para ese cargo (CCA, 1878-1879). Entre los cometidos de la Inspección figuraban recorrer los espacios rurales

del país, visitar los establecimientos agrícolas y realizar recomendaciones a los terratenientes y agricultores; también la de realizar el análisis químico de diversos productos y sustancias que le presentara la CCA. Sacc fue designado inspector de Agricultura (septiembre de 1878) y director del Laboratorio Químico (marzo de 1879). El bachiller Florentino Felippone fue nombrado auxiliar del Laboratorio (CCA, 1878-1879). En 1881 se le confió a Sacc impartir un curso de agronomía en la Escuela de Artes y Oficios. En esa institución organizó el laboratorio de química agronómica, donde realizó alrededor de doscientos análisis (Acevedo, 1934).

En estos últimos años, la investigación está mejor posicionada para conocer la relación de Sacc con los terratenientes innovadores, organizados en la ARU. El científico fortaleció el reciente descubrimiento de los terratenientes respecto al papel que entraba a jugar la ciencia en la producción agrícola. Si bien es cierto que quienes querían innovar no lo ignoraban, la presencia de este científico en Montevideo significó un permanente abonar de esta necesidad. No es un hecho menor que la ARU publicara algunos de sus libros sobre química –traducidos al español a partir de últimas versiones francesas (Sacc, 1880a)–, se organizaran varios programas de conferencias impartidos en la sede de esta institución, y fueran numerosas las notas publicadas por Sacc en el Boletín de la CCA y en el órgano oficial de la ARU.

El programa de la ARU y la labor del doctor Sacc

Al presente no se ha localizado documentación sobre el laboratorio ni sobre su programa de análisis. Los reportes de Sacc, publicados en algunas revistas locales y en el exterior, permiten una primera aproximación a un proyecto que fue tomando consistencia pero que la supresión del presupuesto –por parte de un Estado asfixiado por las deudas– dejó inconcluso.

El laboratorio químico recibió periódicamente, de los terratenientes de la ARU, muestras de frutos, tierras, piedras –especialmente mármoles–, metales, maderas y diversas sustancias del subsuelo que podían originar proyectos de explotación sistemática y de uso industrial. A título ilustrativo, a fines de 1880 lo hicieron varios dirigentes de la gremial: Domingo Ordoñana (frutos de la acacia timbó y tambetiro amarillo), Lucio Rodríguez (ricino rojo o *ricinus palma Christi*), Luis de la Torre (viña Clinton), Federico Balparda (*vitis palmata*). Sacc los sometió a análisis, y publicó los resultados en el boletín de la Société Nationale d'Agriculture de France (SNAF, 1881a).

En 1881, sostuvo una importante correspondencia con la Société Nationale d'Agriculture de France –en carácter de corresponsal–, enviando notas, estudios y análisis realizados en el laboratorio de Montevideo. La temática fue muy diversa, como se desprende de los siguientes datos: una nota relativa a la utilización de la parte verde de las hojas de la vid, para la fabricación de vino (SNAF, 1881b), sobre variedades de maíz (SNAF, 1881c), sobre papas, tomates, trigo y otras plantas cosechadas en Uruguay (SNAF, 1881d), hojas de higuera, de tabaco, pimiento, árbol del alcanfor, limonero, y cueros de Francia y Uruguay (SNAF, 1881e); un estudio comparado de varias cucurbitáceas de la República Argentina (SNAF, 1881f); de variedades de calabazas (SNAF, 1881g), melocotón blanco tardío, higo de la India, frutos de la acacia timbó, palma butiá, tambetiro amarillo, guayaba de Uruguay, análisis de hojas como el ricino rojo, muestras de tierras, de siropes y licores preparados con algunos de los frutos analizados (fruto de la palmera butiá), etc. (SNAF, 1881a). El informe publicado por la Société Nationale d'Agriculture de France sobre los trabajos realizados en el mes de junio, incluía el análisis de diversas piedras, variedades de hojas y frutos de olivos, de peras Duquesa de Angulema, de Chirca, manzanas, pepinos, de muestras de agua de mar (Departamento de Maldonado) (SNAF, 1881h). De otros reportes, el titulado "Relevé des principales analyses faites au laboratoire de chimie agronomique de Montevideo" consideraba quince plantas existentes en Uruguay (SNAF, 1881i).

