

# Instituciones agronómicas y economías regionales en Argentina: el vino mendocino y el azúcar tucumano, 1890-1916

MARÍA LENIS Y FLORENCIA RODRÍGUEZ VÁZQUEZ

## 1. INTRODUCCIÓN

La promoción estatal de instituciones orientadas a la generación y difusión de conocimientos técnicos para la agroindustria es un tema que reviste gran interés para el estudio histórico de las regiones vitivinícolas y azucareras argentinas, cuyos núcleos respectivos eran la provincia de Mendoza y la de Tucumán (Mapa 1). Sin el Estado y los servicios públicos docentes e investigadores no se pueden comprender bien sus trayectorias de cambio tecnológico. En este trabajo nos centraremos en la relación de las clases políticas provinciales, los empresarios –bodegueros y azucareros– y las instituciones de formación de personal especializado (escuelas de enseñanza agrícola) y de investigación aplicada (estaciones agronómicas y experimentales)<sup>1</sup>.

---

Recepción: 2011-07-11 • Revisión: 2013-09-13 • Aceptación: 2013-09-18

**María Lenis** Investigadora asistente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) con plaza en el Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES). Dirección para correspondencia: San Lorenzo 429, San Miguel de Tucumán, Tucumán. Asimismo trabaja como Auxiliar Docente Graduada en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Tucumán, Benjamín Aráoz 800, San Miguel de Tucumán, Tucumán. C.e. [marialenis@gmail.com](mailto:marialenis@gmail.com)

**Florencia Rodríguez Vázquez** es Investigadora asistente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina, con lugar de trabajo en el Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales. CCT CONICET Mendoza. Dirección para correspondencia: Av Ruiz Leal s/n, Casilla de Correo de 131, Ciudad de Mendoza, Mendoza, CP 5500. C.e.: [frodriguezv@mendoza-conicet.gov.ar](mailto:frodriguezv@mendoza-conicet.gov.ar)

1. Resulta pertinente aclarar que en el caso de los propietarios de ingenio tucumanos los actores se definieron a sí mismos como industriales. De este modo, y a diferencia de los productores de otras

**MAPA 1**  
**República Argentina. Regiones vitivinícola y azucarera. 1910**



Fuente: elaborado por Daniel Dueñas (MAGRAF-CCT Mendoza).

zonas azucareras que se denominaron hacendados, los azucareros se configuraron como un sector que se reconocía afín a los manufactureros con los que compartían intereses y construcciones discursivas. En este sentido, por las características de la industria azucarera, los fabricantes de azúcar tenían en común estrategias y demandas con la Unión Industrial Argentina, en la que se integraron y a la que respaldaron, y en cambio manifestaron importantes diferencias con respecto al sector terrateniente localizado en el litoral argentino. Para un análisis completo de esta cuestión, véase LENIS (2011). Entre los agentes de la vitivinicultura mendocina han sido diferenciados, por un lado, el *productor agroindustrial*, que instalaba o arrendaba un establecimiento vinícola pero sin producir la materia prima aunque gradualmente incorporarían la fase agrícola; por el otro, el *bodeguero integrado*, que irrumpió en el panorama alrededor del 1900. Su integración se produjo desde la condición de

El período de análisis comprende desde 1890, fecha para la que se había consolidado el modelo agroindustrial moderno en las dos provincias, hasta 1916, cuando se registraron importantes transformaciones, en ambos casos como respuesta a coyunturas adversas. Mendoza fue protagonista de dos crisis productivas internas en el período: entre 1901 y 1903 transitó por una etapa de subconsumo y proliferación de prácticas fraudulentas de elaboración, que repercutió en una estrepitosa caída de las ventas; y, entre 1914 y 1918, atravesó por una fase de contracción de la demanda de vino en el Litoral pampeano (principal mercado consumidor), motivada por el conflicto en las colonias agrícolas del Litoral (1912) y la caída abrupta del flujo de inmigrantes provocada por la guerra en los Balcanes<sup>2</sup>. Por su parte la economía tucumana se vio afectada, entre 1906 y 1915, por los bajos rendimientos en los cultivos cañeros y, en 1916, por una crisis biológica en los sembrados<sup>3</sup>. En estas coyunturas, en las dos provincias se inauguraron establecimientos estatales de experimentación e investigación: en un caso de gestión nacional (Estación Agronómica anexa a la Escuela Nacional de Vitivinicultura) y en el otro de titularidad provincial (Estación Experimental de Tucumán). Ambos fueron concebidos para dinamizar las agroindustrias a través del desarrollo de investigaciones aplicadas y la transmisión de conocimientos.

Nuestro estudio se encuadra dentro de las interpretaciones evolutivas del cambio técnico (Del Valle y Solleiro, 1996; Vence Deza, 1995; Federico, 2005; Arocena y Sutz, 2003) que, por un lado, conciben al aprendizaje como la piedra angular del proceso (Vásquez de Linares, 1991) y, por otro lado, incorporan al análisis histórico los condicionamientos institucionales, económicos y medioambientales, de manera que el Estado y las organizaciones, públicas y privadas, aparecerían como elementos centrales del proceso pero en circunstancias inicialmente dadas. Al respecto, resulta sugerente la categoría «entramado institucional de la innovación» (Pujol Andreu y Fernández Prieto, 2001) en tanto que incluye los centros de enseñanza, experimentación y divulgación, en su mayoría estatales, pero también los particulares (empresarios, asociaciones sectoriales), y en la medida en que pone de manifiesto las diferentes modalidades de intervención –a veces complementarias– en el desarrollo y divulgación de las innovaciones tecnológicas (Calatayud,

---

viñatero, de productor agroindustrial, de industrial bodeguero o desde la actividad comercial. Constituyeron un grupo de grandes bodegueros, con establecimientos altamente tecnificados y ramales ferroviarios que los vinculaban directamente con las plantas embotelladoras y con el mercado de consumo; disponían, además, de capacidad para controlar la industria e intervenir en la fijación de precios. (RICHARD-JORBA, 1998)

2. Para más información sobre las causas de esta crisis y sus respuestas oficiales y privadas, véase BARRIO DE VILLANUEVA (2005, 2006, 2008).

3. Los bajos rendimientos de la materia prima fueron producto de una plaga denominada «mo-saico» que afectó los rendimientos de la caña lo que se tradujo en una disminución significativa de la producción entre los años 1915 y 1919 (MOYANO, 2011b; SIMOIS, 1916).

Pan-Montojo y Pujol, 2007: 15-40). En este trabajo buscamos dar cuenta de los debates y perspectivas que antecedieron a la consolidación de dicho entramado. Recientemente, Federico (2005: 3-15, 103-105) ha subrayado la contribución de las instituciones de educación y experimentación agrícola al proceso de aplicación de innovaciones e incorporación de tecnologías adaptadas a las condiciones ambientales y necesidades agrícolas específicas<sup>4</sup>. Estas perspectivas plantean que los procesos de adaptación, imitación e innovación se caracterizan por grados significativos de acumulación de aprendizaje y dependencia de la trayectoria (Zarazúa, 2009: 49). En este sentido, tienen una variedad de soluciones posibles e implican la participación de diversos agentes.

Por otro lado, nos inscribimos en una línea de la historiografía agraria argentina que ha reparado, en la última década, en la contribución de los agrónomos y de las escuelas agrícolas a los procesos de introducción, adaptación y modernización tecnológicos en la región pampeana (Girbal-Blacha, 1992; Graciano, 2001; Gutiérrez, 2007a, 2007b). En estos trabajos se puede verificar la contribución de los técnicos extranjeros al desarrollo de determinadas líneas de investigaciones y se estudia cómo se articuló la relación entre ciencia y aparato productivo regional a través de la financiación estatal. En las últimas reconstrucciones históricas para las economías regionales extrapampeanas (Moyano, Campi y Lenis, 2011; Martocci, 2011; Bonfanti, 2008; Rodríguez Vázquez, 2008a) se destaca que la formación de técnicos agrícolas y la generación local de conocimientos fueron una de las estrategias empleadas para consolidar las economías locales y para responder a los problemas planteados por la industrialización. La concreción de estos proyectos públicos demandó tiempos diversos de implantación y la difusión de tecnologías novedosas también se produjo con ritmos muy distintos.

Desde el mismo enfoque, por último, resultan sugerentes las investigaciones sobre los casos brasileños y españoles<sup>5</sup>. Los primeros se centran en la institucionalización pública de la ciencia y de la tecnología, en un proyecto unido a la preservación del sistema productivo y de la estructura social, y concluyen que esa institucionalización fue resultado de un plan específico, económico y político, de la élite regional. Por otro lado, los estudios para España analizan la contribución de las estaciones enológicas y ampelográficas a la lucha contra la epidemia de filoxera, que diezmo los viñedos europeos desde media-

---

4. En el caso tucumano, se ha señalado la clara orientación de las escuelas para la formación de personal especializado en sacarotecnia, más que en la experimentación científica del cultivo cañero (MOYANO, 2011a).

5. CARDOSO DE MATOS (2000); SOUZA OLIVER y SZMRECSÁNYI (s.a.); CARTAÑA I PINÉN (2000); CARMONA (2001); ARELLANO HERNÁNDEZ (2005); MATEOS ROMERO (1997); SZMRECSÁNYI (1999-2000).

dos de la década de 1860, e intentan estudiar la relación entre los avances de la ciencia agronómica y la mejora de la calidad y el rendimiento de los cultivos. En todos los casos, el Estado impulsó proyectos de generación de conocimientos en coyunturas críticas y de reconversión de las estructuras productivas previas, por medio del financiamiento de institutos y la contratación de profesionales. En este contexto, se alimentó un interesante proceso de circulación de información entre empresarios y productores preocupados por la reorientación y/o la mejora cualitativa de sus empresas. Sin embargo, estos trabajos revelan también las limitaciones de los proyectos de los técnicos.

Sobre la base de estos antecedentes, en este artículo ofrecemos una mirada comparativa del problema de la generación y difusión de conocimientos en dos agroindustrias regionales en Argentina a principios del siglo xx.

## **2. LA CONSOLIDACIÓN DE LAS ECONOMÍAS REGIONALES Y LA PREOCUPACIÓN POR LOS CONOCIMIENTOS ESPECIALIZADOS**

A partir de 1880 se produjo en Mendoza y Tucumán un proceso más o menos acelerado de transición desde una producción de tipo artesanal o colonial hacia otra industrial, de base capitalista, que promovió, a su vez, la formación de una burguesía industrial regional (Balán, 1978). Ese proceso, a través del control político y económico, condujo a la especialización del espacio productivo y orientó la producción hacia el mercado nacional, ubicado en el Litoral. La nueva relación mercantil se consolidó con la llegada del ferrocarril, que hizo posible también la llegada masiva de inmigrantes europeos y dio paso a un significativo salto tecnológico agroindustrial. De este modo, ambas provincias se erigieron en los núcleos monoprodutores de cada región –Cuyo y Noroeste Argentino–, y mediadoras en sus ámbitos regionales de la gran metrópoli nacional, Buenos Aires (Campi y Richard-Jorba, 2004: 58).

Para el caso mendocino, la creación de instituciones bancarias y la política de exención impositiva a los terrenos plantados con vides fueron determinantes para la adopción del viñedo como cultivo principal (Richard-Jorba, 1998). Al finalizar el siglo xix, 17.830 hectáreas habían sido incorporadas a la viticultura, desplazando a los alfalfares: una ampliación del viñedo que representaba un 640% de aumento con respecto a las viñas cultivadas con criterio tradicional en 1883 (2.788 hectáreas) (Richard-Jorba, 1994: 1-34). Paralelamente, se modernizó la legislación de aguas (1884) y la red de riego (1890), logrando la utilización racional del recurso hídrico y la expansión de diversos cultivos (Campi y Richard-Jorba, 2004: 55).

Por su parte, la industria azucarera tucumana no podía competir exitosamente en el mercado internacional con las producciones del dulce de otras regiones, que tenían mejores condiciones climatológicas, mayor cercanía a los puertos de salida y menores costos de producción. En el caso argentino, fue la demanda interior la que determinó el crecimiento de la actividad. Entre los factores claves que posibilitaron el «despegue azucarero» en el último cuarto del siglo XIX se halla la llegada del ferrocarril a Tucumán, en 1876, que constituyó un hito puesto que conectó el principal centro productor de azúcar con el mercado consumidor y estimuló un proceso de modernización técnica de los ingenios. En segundo lugar, las altas tarifas aduaneras se convirtieron en un factor central para el desarrollo de la moderna industria azucarera puesto que permitieron el monopolio del mercado interno (Giménez Zapiola, 1975; Balán, 1978; Guy, 1981; Sánchez Román, 2005; Bravo, Campi, y Sánchez Román, s.a.). Por último, el acceso a créditos bancarios fue un elemento nodal para la consolidación de la actividad.

#### CUADRO 1

##### Provincias de Mendoza y Tucumán. Evolución de las producciones vinícolas y azucareras entre 1900 y 1915, en hectolitros y toneladas respectivamente

Año	Mendoza	Tucumán
1900	806.670	100.267
1907	2.214.457	94.488
1910	2.915.685	116.359
1915	3.053.564	103.448

Fuente: Arata (1903: 219); *La Viticultura Argentina*, nums. 5-6, 1910, pp. 198-205; *Anuario de la General de Estadística de la Provincia de Mendoza* (1923: 269); Campi (2002: 137); Moyano, Campi y Lenis (2011: 4-5). Elaboración propia.

Por otra parte, los particulares intereses económicos y políticos de las elites provinciales (Richard-Jorba, 1993; Richard-Jorba y Bragoni, 1998; Bravo y Campi, 2000) y del Estado –específicamente, desde el Ministerio de Agricultura– impulsaron proyectos de modernización técnica a través de la fundación de establecimientos educativos de orientación productiva y de investigación, la contratación de agrónomos extranjeros y la edición de boletines sobre temáticas agrícolas. Se perfiló, de este modo, una política de promoción de las actividades regionales agroindustriales en Argentina desde 1880.

Como resultado, nació y se consolidó una política pública que, en primer lugar, pasó por la inauguración de cuatro escuelas especiales en distintas regiones económicas. Estos centros estaban destinados a la formación profesional de los directores y administradores de explotaciones y a la resolución de los problemas técnicos y económicos de la explotación regional. En segundo lugar se procedió a la fundación de centros de investigación

anexos a estas escuelas: las estaciones agronómicas y experimentales, cuya finalidad era la generación de conocimiento adaptados a las condiciones locales.

En este contexto, la Escuela Nacional de Vitivinicultura de Mendoza fue creada en 1896 y, poco después, se fundó su par tucumana, la Escuela de Arboricultura y Sacarotecnia (Moyano, 2011). Ambas fueron inauguradas tras una fuerte campaña de los centros políticos, y en menor medida empresariales, acerca de las ventajas de la educación técnica para la consolidación de las producciones locales y de la necesidad de fundar escuelas cuyos programas se vincularan al estudio de la agroindustria<sup>6</sup>. La *Revista Azucarera*, órgano oficial del Centro Azucarero Argentino, apoyó la iniciativa, que se presentaba como una continuación de anteriores proyectos por cuanto que los establecimientos se debían erigir en los terrenos donde habían funcionado establecimientos similares, fundados durante la década de 1870 por el entonces presidente Domingo F. Sarmiento<sup>7</sup>.

## CUADRO 2

### Procedencia y formación de los profesores de las Escuela Nacional de Vitivinicultura (Mendoza) y de la de Arboricultura y Sacarotecnia (Tucumán), 1910

Institución	Nacionalidad de los profesores			Formación profesional				
	Argentinos	Europeos	Americanos no argentinos	Ingenieros	Peritos	Enólogos	Viticultores	Sin título
ENV	10	9	—	4	3	3	2	2
EAS	14	4	1	4	1	—	—	2

ENV: Escuela Nacional de Vitivinicultura. EAS: Escuela de Arboricultura y Sacarotecnia.

Fuente: *Memoria del Ministerio de Agricultura de la Nación* (1910: 18). Elaboración propia.

La preparación de los alumnos estaba a cargo de profesores argentinos y extranjeros especialmente contratados (Cuadro 2) y se orientaba a la formación de técnicos agrícolas. En particular, en la Escuela de Vitivinicultura el plantel docente estaba integrado por enólogos y agrónomos graduados del establecimiento (Federico Prolongo), de universidades públicas (Domingo Simois) e incluso con estudios de ampliación en el extranjero (Leopoldo Suárez). Entre los extranjeros, destacaban el español Modesto Prolongo, el tucumano José Alazraqui, el belga Pablo A. Loos y el italiano Renato Sanzín. Este subgrupo se

6. En octubre de 1900 el Centro Azucarero Argentino retomó una propuesta elaborada por Mauricio Mayer que buscaba crear una escuela azucarera en Tucumán (Sesión del 22 de septiembre de 1900. Libro de Actas del Centro Azucarero Argentino, Tomo I, 1894-1923). Para un panorama completo sobre la actuación del Centro, véase LENIS (2009).

7. *Revista Azucarera*, Num. 78, octubre de 1900, p. 264. Para obtener una mirada institucional del funcionamiento de la Escuela de Arboricultura y Sacarotecnia véase el *Álbum Provincia de Tucumán: Su vida. Su Trabajo. Su Progreso* (1908).



había formado en Europa y, una vez graduado, se había radicado de manera permanente en Argentina.

Con respecto a la especialización de la capacitación, un decreto presidencial de 1907 estableció que la Escuela tucumana debía especializarse en la enseñanza de cultivos frutícolas y forestales y de la caña de azúcar así como atender también a la generación de conocimientos y a la transmisión de técnicas entre los productores<sup>8</sup>. Si bien la Escuela de Vitivinicultura de Mendoza proyectaba la especialización técnica regional, solo a partir de 1913 anunció que expediría el título de vinicultor enólogo, como una respuesta a los bodegueros que demandaban una preparación más específica<sup>9</sup>.

Durante los primeros años de funcionamiento, estas instituciones tuvieron dificultades organizacionales, administrativas y financieras para alcanzar sus objetivos. En otras palabras, la implantación de estos nuevos modelos agroproductivos se produjo durante una etapa en la que los conocimientos científicos de base local eran escasos y además estaban poco extendidos entre los productores.

En este marco, la experiencia, las costumbres y la tradición que aportaron los inmigrantes europeos y criollos constituyeron la guía para poner en marcha las explotaciones agrícolas, de modo que los conocimientos tácitos y el método de ensayo y error se convirtieron en vectores del cambio técnico. En este sentido, observamos que también en Tucumán ciertos saberes técnicos se combinaron con conocimientos locales, generando en consecuencia nuevas técnicas para la puesta en marcha de las explotaciones (Edgerton, 2007). Sin embargo, aún faltaba desarrollar las tecnologías y conocimientos que disminuyeran los riesgos de las operaciones agrícolas. Al respecto sostiene Rosenberg (1979) que muchos de los problemas agrícolas han tenido que esperar el desarrollo de instituciones y profesiones especializadas (genética, química del suelo y tecnología mecánica, entre otras) para formalizar y difundir conocimientos que ordinariamente el agricultor no posee y que, incluso, pueden chocar aparentemente con las habilidades y saberes adquiridos por medio de su experiencia personal y laboral. En esta tarea fueron claves las instituciones agronómicas que ocupan nuestra atención y que complementaron el sistema de escuelas agrícolas.

---

8. El plan de estudio comprendía un curso preparatorio y cursos generales que tenían una duración de dos años. A partir del tercer año se optaba por la especialidad. En ambas orientaciones se contemplaba el estudio de la legislación y la administración, de la química y el dibujo técnico (*Revista Azucarera*, Num. 52, Año V-2° época, abril de 1907, pp. 49-52).