Desde los primeros años en la Inspección de Agricultura, fueron cobrando relevancia los análisis de tierras de distintos departamentos del país, principalmente de la zona que se estaba modernizando rápidamente –sobre los litorales del Río de la Plata y el río Uruguay–, donde estaban radicados los establecimientos de los terratenientes innovadores, unas pocas colonias agrícolas, y las pequeñas y medianas explotaciones de agricultores inmigrantes. Estos estudios parecieran responder a una orientación precisa de Sacc, que influyó sobre la élite dirigente de la ARU y de la CCA, generando conciencia sobre la necesidad de incorporar abonos según la composición de las tierras y las necesidades de los cultivos. No sorprende el giro de estos análisis, atendiendo a la formación de Sacc junto a Justus von Liebig y su aporte a la fertilización de los suelos. Desde el estado actual de la investigación en curso, no es aventurado identificar el esbozo de un programa orgánico que perfilaba un proyecto amplio y sistemático de análisis de los suelos del Uruguay. En esos años, la *Revista de la ARU* (RARU) publicó varios artículos de Sacc sobre tierras y aguas, por ejemplo: "Análisis de tierras del país" (Sacc, 1879a; 1880b), "Cual es la utilidad de los análisis" (Sacc, 1880c), "Tierra, su estudio" (Sacc, 1880d; 1880e), "Cal, su benéfica acción

sobre la tierra" (Sacc, 1882a), etc. Elaboró varios informes muy detallados sobre tierras; a título de ejemplo, en 1882 remitió al *Journal Officiel de la République Française* un estudio sobre las tierras productivas del país, con análisis de su composición a partir de muestras tomadas en diferentes localidades (Sacc, 1882b). Las notas e informes fueron numerosos y enviados regularmente. Ese mismo año, elaboró un informe sobre la importancia de los fosfatos de hierro en varias zonas de Uruguay (SNAF, 1882).

Por otra parte, Sacc cumplió un papel relevante en introducir los estudios químicos en el país, que tomarían lugar más tarde en la Universidad. Pero cabe destacar la fértil influencia que ejerció sobre los terratenientes innovadores, al hacerles comprender la importancia de la química aplicada a la producción agraria. Suprimidos los cargos de inspector de Agricultura y de director del Laboratorio Químico, la ARU abordó la creación de un laboratorio propio que, luego de un largo trámite y debate interno, y superada la crisis de 1890, concretó en 1898.

En carácter de inspector de Agricultura, Sacc visitó varios establecimientos agropecuarios, dejando una descripción de sus cualidades y una identificación de sus problemas, anotando con precisión las medidas que debían adoptar los propietarios para subsanarlos. Destaca su informe cuando visitó el viñedo-bodega del catalán Francesc Vidiella, en Colón (Montevideo). Vidiella fue considerado uno de los *padres fundadores* de la vitivinicultura uruguaya y un estudioso del tema. Sacc observó que el propietario había adquirido un terreno no apropiado para ese cultivo, ya que era excesivamente húmedo y propenso a la acumulación de aguas. Este cuadro, en cierto modo, explicaba el fracaso inicial de este pionero que debió proceder al arranquío del viñedo inicial, drenar el terreno y replantar la viña. Sacc lo visitó cuando estaba en pleno tratamiento del suelo y avaló las medidas adoptadas por Vidiella (Sacc, 1878).