9. *La Industria*, Mendoza, 26 de marzo de 1913, p. 5.



De forma paralela, el Ministerio de Agricultura de la Nación y también algunos de los empresarios que encabezaron la renovación productiva contrataron especialistas extranjeros para que investigasen soluciones locales. Para el caso mendocino, fueron valiosas las contribuciones pioneras del agrónomo ruso Aaron Pavlovsky –director de la Escuela Nacional de Agricultura y vitiviniculador–, del francés Eugenio Berthault –también profesor del mencionado establecimiento– así como de algunos enólogos europeos que trabajaron en importantes bodegas mendocinas. En Tucumán ocurrió algo semejante: Rodolfo Peppert, que investigó las causas del polvillo en el ingenio La Trinidad, en 1895, fue uno de los químicos extranjeros empleados por los ingenios que controlaban las plantaciones. Estas trayectorias aportan ejemplos concretos de transmisión y divulgación de información a través de agentes técnicos cualificados. Sin embargo, harían falta varios años y recursos para que esos conocimientos traídos del extranjero fueran experimentados y adaptados a las condiciones edafológicas, climatológicas y ambientales locales y ofrecieran fórmulas y soluciones concretas a los problemas agroindustriales.

### **3. LA INVESTIGACIÓN AGRONÓMICA EN MENDOZA Y TUCUMÁN: ANTECEDENTES Y DEMANDAS**

Las peticiones de que se realizaran estudios locales provenían, generalmente, de algunos industriales o bien de los especialistas contratados por los servicios públicos. A modo de ejemplo, rescatamos los diagnósticos sobre la vitivinicultura en Mendoza realizados por el político y empresario Eusebio Blanco (1870, 1884) y las primeras descripciones de viñedos cultivados en Mendoza, de Salvador Civit, publicadas cinco años después en el diario mendocino *El Ferrocarril*. En ellas se ofrecían panoramas generales del estado de la vitivinicultura en la provincia y se señalaba la necesidad de seleccionar variedades en función de las condiciones ambientales locales. En este sentido, el enólogo italiano Arminio Galanti (1900: 26) agregaba que lo más urgente era regenerar el viñedo para lograr definir caracteres o tipos de vinos con miras a una consolidar una industria de calidad<sup>10</sup>, tal como la había proyectado la élite impulsora de la vitivinicultura en Mendoza<sup>11</sup>. Las publicaciones especializadas señalaron, también, los problemas comunes para el perfeccionamiento de la agroindustria local, asentada ya como centro de la economía regional: reiteraban la baja producción de las tecnologías utilizables localmente en las instituciones

---

10. *Boletín del Centro Vitivinícola Nacional*, Num. 64, enero 1911, pp. 1.692-1.693.

11. RICHARD-JORBA (1998) explicó cómo la élite provincial diseñó una agroindustria que crecería sobre la base de la producción de vinos finos que compitieran con sus pares europeos. No obstante, la figura del contratista de viña obró para consolidar la explotación intensiva del viñedo, plantando variedades altamente productivas pero de menor calidad enológica, con miras a aumentar sus ganancias al finalizar la vendimia. (RICHARD-JORBA, 2003)

creadas a tal efecto, en este caso, la Escuela Nacional de Vitivinicultura. Precisamente, a raíz de la crisis vitivinícola de 1901-1903 el Ministerio de Agricultura de la Nación envió una comisión para que estudiara las causas y posibles soluciones del problema económico local<sup>12</sup>. El informe manifestó que las condiciones de vinificación no eran las adecuadas, señalando, por ejemplo, que no se utilizaba un sistema de refrigeración correcto (Arata, 1903: 133), fundamental para el clima cálido como Mendoza. Los descuidos en esta operación se traducían en la elaboración de vinos turbios y agridulces (Arata, 1903: 143; Magistocchi, 1934: 816) y en la consecuente falta de salidas para la cosecha.

Algo similar sucedía en Tucumán. En 1894 el Centro Azucarero Argentino contrató al Dr. Spegazzini, docente de la Universidad Nacional de La Plata (Buenos Aires), para que estudiara una plaga denominada vulgarmente «polvillo» en toda la zona cañera, tanto en las plantaciones de los industriales como de los cañeros independientes<sup>13</sup>. El informe de Spegazzini concluyó que la plaga se podía controlar practicando una buena limpieza en los campos y utilizando la variedad de caña «morada». Las observaciones efectuadas por el ingeniero, aunque provisorias, fueron el punto de partida para futuras experimentaciones locales sobre el impacto que la propagación de estas enfermedades podía tener en las plantaciones<sup>14</sup>. En efecto, el desgaste de las variedades y la consecuente disminución de sus rendimientos despertaron el interés de los industriales azucareros para hallar variedades adaptadas al clima tucumano (que se caracterizaba por las grandes oscilaciones térmicas y por las numerosas heladas durante el invierno, lo que afectaba el rendimiento de la gramínea) y resistentes a las plagas. Con tal finalidad, varios ingenios contrataron profesionales extranjeros para dirigir los trabajos, como el caso del químico Carlos Hamackers, que ocupó el cargo de jefe de laboratorio en los ingenios «El Paraíso» y «Los Ralos», en donde inició ensayos de las variedades de cañas más aptas y puso en marcha los primeros estudios sistemáticos en materia azucarera en Tucumán<sup>15</sup>. Al respecto, resulta oportuno mencionar que Biale Massé, en su informe de 1904, había destacado el interés de los industriales azucareros por los aspectos científico-técnicos de la actividad (Biale Massé, 1986: 806).

---

12. Sus miembros eran el químico Pedro Arata, Ulises Isola, Pablo Lavenir y el director de la Escuela Nacional de Vitivinicultura, Domingo Simois.

13. Los productores agrarios dependientes de los ingenios se denominaron colonos, por contraposición a los plantadores de caña que negociaban con los fabricantes de azúcar que constituían el segmento de «cañeros independientes».

14. SPEGAZZINI (1895). Resulta oportuno mencionar que el Centro Azucarero editó el informe completo de la investigación de Spegazzini, cuyo aporte fue el primer antecedente científico generado por el Centro.

15. Hamackers fue discípulo de Kobus, director de la Estación Experimental de Java, y mantuvo un contacto fluido con los directores de Estaciones Experimentales de diferentes núcleos azucareros internacionales como Luisiana, Java y Honolulu.

De la mano de estos estudios privados, dirigidos por personal altamente cualificado, surgieron las primeras peticiones de que se centralizasen los resultados en instituciones creadas para el ensayo y experimentación de nuevas variedades de caña<sup>16</sup>. Esto se sustentaba en que en importantes centros azucareros del mundo como los de Hawái, Luisiana o Java, la actividad privada estaba respaldada por entidades públicas. Uno de los dirigentes del Centro Azucarero, Miguel Nougués, señalaba que veía «[...] *con placer que el Centro se ocupase del mejoramiento de la calidad de la caña*<sup>17</sup>, [*fuer*]a importando semillas de la mejor clase, [*fuer*]a importando caña y distribuyéndola equitativamente entre los fabricantes, para que hiciesen los ensayos necesarios [...]»<sup>18</sup>. Al mismo tiempo, los industriales azucareros Lautaro Posse, Luis F. Nougués y Alfredo Guzmán impulsaron la creación de la Sociedad de Fomento Agrícola Industrial, con una finalidad similar<sup>19</sup>. Es decir, que la idea de contar con asesoramiento científico permanente en la industria estaba ya presente en algunos industriales tucumanos. Este último proyecto no prosperó pero resulta destacable en tanto es el antecedente más cercano de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, fundada en 1907 por el industrial y gobernador Luis F. Nougués.

### 3.1. Los primeros institutos de investigación aplicada en Tucumán y Mendoza

Los bajos rendimientos de la caña de azúcar y la aclimatación de variedades resistentes a las contingencias climáticas fueron dos objetivos explícitos de la creación en 1906 de una Estación Experimental y un laboratorio anexo a la Escuela de Sacarotecnia y Arboricultura de Tucumán, establecimientos nacionales, y en 1909 de la Estación Experimental provincial (Lenis y Moyano, 2007). Ambos centros fueron fruto de una iniciativa personal del mencionado Nougués, inspirada en un proyecto del senador Alfredo Guzmán (socio y administrador del ingenio Concepción). Por su parte en Tucumán la ambición de mejorar la calidad de la producción vitivinícola resultó en la inauguración de una Estación Agronómica, anexa a la Escuela Nacional de Vitivinicultura, en 1904. Las dos instituciones fueron, además, la concreción del ideario estatal que vinculó el progreso material de la nación con la agricultura de base científica (Weinberg, 1998; Graciano, 2004) y se con-

---

16. *El Orden*, Tucumán, 13 de abril de 1905. El agrónomo francés León Caravaniez había hecho un reclamo al respecto desde 1901, después de participar de la Exposición Mundial de 1900. Véase PÁEZ DE LA TORRE (1971: 66)

17. La preocupación por la calidad de la producción agrícola fue central en los agroindustriales de ambas provincias, no obstante adelantamos que la diferencia radicó en las respuestas e iniciativas de estos grupos ante este problema puntual.

18. Libro de Actas de la Comisión Directiva del Centro Azucarero Argentino, Tomo I, 1894-1923.

19. *El Orden*, Tucumán, 24 de mayo de 1905.

figuraron sobre la base de modelos extranjeros (Fresia, 2005; Rodríguez Vázquez, 2008b). Las escuelas de Montpellier, Alba y Conegliano sirvieron como ejemplo para la conformación de establecimientos similares en Mendoza, aunque también hubo contactos esporádicos con centros españoles, como la Estación Enológica de Haro (La Rioja).

Resulta oportuno aclarar las diferencias organizacionales. Las estaciones agronómicas eran órganos de experimentación científica que se orientaban a la especialización regional para la solución de una clase especial de problema<sup>20</sup>. En general, funcionaron anexas a universidades públicas, escuelas agrícolas dependientes del Ministerio de Agricultura de la Nación o bien gestionadas por asociaciones privadas de carácter provincial. En tanto que las estaciones experimentales adoptaron «[...] un carácter menos científico, sin la necesidad de intensificar los estudios de laboratorio y con la misión especial de realizar [...] una experimentación demostrativa de carácter regional»<sup>21</sup>. Ambos tipos de instituciones estaban dirigidas por un jefe técnico que debía ser un agrónomo diplomado.

Estos centros, a diferencia de las escuelas agrícolas, tenían como objeto que los profesionales llevaran a cabo experimentos a partir de las aportaciones teóricas foráneas, con la finalidad de orientar el desarrollo productivo de la agricultura y de las industrias agrícolas en el país<sup>22</sup>. También se pretendía que promovieran los estudios científicos sobre cada especialidad regional y que suministraran modelos para la diversificación productiva. Esta última era una propuesta de los gobiernos locales, preocupados por la dependencia regional de determinados monocultivos. En efecto, la Estación Agronómica de Mendoza comenzó las investigaciones sobre fruticultura en 1915, mientras que su par tucumana desarrolló estudios sobre variedades de naranjos, mandarinos y otras plantas del género citrus desde 1909<sup>23</sup>.

La Estación Enológica de Mendoza, financiada por el Ministerio de Agricultura de la Nación, estudió los procedimientos de vinificación y la aplicación de sustancias enológicas bajo la dirección del agrónomo francés Pedro Cazenave<sup>24</sup>. Los resultados serían difundidos, gratuitamente, en las propias instalaciones<sup>25</sup>. A su vez procuraba remediar la

---

20. MINISTERIO DE AGRICULTURA NACIÓN (1915: 67-72).

21. MINISTERIO DE AGRICULTURA NACIÓN (1915: 74).

22. MINISTERIO DE AGRICULTURA NACIÓN (1915: 34).

23. MINISTERIO DE AGRICULTURA NACIÓN (1915: 97).

24. «La Estación Enológica está destinada a realizar estudios científicos sobre la elaboración y conservación de vinos, corrección de mostos, preparación de levaduras y demás investigaciones tendientes al mejoramiento de la producción vinica». (Registro Oficial de la Nación, Decreto 4 de Octubre de 1904, p. 698).

25. Disponía de una sala de lectura y exposición. *Revista Vitivinícola Argentina*, Num. 7, 10 de febrero de 1905, p. 101.

falta de prácticas y trabajos de campo que repercutían en los escasos conocimientos de productores y trabajadores<sup>26</sup>. También trabajaba en parecidas direcciones una Bodega Modelo, en la que profesionales químicos y alumnos estudiaban muestras de los vinos producidos en Mendoza «[...] para conocer cuáles eran los procedimientos más adecuados de vinificación en función de las condiciones locales»<sup>27</sup>. Inaugurada en 1905, desde 1899 encontramos indicios de su actividad y la venta de pequeñas partidas de productos de elaboración propia.

La Estación, junto con la mencionada comisión investigadora, en 1903 ensayó fermentaciones con levaduras seleccionadas para establecer cuáles eran las más convenientes para la viticultura local (Arata, 1903: 319). En ese primer ensayo se utilizaron uvas de las variedades más cultivadas en la región (Malbec y Criolla rosada) y se compararon muestras de mostos fermentados con y sin levaduras. Los resultados fueron publicados, primero, en el informe dirigido por el químico Arata y, luego, en el *Boletín del Ministerio de Agricultura*. Contribuía así al mejoramiento de un proceso hasta entonces descuidado por los bodegueros y a la introducción de sustancias enológicas.

Casi al finalizar la década de 1900, el mencionado Alazraqui, al frente de la Estación Enológica, inició investigaciones con igual fin, como asimismo hizo el enotécnico francés Paul Pacottet, contratado por el bodeguero Pedro Benegas (Pacottet, 1911: IX). A partir de 1910 registramos la actividad paralela de algunos establecimientos vitivinícolas como Trapiche, «con buenos resultados», y las bodegas de los Sres. Schellenberg, Barraquero, La Germania y Castaños y Marini. Los vinos de esta última, se nos dice, «eran irreprochables»<sup>28</sup>.

Una línea de investigación simultánea tenía que ver con los ensayos de corrección de los mostos, tendentes a la resolución de otro problema recurrente para la vinificación: la materia prima era rica en azúcar y pobre en ácidos lo que afectaba a la fermentación y, por eso, exigía la compra de sustancias enológicas importadas –especialmente de ácido tartárico– para corregir este defecto. Ante los infructuosos intentos de fabricación nacional del producto (Pérez Romagnoli, 2009), los especialistas coincidían que esta inversión se podría reducir notablemente si se vinificaban nuevas variedades. Pero para ello antes era necesario conocer los caracteres de las vides cultivadas en Mendoza, propósito al que se

---

26. *Los Andes*, Mendoza, Num. 5.333, 31 de diciembre de 1902, p. 6.

27. Carta enviada por Domingo Simois al Director de la Oficina Nacional de Agricultura, Ingeniero Ricardo Huergo, en *Los Andes*, Mendoza, Núm. 4082, 16 de Octubre de 1898, p. 2.

28. *La Viticultura Argentina*, Núm. 5 y 6, septiembre y octubre 1910, pp. 257-270. ALAZRAQUI (1910). Las fuentes disponibles no permiten cotejar, cuantitativamente, el incremento en el uso de esta sustancia.

destinó el primer estudio sobre ampelografía mendocina que hizo Leopoldo Suárez (1911), por entonces director de la Escuela. Ese trabajo sirvió de base experimental para la propuesta posterior de otro enólogo graduado de la Escuela, Luis Noussan, que también reparó en la relación entre selección de variedades y mejoramiento cualitativo de la vinificación<sup>29</sup>.

La contribución de los técnicos, deudora de sus experiencias en el extranjero, no se tradujo en un incremento cuantitativo de la producción sino que apuntó a resolver el problema de cómo mejorar la calidad de los vinos, de manera que pudieran ser competitivos frente a los vinos superiores importados. Sus propuestas en este terreno tuvieron en cualquier caso efectos a largo plazo pues requería inversiones y la contratación de técnicos especializados.

En Tucumán funcionaron, como hemos visto, dos establecimientos similares, uno de jurisdicción nacional, el laboratorio anexo a la Escuela de Arboricultura y Sacarotecnia —que contaba entre sus instalaciones con un ingenio modelo para que los estudiantes realizaran prácticas— y otro provincial. Ambos fueron organizados como estaciones experimentales, contando con un cuerpo de profesionales a tiempo completo y con la infraestructura apta para la divulgación de los resultados en diferentes puntos de la provincia. Hacia 1907, como adelantamos, Luis F. Nougues creó la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, cuyo inicio de actividades tuvo lugar en 1909. La entidad fue financiada con un fondo especial reunido mediante un impuesto sobre el sector (Schleh, 1943)<sup>30</sup>. A diferencia de la Estación mendocina, se prefirió que fuese el gobierno provincial en vez del nacional el que dirigiese la institución porque se entendía que el sector debía tener voz directa en su gestión: desde sus inicios, el directorio de la Estación Experimental se compuso de industriales y cañeros, un grupo de poder más concentrado, con un número menor de integrantes, que el del sector vitivinícola. Por otra parte, se argumentó que una entidad dependiente de la provincia respondería de forma más directa a las necesidades de las diferentes zonas del área cañera tucumana.

La institución inició sus actividades de manera regular en julio de 1910, bajo la dirección del químico Robert Blouin, ex-director de la Estación Experimental de Luisiana y Honolulu. Desde el comienzo se orientó a obtener mejores variedades de caña y per-

---

29. Para un análisis documental de las propuestas técnicas de Noussan, véase BARRIO DE VILLANUEVA (2010: 91-102, 195-203). Por otro lado, las líneas de investigación desarrollada a partir de los problemas de la especialización vitivinícola permiten matizar conclusiones previas acerca de la escasa vinculación entre los especialistas y los vitivinicultores en Mendoza. Sobre este enfoque véase MATEU y STEIN, (2006).

30. Libro de Actas de la Comisión Directiva del Centro Azucarero Argentino, Tomo I, 1894-1923.

feccionar las técnicas de cultivo y los abonos. Para ello contaba, además, con una red de subestaciones y con convenios de colaboración con ingenios y cañeros<sup>31</sup>. Dispuso en consecuencia de un apoyo institucional más sólido que los agrónomos extranjeros que llegaron a Mendoza. Los resultados obtenidos eran publicados y difundidos por medio de la *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*, único órgano científico de la actividad, semejante en formato y contenido a los boletines de las otras estaciones experimentales.

No obstante, la Escuela Nacional y la Estación provincial tucumanas tuvieron dificultades para trabajar de forma coordinada, como consecuencia de una rivalidad que nunca se expresó abiertamente (Lenis y Moyano, 2007). La visión que impulsaba la reunión de la investigación científica y la enseñanza, sobre la que se había basado el desarrollo de la Escuela de Arboricultura y Sacarotecnia, al igual que en principio también lo hizo la Estación provincial, no era compartida por algunos de los fundadores de ésta última, que reclamaron que la entidad se dedicase en exclusiva a la investigación científica, delegando en la Escuela de Arboricultura la transmisión de los conocimientos técnicos a través de la formación de personal para consolidar la agricultura moderna. Como señaló en 1911 Mario Estrada, jefe de estaciones experimentales de la Nación, en referencia a los criterios que primaron a la hora de constituir la Estación.