Otra dimensión de la labor de Sacc desde la CCA fue la organización de varios ciclos de conferencias, cuyos contenidos fueron divulgados en el boletín que publicaba esa Comisión. En el local de la ARU también organizó un programa de conferencias mensuales sobre temas del mayor interés para los terratenientes: sobre insectos, la filoxera (Sacc, 1879b), la industria del vino –aconsejaba competir en calidad– (Sacc, 1879c), la enseñanza agrícola (Sacc, 1880f). La investigación futura deberá atender este espacio de trabajo del científico en el que realizó una labor de información, educación y concientización, sobre diversos problemas y necesidades del agro uruguayo.

Un aspecto principal y no estudiado aún corresponde a la investigación que Sacc desarrolló en Uruguay sobre la conservación de alimentos, tanto

de carnes como de vegetales. En este caso concreto, deberían privilegiarse las relaciones de Sacc con la empresa Liebig de Fray Bentos, productora de carnes enlatadas, fosfatos y otros productos.[5] En 1880, la Sociedad de Ciencias y Artes de Montevideo informaba sobre su dedicación al tema:

> Las carnes secas que se preparan actualmente en America, tienen mal gusto y mal olor, lo que no impide que se vendan en el Brasil y en las Antillas, pero á un precio sumamente bajo, lo que esplica los malos negocios que hacen todos los *saladeristas.* Es necesario pues cambiar de procedimiento en la preparación de las carnes secas destinadas á la exportación para Europa. A este estudio se dedica actualmente M. Sacc (Figuier, 1880: 232).

La investigación tampoco ha atendido la relación científica entre Sacc y José de Arechavaleta, si se tiene en cuenta que Sacc llegó a Montevideo hacia 1875, coincidiendo con Arechavaleta que le precedió. La pequeñez del universo científico montevideano permite inferir un fructífero diálogo entre estos hombres, con proyecciones sobre el desarrollo posterior de la ciencia en Uruguay. Por otra parte, es necesario recordar que Arechavaleta asumió la dirección del laboratorio químico municipal, que daría origen a la oficina de bromatología de la municipalidad capitalina.

En 1882, Sacc retornó por un tiempo a Europa, manteniendo una fluida correspondencia con dirigentes de la ARU (Grundwaldt Ramasso, 1966).

Importancia de la estadía del doctor Sacc en Montevideo

Los vínculos de Sacc con el mundo universitario europeo y su inserción en redes científicas lo convirtieron en un nexo entre el naciente ámbito científico uruguayo y la ciencia europea. Al respecto puede seguirse ese desempeño vinculante en los trayectos de varios científicos locales (uruguayos o extranjeros radicados en el país) con instituciones científicas europeas, como son los casos de Florentino Filippone, autodidactas como Mariano Berro y Federico Balparda, entre otros. Existe suficiente evidencia de que el doctor Sacc facilitó a la dirección de la ARU el contacto con instituciones científicas y agrarias prusianas y francesas, y no fue excepcional la correspondencia breve de varios terratenientes –Ordoñana, Balparda,

[5] La doctora Lucía Lewowicz desarrolla una investigación que aportará una nueva perspectiva a este estudio y una mayor comprensión a la presencia de Frédéric Sacc en Uruguay.

o Cluzeau Mortet– con algunas de esas instituciones. Por lo tanto, un nodo relevante en la trama de relaciones que se construían entre el centro y la periferia.