*[...] los fundadores de esta institución no cometieron el error fundamental de querer mezclar la enseñanza con la investigación. [...] Aguijoneados por la necesidad de producir más a menos costo, los azucareros tucumanos escucharon la voz previsora de su interés, al calcular que si bien la Escuela de Agricultura y Sacarotecnia del gobierno nacional está desde hace años dando a los jóvenes que atienden sus cursos cierta instrucción general y así preparando agricultores más cultos para el porvenir, ellos, los productores necesitan hoy o lo más pronto posible, ciencia aplicada para resolver sus problemas. Del pensamiento al hecho fue corta y así lograron lo que deseaban, dando al mismo tiempo un ejemplo a los demás gobiernos<sup>32</sup>.*

### 3.2. Las estaciones agronómicas y experimentales ante las crisis provinciales

Como consecuencia de las reformas organizacionales impulsadas desde el Ministerio de Agricultura de la Nación y de los proyectos oficiales para diversificar la producción, la Es-

---

31. La Estación se organizó en cinco departamentos: Agricultura, Química, Patología, Horticultura y Entomología. *Ferrocarril Central Córdoba: Álbum comercial, industrial y agropecuario* (1920), año I, Núm. 1, p. 37.

32. *Revista Industrial Agrícola de Tucumán*, Año 2, Núm. 7, Diciembre de 1911, p. 325. Sobre las discusiones y debates en torno a la necesidad de vincular la enseñanza universitaria con la investigación científica véase TAGASHIRA (2006).



tación mendocina pasó en 1915 a denominarse Agronómica, ampliando sus estudios y experiencias en relación a nuevos cultivos<sup>33</sup>. Adquirió, además, mayor protagonismo en el marco de una nueva crisis provincial, que actualizó viejas discusiones en torno a la vitivinicultura y en la que se destacaron las opiniones y propuestas de técnicos y empresarios. La elaboración de un tipo de vino característico había sido, en el discurso de los grandes bodegueros, el instrumento clave para mejorar la posición del vino mendocino en el mercado de consumo argentino, liderado por los vinos europeos<sup>34</sup>. Esta solución pasaba al primer plano durante las crisis económicas, cuando disminuía la capacidad adquisitiva de los obreros del Litoral y Buenos Aires –principales consumidores del vino argentino– y las clases medias se veían obligadas a prescindir de los caldos importados (Ospital, 2007:54). Otra de las fórmulas de eficacia en principio inmediata para superar las crisis fueron los sucesivos proyectos, nunca aprobados, de reforma de la Ley nacional de vinos n° 4.363, de 1904<sup>35</sup>.

En este contexto, los técnicos vinculados a la Estación Enológica cuestionaron, como habían hecho en momentos anteriores, las ventajas de las variedades más difundidas en Mendoza, malbec y cabernet:

*Los mostos producidos en Mendoza tienen poca acidez debido a que se cultiva un reducidísimo número de variedades, viéndose obligados los industriales a invertir varios millones de pesos en la compra de ácidos pero esto se evitaría con cortes o mezclas de vidueños adecuados [...] De esta manera el viticultor economiza al evitar las correcciones artificiales<sup>36</sup>.*

Luis Noussan –graduado del establecimiento, director de la revista *Enología Argentina* y jefe de la Estación Agronómica– manifestó que el problema vitícola más urgente era el de encontrar variedades adecuadas a las condiciones de clima, terreno y cultivo locales. Su argumentación giraba en torno a dos aspectos de la cadena productiva: la explotación vitícola y la vinificación de calidad dado que, a diferencia de otras actividades agroindustriales, los rasgos del vino están muy condicionados por los de su materia prima. Noussan se venía a sumar al argumento de que sólo así se podrían obtener tipos de vi-

---

33. *Registro Oficial de la Provincia de Mendoza*, Ministerio de Industria y Obras Públicas, 23 de marzo 1914.

34. *Boletín del Centro Vitivinícola Nacional*, Núm. 60, 1910, p. 1.593.

35. Para las discusiones en torno a la aprobación de esta ley, véase BARRIO DE VILLANUEVA (2007). Las principales críticas a esta normativa y las propuestas reformistas durante la segunda crisis vitivinícola en Mendoza pueden consultarse en BARRIO DE VILLANUEVA (2008).

36. *La Enología Argentina*, Núm. 2, junio 1915, p. 49. Las correcciones artificiales eran el agregado de sustancias enológicas lícitas para corregir las deficiencias de la materia prima.

nos que distinguieran la producción nacional y que permitieran su mayor promoción comercial<sup>37</sup>, tal como lo demandaba el Centro Vitivinícola Nacional. El estudio sistemático de las variedades de vid extranjeras (aclimatación, labores culturales, época de vendimia...) contribuiría, además, a la producción de una materia prima que, vinificada en mezclas adecuadas, solucionaría el problema de la escasa acidez de los vinos y reduciría notablemente los gastos en sustancias enológicas. En este ámbito se mostraba de acuerdo con la opinión del enólogo italiano Arminio Galanti (1915: 53), quien sostenía que esta práctica de mezcla de diferentes variedades era un medio para corregir las deficiencias o los defectos de algunas clases de uva.

Por nuestra parte consideramos estas propuestas como un intento de adaptación y cambio para la reconversión paulatina de miles de hectáreas de viñas que cada año producían una materia prima con exceso de azúcar y escasa acidez. Se trataba de una opción más ambiciosa que las propuestas de destruir los viñedos por la aparente sobreproducción vitícola que habría originado la crisis. Y de una propuesta con una clara opción a medio y largo plazo: el fomento de la industria de los vinos superiores, cuyo rasgo principal es la previa selección de las variedades. Por último, si bien Noussan no lo planteó de forma directa, el cultivo proporcional de diferentes variedades permitiría resolver antiguos problemas de la región. Uno de ellos era la falta de mano de obra, que se podía aminorar mediante la realización de la vendimia en distintos momentos; el otro, el aborto de la vid o *corredura*, una enfermedad característica de la región que afectaba la productividad de las variedades malbec y cabernet, cuyo impacto disminuiría con las nuevas variedades.

No obstante esta ambiciosa propuesta exigía un cambio significativo en las labores agrícolas así como una considerable inversión de la que ni los productores ni el Estado estaban dispuestos a hacerse cargo en un momento crítico para la economía local. Además, el interés de los técnicos en mejorar las variedades cultivadas no encontraba asidero en los contratistas de viña, interesados –prioritariamente– en aumentar el rendimiento productivo de las hectáreas plantadas con vides<sup>38</sup>. El protagonismo de estos actores, que mantenían posiciones especulativas y de lucro a corto plazo, hizo que se convirtieran en un

---

37. En este sentido, un avance registrado en el sector vitícola –aunque por entonces no generalizado– era la identificación de variedades de uvas a implantar, buscando evitar la mezcla de diferentes cepajes en un mismo paño de viñedo. (RICHARD-JORBA, 2007: 181).

38. Los contratistas de plantación tuvieron un papel fundamental en la orientación cuantitativa que caracterizó por entonces la producción vitivinícola en Mendoza. Estos actores, encargados de plantar los viñedos, podían cobrar un valor por cada planta, o se apropiaban del producto de una o varias cosechas e, incluso, recibían superficies de tierra como forma de pago, de modo que apuntaron a la explotación intensiva de los viñedos (RICHARD-JORBA, 2003: 15).

*modelo* a imitar por sus los pequeños viticultores (Richard-Jorba, 2003), que tampoco tenían acceso a la educación formal pero sí disponían de saberes sobre vitivinicultura y los transmitían entre sí. Los contratistas aumentaron la complejidad de las relaciones entre la mejora en la producción agrícola y la agronomía «científica». Los conocimientos y las técnicas implementados por este segmento de la viticultura jugaron un rol importante en la constitución del *know-how* en relación a las técnicas vitivinícolas.

Para el caso tucumano, la debilidad de la caña criolla producto de su continua degeneración —una tendencia que ya había sido indicada a principios de siglo— creó las condiciones propicias para el brote de una plaga denominada «mosaico» (*mosaic virus*), entre 1915 y 1917. El virus atacó a las variedades «morada» y «rayada», únicas cultivadas con fines industriales, provocando el brote de plantas raquílicas y reduciendo el rendimiento cultural y sacarino a niveles bajísimos<sup>39</sup>. En 1915, la cosecha cayó en un 43%, un desplome que se debió a la combinación del virus con los efectos de las intensas heladas. En los dos años siguientes, «el mosaico» destruyó enormes cantidades de plantaciones y provocó prácticamente la pérdida de la cosecha. En 1916, la producción fue de tan solo 44.610 toneladas, mientras que en años normales la producción media de azúcar rondaba las 150.000 toneladas<sup>40</sup>. Al respecto, Lenis y Moyano (2007: 65) sostienen que:

*[...] este fue el corolario de un proceso largamente gestado para el cual no se instrumentaron los medios adecuados a fin de neutralizar sus efectos, en efecto, ni siquiera había un consenso acerca de cuáles fueron las causas de los bajos rindes ni cuáles eran las variedades de cañas más aptas para el replante de los cultivos afectados.*

39. En el caso de la «crisis del mosaico» las discusiones en torno a la causa de los bajos rendimientos se habían iniciado ya en 1906. Asimismo, la *Revista Azucarera* (publicación mensual del Centro Azucarero Argentino) daba cuenta de las investigaciones que en otras zonas productoras de azúcar se estaban llevando a cabo (por ejemplo en Luisiana y Hawái) en las que se conocía las propiedades de las variedades de caña de Java en lo relativo a su resistencia a heladas y plagas. Ya en 1916, Domingo Simois, Director de la Escuela de Arboricultura, había realizado la primera descripción botánica de la caña de Java, y recomendaba para Tucumán la variedad P.O.J 216. En este sentido, los aportes de David Edgerton resultan fundamentales puesto que a través de su concepto de «tecnología criolla» podemos advertir los usos fuera del tiempo y espacio en los que fueron imaginados por primera vez ciertos dispositivos de innovación, y cómo se combinan originalmente con conocimientos locales, generando, en consecuencia, nuevas tecnologías. De este modo, muchas veces, mejoras que habían sido implementadas en otras regiones cobraron vigor en nuevos lugares con la mezcla de saberes locales. Por lo tanto, resulta central no confundir el concepto de innovación con el de invención (EDGERTON, 2007).