Cumplió, también, importante acción en orientar a los terratenientes innovadores hacia las referencias agronómicas francesas. En esta perspectiva, un caso destacado fue el trato de Sacc con Félix Buxareo Oribe (Montevideo, 1858 / Buenos Aires, 1930), cuando el científico suizo llegó a Uruguay en 1875 y Buxareo contaba 17 años. Buxareo era hijo de un poderoso terrateniente y hombre de negocios, perteneciente a la élite dirigente. Sacc le facilitó información sobre las instituciones francesas que formaban agrónomos y, hacia fines de la década de 1870, Buxareo Oribe figuraba como estudiante –junto al uruguayo Teodoro Álvarez, con importantes desempeños futuros– en el Institut National Agronomique (Risler, 1880). El relacionamiento con Sacc allanó el camino para los estudios que realizó posteriormente en el Institut Agricole de Beauvais (Oise), la École d'agriculture de Grignon, la École d'irrigation et de drainage du Lézardeau (Finistère), y en la École forestière (Nancy). Sacc también lo vinculó con la Société Nationale d'Agriculture de France (SNAF), concurriendo, de ese modo, al recorrido, formación y adhesión de Buxareo a la agronomía francesa. En 1907, la Société Nationale d'Acclimatation de France reconocía a Buxareo Oribe –"chevalier du Mérite agricole"– como uno de sus miembros activos (Société Nationale d'Acclimatation de France, 1907) y, en 1922, lo promovió a "Officier" (Mangin, 1922). Pese a sus largas permanencias en el exterior –se desempeñó en el servicio diplomático uruguayo tanto en las sedes de París como en Buenos Aires–, Félix Buxareo Oribe fue un hombre muy influyente en sus relaciones familiares, de amistad y de clase, y asumió fuertes compromisos corporativos como dirigente de la ARU. Parte de la bibliografía de origen francés de la biblioteca de la ARU fue adquirida a instancias de sus recomendaciones, así como otros registros bibliográficos de ese origen se integraron vía donación de una parte de su biblioteca privada. Estas referencias hacen de Buxareo un discípulo privilegiado de Sacc, no en cuanto a su formación disciplinar sino respecto a la comprensión de los temas y problemas agrarios, así como en su inserción en las redes científicas europeas.

A MODO DE CIERRE

El estudio aporta insumos para responder algunas de las preguntas centrales de la investigación en curso: ¿cómo se construyeron las referencias agro-

nómicas locales que permitieron el desarrollo, en Uruguay, de la llamada nueva agricultura? ¿Cómo se construyeron los vínculos de los protagonistas de la modernización agraria con la ciencia europea? ¿Cómo incidieron los científicos radicados en Uruguay, y en particular el doctor Sacc, en el desarrollo de una moderna disciplina agropecuaria y en sentar bases para el desarrollo de la ciencia local?

La pertinencia de estas y otras preguntas se comprende si tenemos en cuenta que, hasta la primera década del siglo XX, la Universidad de la República (única en el país) no contó con facultades de Agronomía y de Veterinaria, y fuera de ese ámbito era limitadísima la investigación que se desarrollaba en espacios afines a las ciencias agrarias. Tampoco se crearon instituciones públicas o privadas de nivel terciario que formaran agrónomos. Las iniciativas para el desarrollo de una moderna agricultura quedaron libradas a una nueva clase de terratenientes, cuya élite innovadora fundó la ARU en 1871.

Al constituirse el Uruguay como Estado (1830), y atendiendo a la breve historia colonial, podía estimarse un limitadísimo acceso a alguna bibliografía agronómica. No obstante, la condición de Montevideo como puerto ya había permitido la recepción de libros europeos, lo que explica la existencia de algunas bibliotecas privadas de importancia en el tema, como las que pertenecieron a los presbíteros José Manuel Pérez Castellano y Dámaso Antonio Larrañaga. Hasta la segunda mitad del siglo XIX, las principales referencias agronómicas fueron españolas, en tanto unos pocos textos y manuales franceses se conocieron a través de autores españoles o de traducciones españolas.

En la década de 1860 algunos hombres de la élite realizaron viajes a la región (Argentina, Brasil, Chile) y a Europa, un hecho que se incrementó en las décadas siguientes. El contacto directo con productores, corporaciones agrarias y técnicos abrió nuevas perspectivas a los terratenientes, principalmente a la élite rectora de la ARU. En esos años, la bibliografía de origen francés se fue imponiendo como una referencia obligada para quienes querían realizar una agricultura moderna. Las lecturas –cada vez más generalizadas en francés– se completaron con la contratación de agrónomos y expertos europeos, así como un redireccionamiento en los estudios de sus hijos que, no en pocos casos, se orientaron a las ciencias agrarias. En estas décadas finales del XIX, los institutos agronómicos de Santiago de Chile y de la provincia de Buenos Aires fueron una referencia, en tanto la Escuela de Grignon fue el principal atractivo en Francia.