40. En esta coyuntura adversa, varios ingenios suspendieron sus actividades: «San José» paró en 1916, «La Florida», «Luján» y «San Andrés» lo hicieron en dos zafra consecutivas (1916 y 1917); «La Invernada» y «Amalia» lo hicieron en 1917 y «El Manantial» en cuatro años consecutivos (1915-1918). En el año crítico de 1916 se produjo el cierre del ingenio «San Miguel».

En este contexto crítico, la Estación Experimental adquirió gran protagonismo. A través de ella el gobierno provincial centralizó la provisión y distribución a los cañeros, en sustitución de las variedades afectadas por la plaga, de variedades Java adaptadas a las condiciones locales en los campos experimentales de la propia Estación. Sus técnicos atendieron asimismo las consultas de los cañeros a través de las subestaciones *in situ*. Además, fue la única entidad que pudo ofrecer caña-semilla a un precio medianamente accesible, fijado por el gobierno tucumano (Bravo, 2008).

El destacado lugar que a partir de entonces ocupó la Estación puede ser explicado también por la activa participación que tenían los propietarios de ingenios en la propia institución. Esto no fue posible en la Escuela de Arboricultura y Sacarotecnia, o en otras dependencias estatales, ya que al depender del Ministerio de Agricultura de la Nación, sus resoluciones escapaban la influencia directa de fabricantes y plantadores.

Asimismo, se intentó consolidar la novel entidad no sólo por el valor que sus investigaciones podrían reportar en el futuro, sino también destacando que la Estación era el producto del esfuerzo conjunto de industriales y cañeros para promover el desarrollo de su actividad agro-industrial de manera científica. Esta estrategia permitiría refutar objetivamente las afirmaciones que señalaban el comportamiento prebendario, dependiente de la protección estatal, de los propietarios de ingenios<sup>41</sup>. Merced a su participación en las labores agronómicas aparecían como un grupo interesado en perfeccionar los métodos de cultivo y dispuesto a realizar inversiones. Buscaban de este modo defender los niveles de competitividad que hicieran de Tucumán un importante centro productor mundial, en consonancia con las disposiciones de la Ley Saavedra Lamas<sup>42</sup>.

---

41. En el marco de los debates parlamentarios en torno a al proteccionismo y librecambio que tuvieron lugar a lo largo de la década de 1890 se cuestionó la vigencia de tarifas aduaneras favorables a la industria azucarera argentina, toda vez que perjudicaban las exportaciones de tasajo a países como Brasil y Cuba. En sus intervenciones los representantes legislativos, en su mayoría pertenecientes a la Unión Cívica Radical, afirmaban que la dependencia de la actividad azucarera respecto a la protección del Estado daba cuenta de su naturaleza ineficiente y que, en consecuencia, los industriales azucareros se habían convertido en un sector que se caracterizaba por su comportamiento prebendario y especulativo. Estas apreciaciones han teñido algunas producciones historiográficas, que han retomado estos argumentos, y han definido a este segmento como «barones del azúcar», lo que remite a un comportamiento en el que estaban ausentes la inversión y la innovación. Véase DORFMAN (1970); SANTAMARÍA (1986); SCHVARZER, (1996).

42. Esta ley fijaba la reducción progresiva de la protección aduanera del azúcar nacional desde 1912 hasta el año 1921 en el que el azúcar refinado importado pagaría siete centavos por kilo y el no refinado, cinco. En palabras de Brígido Terán (senador por Tucumán e industrial azucarero), esta legislación arancelaria proporcionaría cierta estabilidad y permitiría a los industriales perfeccionar sus sistemas de fabricación y de cultivo, de manera que para el año 1921 los derechos de los azúcares nacionales estarían en condiciones de sufrir una nueva rebaja, sin el temor de producir una crisis industrial (*Revista Azucarera*, núm. 110, febrero 1912, p. 22).

#### 4. CONCLUSIONES

La reconstrucción histórica de la Estación Agronómica de Mendoza y la Estación Experimental de Tucumán, junto al análisis de su consolidación organizacional y de sus respectivas actuaciones durante las crisis sectoriales nos permiten analizar y valorar su aportación a la modernización agroindustrial de ambas provincias.

En primer lugar, la inserción de ambas economías en el sistema capitalista y la difusión de los criterios técnicos modernos que les dieron impulso ocurrieron en un escenario en el que eran escasos los conocimientos científicos aplicables a los ramos industriales dominantes. Por ello los gobiernos nacionales y provinciales recurrieron a los ejemplos foráneos como fuente privilegiada de información y contrataron a especialistas extranjeros para el estudio y resolución de los problemas derivados de la agro-industrialización, así como para la dirección de las agencias estatales. Cuando ambas economías lograron situarse en una tendencia de crecimiento constante se hizo evidente la necesidad de, primero, formar técnicos a través de escuelas de orientación productiva y de organizar, en un segundo momento, centros regionales de investigación. Los técnicos formados en Argentina y en el extranjero no se limitaron a la imitación de los ejemplos de otros países, sino que iniciaron un fructífero proceso de generación local de conocimientos y adaptación de técnicas a las condiciones regionales.

Resulta en consecuencia claro el impacto positivo de la política desplegada por el Ministerio de Agricultura en ambas provincias a través de la inauguración de escuelas especiales y estaciones agronómicas y experimentales; una iniciativa que no se puede separar del hecho de que la vitivinicultura y el azúcar eran los ejes de la actividad productiva de las regiones estudiadas.

Los institutos de experimentación e investigación surgieron como consecuencia de coyunturas económicas adversas, en las cuales los problemas técnicos ofrecieron sólidas razones para fundar este tipo de centros, de los que se esperaba que fuesen capaces de resolverlos. En los casos analizados en este artículo, la particularidad vino dada porque la Estación Enológica de Mendoza fue creada anexa a la Escuela y siempre estuvo bajo su sombra y sólo alcanzó mayor protagonismo en las investigaciones a partir de 1915, cuando comenzó a denominarse Agronómica. En el período de estudio, no hubo una participación material o personal importante de las asociaciones vitivinícolas ni de los bodegueros en su gestión, lo cual nos permite sostener que las relaciones entre ambos grupos y las nuevas instituciones tuvieron un carácter parcial. Por otro lado, las propuestas técnicas diseñadas desde la Estación y la Escuela solo eran aplicables a largo plazo, dado que implicaban una transformación cultural y agrícola que exigía un tiempo considera-

ble hasta traducirse en un cultivo y una industria más rentables. A diferencia de lo que ocurrió en Mendoza, la Estación Experimental Agrícola de Tucumán fue gestionada por el gobierno provincial y financiada por los industriales y plantadores de caña, con una clara disposición a la innovación productiva. Si bien en un comienzo tuvo problemas para que los ingenios se encargaran del suministro de los datos básicos, a partir de la crisis del «mosaico» adquirió mayor centralidad y protagonismo, propiciando la replantación de los cañaverales con variedades más aptas establecidas sobre la base de sus investigaciones, en tanto que estas aportaban una solución concreta y expeditiva al problema.

En ambos casos, la implementación de los conocimientos agronómicos y la modernización e innovación en el sector productivo se dio a través de un proceso de intercambio con los intereses y necesidades de los productores locales –usuarios potenciales de las tecnologías blandas– que disponían de ciertos conocimientos previos acerca de cómo cultivar y elaborar la materia prima. En el caso mendocino, solo a partir de 1910 podemos observar una relación más estrecha entre los productores y los egresados, es decir, cuando estos habían constituido una «masa crítica» de profesionales. El enfrentamiento entre lógicas distintas, junto a la fragilidad de los conocimientos científicos producidos localmente y aún no estandarizados ni difundidos, fue un obstáculo para orientar las técnicas hacia una producción agrícola de mayor calidad.

En efecto, la producción vitícola se había orientado a incrementar anualmente los rendimientos del viñedo dado que los bodegueros pagaban la uva por kilogramos –sin distinguir las variedades por su aptitud enológica– e imponían el precio de la misma en cada vendimia. Esta concepción de la vitivinicultura marcaba una tensión con las propuestas de un subgrupo de políticos-empresarios que integraban la élite dirigente y se preocupaban por mejorar la posición en el mercado de la producción mendocina a través de la adopción de estándares de mayor calidad. Esta lógica presidió las investigaciones que se realizaron en la Estación Enológica sobre control de la vinificación a través de la formación de personal capacitado, el cultivo de variedades con determinados caracteres y la difusión de sustancias enológicas, entre otros. Solo la incorporación gradual de estos conocimientos junto con la maduración de las tecnologías iba a redundar en la elaboración de un vino tipificado y/o superior.

La influencia de estas instituciones en el caso tucumano se valora a través de la introducción de nuevas variedades de semillas y en el mendocino, por su capacidad para difundir entre los vitivinicultores la idea de la relación determinante que existe entre viticultura y vinificación cuando se busca un producto de calidad. Sus iniciativas tuvieron por el contrario poco que ver con la evolución de las superficies cultivadas ni con la introducción de nuevas maquinarias.

Por otra parte, a partir de estas actuaciones, destacamos que los profesionales de las estaciones trabajaron como profesores, investigadores y asesores técnicos, y adquirieron, de acuerdo con Bourdieu (2007: 77), una *autoridad o competencia* científica-técnica legitimada. En efecto, ocupaban posiciones de jerarquía institucional y controlaban los canales de información (las revistas agrícolas especializadas). Si bien la Estación Enológica de Mendoza no contó con publicaciones periódicas propias, desarrolló una importante actividad propagandística de los especialistas vinculados a ella en diversas revistas de circulación provincial. Algunas de esas publicaciones fueron fundadas y dirigidas por graduados de la Escuela de Vitivinicultura que colaboraban en la Estación; otras estuvieron en manos de bodegueros y enólogos no vinculados al establecimiento pero que le dieron un importante espacio a las investigaciones realizadas en la Estación. Algo similar sucedió en Tucumán, en donde la Estación Experimental difundía sus resultados a través de un órgano propio –la *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*–, y de la revista del Centro Azucarero Argentino, la *Revista Azucarera*.

No obstante las dificultades iniciales y los diversos actores intervinientes en el proceso, debemos subrayar que fueron las agencias estatales las que impulsaron la experimentación sistemática y científica –y su consecuente divulgación– para el control de las plagas, el incremento en los rendimientos y el mejoramiento cualitativo de la producción. Su creación se debió a un grupo de industriales (políticos-empresarios) preocupados por dotar a la actividad de una base científica. Las trayectorias institucionales permiten comprender cómo el Estado busco concentrar y difundir el capital informacional generado en estos centros, de acuerdo con su ideario político y económico, de manera que la información no quedara limitada a un reducido grupo de elaboradores. Sin embargo, esta política no podría haber tenido éxito sin el desarrollo de pruebas de «puesta a punto» y la entrega de muestras por parte de los agricultores e industriales, quienes, incluso, buscaron alternativas para solucionar los aspectos críticos de cada actividad. En el caso de la vitivinicultura, por ejemplo, se detectó la incorporación, desde 1890, de tecnologías y equipamientos para bodegas muy avanzados.

En definitiva, subrayamos la vinculación productiva entre ciencia, tecnología, empresarios y burocracias estatales y, adicionalmente, que los resultados de los establecimientos se vieron muy condicionados por esa relación. Dos tesis que abren a nuestro entender líneas de investigación sugerentes que se pueden aplicar a sectores agro-industriales y a establecimientos similares fundados en otras regiones argentinas y de otros países.



## AGRADECIMIENTOS

Una versión preliminar de este trabajo fue presentada en *Bicentenario. Perspectivas, debates y desafíos para las Ciencias Sociales*, Centro de Estudios Sociales de América Latina-Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, agosto 2010. Los autores agradecen los comentarios que en esa oportunidad hizo la Dra. Silvia Ospital. Esta investigación fue elaborada en el marco de proyectos aprobados y financiados por CONICET: «Transformaciones económico-sociales y espaciales en la provincia de Mendoza durante el primer tercio del siglo XX» y «Actores y Estrategias. Empresarios y Trabajadores en Tucumán, 1855-1955», dirigidos por el Dr. Rodolfo Richard-Jorba y por el Dr. Daniel Campi respectivamente. Las autoras agradecen los valiosos aportes de los evaluadores anónimos de *Historia Agraria*

## REFERENCIAS

- ALAZRAQUI, J. (1910), «Empleo de levaduras vínicas seleccionadas y del bisulfiteaje en la vinificación cuyana», *La Viticultura Argentina*, 2-3-4, pp. 86-99.
- Álbum Provincia de Tucumán: Su vida. Su Trabajo. Su Progreso (1908), Buenos Aires, Sin datos editoriales.
- Anuario de la General de Estadística de la Provincia de Mendoza (1923), Buenos Aires, Peuser.
- ARATA, P. (1903): *Investigación vinícola. Informes presentados al Ministro de Agricultura por la Comisión Nacional compuesta por el Dr. Pedro N. Arata (Presidente), Ulises Isola (secretario), Luciano Garola, José Lavenir y Domingo Simois (vocales)*, tomo I, Buenos Aires, Anales del Ministerio de Agricultura.
- ARELLANO HERNÁNDEZ, A., KREIMER, P., OCAMPO LEDESMA, J. y VESSURI, H. (comp.) (2005): *Ciencias agrícolas y cultura científica en América Latina*, Buenos Aires, Prometeo.
- AROCENA, R. y SUTZ, J. (2003): *Subdesarrollo e innovación. Navegando contra el viento*, Madrid, Cambridge University Press.
- BALÁN, J. (1978): «Una cuestión regional en la Argentina: burguesías provinciales y el mercado nacional en el desarrollo agroexportador», *Desarrollo Económico*, 69, pp. 50-87.
- BARRIO DE VILLANUEVA, P. (2005): «Grandes empresarios vitivinícolas en crisis, Mendoza, Argentina (1901-1904)», *História Económica e História de Empresas*, pp. 37-80.
- BARRIO DE VILLANUEVA, P. (2006): «Una crisis de la vitivinicultura en el Oeste argentino (Mendoza) a principios del siglo XX», *América Latina en la Historia Económica*, 26, pp. 131-155.

- BARRIO DE VILLANUEVA, P. (2007): «En busca del vino genuino. Origen y consecuencias de la Ley Nacional de Vinos de 1904», *Mundo Agrario. Revista de estudios rurales*, 15, Disponible en: <http://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/numeros/no-15-2do-sem-2007/en-busca-del-vino-genuino-origen-y-consecuencias-de-la-ley-nacional-de-vinos-de-1904> [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2008].
- BARRIO DE VILLANUEVA, P. (2008): «Debate y proceso de conformación de la política vitivinícola durante el comienzo de una nueva crisis. Mendoza, 1913-1914», *Actas XXI Jornadas de Historia Económica*. Disponible en: <http://163.10.30.203:8080/congresos/xxijhe/programa/descargables/barriodevillanueva.doc.pdf> [Fecha de consulta: 20 de junio de 2009].
- BARRIO DE VILLANUEVA, P. (dir.) (2010): *Crisis y transformaciones en la vitivinicultura mendocina (1890-1955)*, Mendoza, Fac. Filosofía y Letras.
- BIALET MASSÉ, J. (1986): *Informe sobre el estado de la clase obrera en el interior de la República Argentina (1904)*, t.II, Buenos Aires, Hyspamérica.
- Blanco, E. (1870): *Manual del viñatero en Mendoza. Extractado y anotado sobre el texto de la 4ª edición francesa del Tratado de Vinificación de Mr. Henry Machard*, Buenos Aires, Imp. Americana.
- BLANCO, E. (1884): «Las viñas y los vinos de Mendoza», *Boletín del Departamento Nacional de Agricultura*, pp. 213-225, 253-269.
- BONFANTI, D. (2008): «El impacto de las investigaciones fitotécnicas de La Estanzuela en el sistema productivo argentino (1911-1929)», *Actas V Jornadas de investigación y debate. Trabajo, propiedad y tecnología en el mundo rural argentino*.
- BOURDIEU, P. (2007): *Intelectuales, política y poder*, Buenos Aires, Eudeba.
- BRAVO, M. C. (2008): *Campesinos, azúcar y política: cañeros, acción corporativa y vida política en Tucumán (1895-1930)*, Rosario, Prohistoria Ediciones.
- BRAVO, M. C. y CAMPI, D. (2000): «Elite y poder en Tucumán, Argentina, segunda mitad del siglo XIX. Problemas y propuestas», *Secuencia*, nueva época 47, pp. 75-105.
- BRAVO, M. C., CAMPI, D. y SÁNCHEZ ROMÁN, J.: «El proteccionismo azucarero cuestionado: Estrategias empresariales en la Argentina, 1895-1914», Mimeo.
- CALATAYUD, S., PAN-MONTOJO, J. y PUJOL, J. (2007): «Innovación y cambio técnico en agricultura», *Historia Agraria*, 27, pp. 15-40.
- CAMPI, D. (2002): *Azúcar y Trabajo. Coacción y mercado laboral en Tucumán, Argentina (1856-1896)*, Tesis Doctoral Inédita, Madrid, Universidad Complutense de Madrid.
- CAMPI, D. y RICHARD-JORBA, R. (2004): «Transformaciones productivas, espaciales y sociales en la Argentina extrapampeana. Tucumán y Mendoza entre 1850 y 1890», *Boletín Americanista*, 54, pp. 35-61.
- CARDOSO DE MATOS, A. (2000): «Os agentes e os meios de divulgação científica e tecnológica em Portugal no século XIX», *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* (Actas del II Coloquio Internacional de Geocrítica), 69. Disponi-

- ble en: <http://www.ub.es/geocrit/sn-69-83.htm> [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2009].
- CARMONA, J., COLOMÉ, J. y PAN-MONTOJO, J. (ed.) (2001): *Viñas, bodegas y mercados. El cambio técnico en la vitivinicultura española, 1850-1936*, Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza.
- CARTAÑÁ I PINÉN, J. (2000), «Las estaciones agronómicas y las granjas experimentales como factor de innovación en la agricultura española contemporánea», *Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 69 (19). Disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/sn-69-83.htm> [Fecha de consulta: 4 de abril de 2007].
- DEL VALLE, C. y SOLLEIRO, J. (coords.) (1996): *El cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustrias en México*, México, Siglo XXI.
- DORFMAN, A. (1970): *Historia de la Industria Argentina*, Buenos Aires, Solar-Hachette.
- EDGERTON, D. (2007): «Creole technologies and global histories: Rethinking how things travel in space and time», *HOST: Journal of History of Science and Technology*, 1, pp.73-110.
- FEDERICO, G. (2005): *Feeding the World. An Economic History of world agriculture, 1800-2000*, Princeton, Princeton University Press.
- Ferrocarril Central Córdoba: Álbum comercial, industrial y agropecuario* (1920): año I, 1, Buenos Aires, sin datos editoriales
- FRESIA, I. (2005): *Religión, educación y vida cotidiana en Rodeo del Medio. Siglo XX*, Buenos Aires, Dunken.
- GALANTI, A. (1900): *La industria vitivinícola argentina. Su estado actual, medios de mejorarla y fomentarla*, Talleres S. Ostwald & Cía., Ministerio de Agricultura.
- GALANTI, A. (1915): *Estudio crítico sobre la cuestión vitivinícola. Estudios y pronósticos de otros tiempos*, Buenos Aires, Talleres Gráficos Perrotti.
- GIMÉNEZ ZAPIOLA, M. (1975): «El interior argentino, y el ‘desarrollo hacia fuera’: el caso de Tucumán», en GIMÉNEZ ZAPIOLA, M., *El Régimen oligárquico. Materiales para el estudio de la realidad argentina*, Buenos Aires, Amorrortu, pp. 73-85.
- GIRBAL-BLACHA, N. (1992): «Tradición y modernización en la agricultura cerealera argentina», *Jahrbuch für Geschichte von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft Lateinamerikas*, 29, pp. 369-395.
- GRACIANO, O. (2001): «El agro pampeano en el pensamiento universitario argentino. Las propuestas de los ingenieros agrónomos de la Universidad Nacional de La Plata, 1906-1930», *Cuadernos del PIEA. Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios*, 15, pp. 37-66.
- GRACIANO, O. (2004): «Los caminos de la ciencia. El desarrollo inicial de las Ciencias Agronómica y Veterinarias en Argentina, 1860-1910», *Signos Históricos*, 12, pp. 9-36.
- GUTIÉRREZ, T. (2007a): *Educación, agro y sociedad. Políticas educativas agrarias en la región pampeana. 1870-1955*, Bernal, U.N. Quilmes.