En este contexto, la presencia del doctor Frédéric Sacc nos remite a un actor privilegiado que ejerció una influencia intelectual y científica sobre la

élite terrateniente interesada en innovar y desarrollar agricultura en Uruguay. Puede afirmarse que dejó instalada en el país la conciencia sobre la necesidad de la química aplicada a la producción agropecuaria, una pequeña y actualizada bibliografía en la materia, y el primer laboratorio químico en el país. Finalmente, el desempeño de Sacc no fue una historia en solitario. Contemporáneamente, otros científicos radicados en el Uruguay –Ernest Gibert, José de Arechavaleta– aportaron sus conocimientos y experiencias, que concurrieron a sentar las bases de una pequeña comunidad científica en el país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, E. (1934), *Anales históricos del Uruguay*, t. IV, Montevideo, Barreiro y Ramos.

Attinger, V., M. Godet y H. Türler (dirs.) (1930), *Dictionnaire historique et bibliographique de la Suisse. Tome cinquième*, Neuchâtel, Administration du Dictionnaire historique et biographique de la Suisse.

Barral, J. A. (1884), "Compte rendu des travaux de la Société depuis le 27 juin 1883 jusqu'au 2 juillet 1884", *Mémoires de la Société Nationale d'Agriculture de France*, t. CXXIX, pp. 245-272.

Barrán, J. P. y B. Nahum (1967), *Historia rural del Uruguay moderno. Tomo 1: 1851-1885*, Montevideo, Ediciones de la Banda Oriental.

Beretta Curi, A. (2011), *Agricultura y modernización, 1840-1930*, Montevideo, Universidad de la República.

Bhering, M. y M. Maio (2011), "Ciência, Positivismo e agricultura: uma análise do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio na Primeira República", *Varia Historia*, vol. 27, N° 46, pp. 689-709.

Chambers, D. y R. Gillespie (2000), "Locality in the History of Science: Colonial Science, Technoscience, and Indigenous Knowledge", *Osiris*, vol. 15, pp 221-240.

Comisión Central de Agricultura de la R. O. del U. - CCA (1878-1879), *Boletin Oficial de la Comisión Central de Agricultura*.

Cornaz, E. y F. de Pury (1861), *L'écho médical*, vol. 5.

Dauphin, C. y D. Poublan (s./f.), "Sacc, Frédéric (1819-1890)", en Dauphin, C. y D. Poublan (eds.), *S'écrire au XIXe siecle. Une correspondance familiale*, Compléments historiographiques, Biographies, S, París, EHESS. En línea: <http://correspondancefamiliale.ehess.fr/index.php?5162>.

De Tribolet, M. (1900), "Le mouvement scientifique à Neuchâtel au dix-neuvième siècle", en Société Helvétique des Sciences Naturelles, *Actes de la*

Société Helvétique des Sciences Naturelles - 82me Session du 31 juillet au 2 août 1899 à Neuchâtel, Neuchâtel, Imprimerie Paul Attinger, pp. 3-36.

De Vilmorin, H. (1886), "Rapport sur les communications de M. Sacc relatives a l'histoire naturelle agricole de l'Amérique du Sud", *Mémoires de la Société Nationale d'Agriculture de France*, t. CXXX, París, Hotel de la Société / Librairie de J. Tremblay, pp. 425-427.

Delaunay, H. (1903), *Annuaire International des Sociétés Savantes*, París, A. Lahure, Imprimeur-Éditeur.

Dollfus, D. (h) (1855), "Rapport annuel. Fait a l'assembée générale du 26 Décembre 1855", *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse*, t. XXVII, pp. 145-166.

Dornes, O. (s./f.), "Sacc, Frédéric; fiches individuelles". Disponible en: <http://oldornes.free.fr/genealogie/pages_genea/fiche_2191.htm#part3>

Fernández Prieto, L. (2013), "Islands of Knowledge: Science and Agriculture in the History of Latin America and the Caribbean", *Isis*, vol. 104, N° 4, p. 789.

—— (2015), "Introducción. Ciencia, agricultura y saberes locales en América Latina y el Caribe: Nuevas perspectivas", *Asclepio*, vol. 67, N° 1, p. 1.

Feuille d'Avis de Neuchâtel (1890), "Fréderic-Edouard Sacc, professeur, 1819-1890", *Feuille d'Avis de Neuchâtel*, año CXXV, N° 111, 13 de mayo, p. 4.

Figuier, L. (1880), "El comercio de ganado en América y Mr. Sacc", *Boletín de la Sociedad de Ciencias y Artes*, año IV, N° 20, pp. 231-232.

Fruton, J. S. (1990), *Contrasts in Scientific Style: Research Groups in the Chemical and Biochemical Sciences*, Filadelfia, American Philosophical Society.

Grundwaldt Ramasso, J. (1966), "Historia de la Química en el Uruguay 1830-1930", *Revista del Instituto Histórico y Geográfico del Uruguay*, vol. 25, pp. 123-142.

Huntress, E. H. (1951), "Centennials and Sesquicentennials during 1951 with Interest for Chemists and Physicists", *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, vol. 79, N° 1, pp. 3-44.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA (1967), *Las ciencias agrícola en América Latina. Progreso y futuro*, San José, Costa Rica, IICA.

Jacob, R. (1978), "La industria tradicional. 1 La industria de la carne", en Beretta Curi, A. *et al.* (eds.), *La industrialización del Uruguay, 1870-1925*, Montevideo, Fundación de Cultura Universitaria, pp. 75-110.

Jacquat, M. (2010), "175 ans de Zoologie des vertébrés dans le Bulletin et les Mémoires de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles", *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles*, t. 131, pp. 73-89.

Konrad, P. (1917-1918), "A travers nos 'mémoires' et nos 'bulletins'", *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles*, t. XLIII, pp. 3-17.

Larousse, P. (1875), *Grand Dictionnaire Universel du XIX siècle, Français, Historique, Géographique, Mythologique, Bibliographique, Littéraire, Artistique, Scientifique, etc, etc. Tome Quatorzième*, París, Administration du Grand Dictionnaire Universel.

Lewowicz, L. (2016), *Lemco*, Montevideo, INAC.

Liebig, J. Von (1847), *Chemistry in its applications to agriculture and physiology*, Londres, Taylor and Walton.

Lorenz, O. H., D. Jordell y H. Stein, (1871), C*atalogue général de la librairie française*, París, Hachette.

Maigne, W. (1864), *Dictionnaire classique des origines, inventions et découvertes dans les arts, les sciences et les lettres*, París, Larousse et Boyer Libraires-Éditeurs.

Mangin, L. (1922), "Discours prononcé par M. Mangin", *Bulletin de la Société Nationale d'Acclimatation de France*, año 69, pp. 121-127.

Mathey, W. (2010), "Les arthropodes dans le bulletin", *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles*, t. 131, pp. 41-68.

McCook, S. (2013), "Introduction", *Isis*, vol. 104, N° 4, pp. 773-776.

Ministerio de Instrucción Pública-Chile (1911), "Catálogo de la Biblioteca Philippi, adquirida para el Museo Nacional", *Boletín del Museo Nacional de Chile*, t. 3, N° 2, pp. 469-551.

Moyano, D. (2013), "Políticas públicas, educación agrícola y difusión de conocimientos en el agro argentino (1880-1940)", dossier "Políticas públicas, educación agrícola y difusión de conocimientos en el agro argentino (1880-1940)", en <historiapolítica.com>, <http://www.historiapolitica.com/dossiers/agroargentina/>.

Nægely, C. (h.) (1861), "Rapport annuel. Fait a l'assembée générale du 26 Décembre 1860", *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse*, t. XXXI, pp. 5-25.

Nieto Galán, A. (1996), "Industria textil e historia de la tecnologia: las indianas europeas de la primera mitad del siglo XIX", *Revista de Historia Industrial*, N° 9, pp. 11-37.

Pacheco Troconis, G. (2008): Ciencias agrícolas y modernización en Venezuela. El rol de los profesionales extranjeros en sus inicios, 1870-1935", *Ensayos Históricos*, vol. 20, N° 20, pp. 177-201. Disponible en: <http://190.169.30.98/ojs/index.php/rev_eh/article/view/5223/5028>.

Penot, A. (1861), "Notice nécrologique de M. Daniel Dollfus fils, lue à la séance du 29 Mai 1861", *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse*, t. XXXI, pp. 393-402.

Petitpierre, J. (1935a), "Autour de l'Université de Neuchâtel", *Feuille d'Avis de Neuchâtel*, año 197, N° 138, 15 de junio, p. 6.

—— (1935b), *Patrie Neuchâteloise*, Neuchâtel, Editions de la Baconnière, vol. 2, "Châtillon, manoir aux portes de la Béroche", pp. 273-279.
Quintero Toro, C. (2006), "¿En qué anda la historia de la ciencia y el imperialismo? Saberes locales, dinámicas coloniales y el papel de los Estados Unidos en la ciencia en el siglo xx", *Historia Crítica*, N° 31, pp. 151-172.
Risler, E. (1880), "Rapport annuel sur les travaux et la gestion de l'Institut national agronomique - 1879", *Annales de l'Institut National Agronomique*, año 3, N° 3, pp. 1-21.
Sacc, F. (1848), *Précis élémentaire de chimie agricole*, París, Librairie Agricole de la Maison Rustique.
—— (1861), *Essai sur la garance*, París, Victor Masson et fils.
—— (1869), *Le laboratoire de chimie de Neuchâtel*, Neuchâtel, Impr. H. Wolfrath et Metzner.
—— (1871a), *Eléments de chimie organique ou asynthétique*, París, Eugène Lacroix Impriméur-Èditeur.
—— (1871b), "Visita á la quinta de D. Francisco Vidiella", *Boletín Oficial de la Comisión Central de Agricultura*, año ii, t. ii, N° 12.
—— (1873), *Chimie du sol*, 3ª ed., París, Librairie Agricole de la Maison Rustique.
—— (1877), *Trabajos del Laboratorio Nacional de Química en Cochabamba*, Cochabamba, Imprenta de El Heraldo.
—— (1879a), "Análisis de tierras del país", *Revista de la ARU*, año viii, N° 15, p. 346.
—— (1879b), *Revista de la ARU*, año viii, N° 17, p. 309.
—— (1879c), *Revista de la ARU*, año viii, N° 20, p. 444.
—— (1880a), *Química del suelo, por el Dr. Sacc*, Montevideo, Imprenta de la Nación.
—— (1880b), "Análisis de tierras del país", *Revista de la ARU*, año ix, N° 23, p. 657.
—— (1880c), "Cual es la utilidad de los análisis", *Revista de la ARU*, año ix, N° 17, p. 466.
—— (1880d), "Tierra, su estudio", *Revista de la ARU*, año ix, N° 20, p. 594.
—— (1880e), "Tierra, su estudio", *Revista de la ARU*, año ix, N° 21, p. 627.
—— (1880f), *Revista de la ARU*, año ix, N° 9, p. 200.
—— (1882a), "Cal, su benéfica acción sobre la tierra", *Revista de la ARU*, año xi, N° 15, p. 479.
—— (1882b), "Observations sur les terres arables", *Journal Officiel de la République Française*, año 14, N° 74, pp. 83-88.
Schwedt, G. (2013), *Liebig und seine Schüler. Die neue Schule der Chemie*, Berlín, Springer-Verlag,

Schwitzguébei-Leroy, A. (1988), *Histoire de l'Université de Neuchâtel. Tome I: La première Académie 1838-1848*, Neuchâtel, l'Université de Neuchâtel/ Editions Gilles Attinger.
Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel (1846-1847), "Séance du 12 novembre 1846", *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel*, t. II, pp. 3-10.
Société Industrielle de Mulhouse (1856), *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse*, t. XXVIII.
—— (1872), "Séance du 30 octobre 1872", *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse*, t. XLII, pp. 391-398.
—— (1873), "Séance du 25 juin 1873", *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse*, t. XLIII, pp. 399-404.
Société Nationale d'Acclimatation de France (1907), "Liste Supplémentaire des Membres de la Société Nationale d'Acclimatation de France", *Bulletin de la Société Nationale d'Acclimatation de France*, año 54, pp. 4-7.
Société Nationale d'Agriculture de France - SNAF (1881a), "Séance du 6 juillet 1881", *Bulletin des séances de la Société Nationale d'Agriculture de France*, Tome Quarante et unième, pp. 463-487.
—— (1881b), "Séance du 16 février 1881", *Bulletin des séances de la Société Nationale d'Agriculture de France*, Tome Quarante et unième, pp. 91-108.
—— (1881c), "Séance du 9 mars 1881", *Bulletin des séances de la Société Nationale d'Agriculture de France*, Tome Quarante et unième, pp. 156-177.
—— (1881d), "Séance du 6 avril 1881", *Bulletin des séances de la Société Nationale d'Agriculture de France*, Tome Quarante et unième, pp. 243-256.
—— (1881e), "Séance du 4 mai 1881", *Bulletin des séances de la Société Nationale d'Agriculture de France*, Tome Quarante et unième, pp. 315-326.
—— (1881f), "Séance du 25 mai 1881", *Bulletin des séances de la Société Nationale d'Agriculture de France*, Tome Quarante et unième, pp. 355-373.
—— (1881g), "Séance du 15 juin 1881", *Bulletin des séances de la Société Nationale d'Agriculture de France*, Tome Quarante et unième, pp. 396-424.
—— (1881h), "Séance du 17 août 1881", *Bulletin des séances de la Société Nationale d'Agriculture de France*, Tome Quarante et unième, pp. 545-564.
—— (1881i), "Séance du 23 février 1881", *Bulletin des séances de la Société Nationale d'Agriculture de France*, Tome Quarante et unième, pp. 108-140.
—— (1882), "Séance du 12 juillet 1882", *Bulletin des séances de la Société Nationale d'Agriculture de France*, Tome Quarante-deuxième, pp. 442-453.
Société Neuchâteloise de Généalogie (s./f.), *Biographies neuchâteloises*. Disponible en: <http://www.sngenealogie.ch/biographies-neuchateloises.html>.
Société Zoologique d'Acclimatation (1854), *Bulletin de la Société Zoologique d'Acclimatation*, t. I.

The London Gazette (1876), "Patent Law Amendment Act, 1852. Office of the Commissioners of Patents for Inventions", *The London Gazette*, 25 de febrero, pp. 905-908.

Universidad de Neuchâtel (1910), *L'Université de Neuchâtel: ses origines, la première et la seconde Académie, son organization actuelle*, Neuchâtel, Université de Neuchâtel.

Vessuri, H. (2006), "Academic Science in Twentieth-century Latin America", en Saldaña, J. J. (ed.), *Science in Latin America. A History*, Austin, University of Texas Press, pp. 197-230.

Weinberg, G. (1998), *La ciencia y la idea de progreso en América Latina, 1860-1930*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

Woodcroft, B. (1872), *Chronological and Descriptive Index of Patents Applied for and Patents Granted, Containing the Abridgements of Provisional and Complete Specifications*, Londres, George Edward Eyre & William Spottiswoode.