- GUTIÉRREZ, T. (2007b): «Agro, sociedad y enseñanza en la Región Pampeana, 1897-1955. Problemas, fuentes y metodología de la investigación», en GRACIANO, O. Y LÁZZARO, S. (comps.), *La Argentina rural del siglo XX. Fuentes, problemas y métodos*, Buenos Aires, La Colmena, pp. 265-284.
- GUY, D. (1981): *Política Azucarera Argentina: Tucumán y la generación del 80*, Tucumán, Fundación Banco Comercial del Norte.
- LENIS, M. (2009): *Estrategias corporativas y discurso empresario: El Centro Azucarero Argentino, 1894-1923*, Tesis Doctoral inédita, San Miguel de Tucumán, U. N. Tucumán.
- LENIS, M. (2011): «Reconsiderando la crisis de 1890. Imágenes y discursos en torno al empresariado argentino a fines del siglo XIX. La invención del Pioneer y la construcción del espacio empresarial», *Boletín de Historia Argentina y Americana Dr. Emilio Ravignani*, 34, pp. 77-104
- LENIS, M. y MOYANO, D. (2007): «Discurso científico e innovación agrícola en la industria azucarera tucumana, 1906-1920», *Travesía. Revista de historia económica y social*, 9, pp. 153-174.
- MAGISTOCCHI, G. (1934): *Tratado de Enología. Técnica adaptada a la vinificación cuyana*, Mendoza, Talleres Gráficos Jacobo Peuser.
- MARTOCCI, F. (2011): *Enseñar a cultivar en el Territorio pampeano. Escuelas, agronomías y estaciones experimentales (1900-1953)*, Anguil, INTA-UNLa Pampa.
- MATEOS ROMERO, J. (1997): «La Estación de Viticultura y Enología de Jerez de la Frontera», en RAMOS SANTANA, O. y MALDONADO ROSSO, J. (eds.), *Vinos, vinagres, aguardientes y licores de la provincia de Cádiz*, Cádiz, Fundación Provincial de Cultura de la Diputación de Cádiz, pp. 63-111.
- MATEU, A. y STEIN, S. (2006): «Diálogos entre sordos. Los pragmáticos y los técnicos en la época inicial de la industria vitivinícola argentina», *Historia Agraria*, 39, pp. 267-292.
- Memoria del Ministerio de Agricultura de la Nación* (1910): Buenos Aires, Imp. Biedma e hijo.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA NACIÓN (1915): *La experimentación agrícola en la República Argentina*, Buenos Aires, Ministerio de Agricultura de la Nación.
- MOYANO, D. (2011a): «La Escuela de Arboricultura y Sacarotecnia de Tucumán y su papel en el desarrollo agroindustrial de la provincia, 1880-1920», *Travesía. Revista de Historia Económica y Social*, 13, pp. 229-246.
- MOYANO, D. (2011b): «La industria azucarera tucumana ante la crisis del ‘mosaico’ Un análisis de los actores y las estrategias empresariales (1915-1920) », Anuario CEEED, N° 3, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires, pp. 127-166.
- MOYANO, D.; CAMPI, D. y LENIS, M. (2011): «La formación de un complejo científico-experimental en el norte argentino: La Estación Experimental Agrícola de Tucumán (1909-1922)», *Prohistoria*, 16, pp.1-16.

- OSPITAL, S. (2007): «El caso de la vitivinicultura cuyana», en GIRBAL-BLACHA N., OSPITAL, S. y ZARRILLI, A., *Las miradas diversas del pasado. Las economías agrarias del interior ante la crisis de 1930*, Buenos Aires, Edición Nacional, pp.40-70.
- PACOTTET, P. (1911): *Vinificación en la provincia de Mendoza*, Paris, Baillièere e hijos.
- Registro Oficial de la Nación (1904), República Argentina.
- PÁEZ DE LA TORRE, C. (1971): *Luis F. Nougués (1871-1915). Aportes para su biografía*, Buenos Aires, Talleres gráficos Yunque.
- PÉREZ ROMAGNOLI, E. (2009): «Vaivenes de un temprano intento de sustitución de importaciones: la producción de ácido tartárico en Mendoza en los comienzos de la especialización vitivinícola», en *Mundo Agrario Revista de estudios rurales*, 9. Disponible en <http://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/numeros/no-18-1er-sem-2009/vaivenes-de-un-temprano-intento-de-sustitucion-de-importaciones-la-produccion-de-acido-tartarico-en-mendoza-en-los-comienzos-de-la-especializacion-vitivinicola> [Fecha de consulta: 12 de agosto de 2011].
- PUJOL ANDREU, J. y FERNÁNDEZ PRIETO, L. (2001), «El cambio tecnológico en la historia agraria de la España contemporánea», *Historia Agraria*, 24, pp. 59-86.
- RICHARD-JORBA, R. (1993): «Modelo vitivinícola en Mendoza. Las acciones de la élite y los cambios espaciales resultantes. 1875/1895», *Boletín de Estudios Geográficos*, 89, pp. 227-265.
- RICHARD-JORBA, R. (1994) «Hacia el desarrollo capitalista en la provincia de Mendoza. Evolución de los sistemas de explotación del viñedo entre 1870 y 1900», *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 2 (224), pp. 1-34.
- RICHARD-JORBA, R. (1998): *Poder, economía y espacio en Mendoza (1850-1900): del comercio ganadero a la agroindustria vitivinícola*, Mendoza, Fac. Filosofía y Letras, U.N. Cuyo.
- RICHARD-JORBA, R. (2003): «El mercado de trabajo vitivinícola en la provincia de Mendoza y los nuevos actores. El ‘contratista de viña’: aproximación a un complejo sistema de empresarios y trabajadores, 1880-1910», *Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios*, 18, pp. 5-37.
- RICHARD-JORBA, R. (2007): «Sumando esfuerzos y conocimientos. La inmigración europea en el desarrollo de la viticultura capitalista en la provincia de Mendoza. Incorporación y difusión de técnicas agrícolas modernas, 1870-1910», *Anuario del Centro de Estudios Históricos Profesor Carlos S.A. Segreti*, 6, pp. 163-189.
- RICHARD-JORBA, R. y BRAGONI, B. (1998): «Empresarios-políticos y el control del Estado. Renovación en la élite y construcción de una economía regional en el marco nacional. Mendoza, Argentina. 1850-1890», *Historia y Grafía*, 11, pp. 13-38.
- RODRÍGUEZ VÁZQUEZ, F. (2008a): «Desarrollo científico e industria vitivinícola moderna: orígenes y consolidación de la Estación Enológica de Mendoza (Argentina), 1904-1920», *Mundo Agrario. Revista de Estudios Rurales*, 18. Disponible en:



- <http://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/numeros/no-18-1er-sem-2009> [Fecha de consulta: 9 de mayo de 2011].
- RODRÍGUEZ VÁZQUEZ, F. (2008b): «Estado y modernización vitivinícola en Mendoza (Argentina): el aporte de los técnicos extranjeros. 1880-1900», *Territorios del Vino*, 2. Disponible en: <http://www.fhuce.edu.uy/index1.htm> [Fecha de consulta: 17 de julio de 2009].
- ROSENBERG, N. (1979): *Tecnología y economía*, Barcelona, editorial Gustavo Gili.
- SÁNCHEZ ROMÁN, J. (2005): *La dulce crisis: estado, empresarios e industria azucarera en Tucumán, Argentina (1853-1914)*, Sevilla-Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Escuela de Estudios Hispano-Americanos, Universidad de Sevilla, Diputación de Sevilla.
- SANTAMARÍA, D. (1986): *Azúcar y Sociedad en el Noroeste argentino*, Buenos Aires, IDES.
- SCHLEH, E. (1943): *Los Grandes Pioneers de la Argentina. La obra económico-social de Don Alfredo Guzmán*, Buenos Aires, Kraft Ltd,
- SCHVARZER, J. (1996): *La Industria que supimos conseguir. Una historia político-social de la industria argentina*, Buenos Aires, Planeta.
- SIMOIS, D. (1916): *La Industria Azucarera Tucumana. Presente y porvenir*, Tucumán, Talleres La Gaceta.
- SOUZA OLIVER, G. y SZMRECSÁNYI, T.: «Observações iniciais sobre a crise do mosaico e a modernização tecnológica da agroindústria canavieira paulista. 1920-1950», mimeo.
- SPEGAZZINI, C. (1895): «El polvillo de la caña de azúcar en Tucumán», *Suplemento a la Revista Azucarera*, 16, pp.1-29.
- SUÁREZ, L. (1911), *Contribución al estudio ampelográfico en la provincia de Mendoza*, Mendoza, Librería Nacional.
- SZMRECSÁNYI, T. (1999-2000); «Origens da liderança científica e tecnológica paulista no Século XX», *Travesía. Revista de Historia Económica y Social*, 3-4, pp. 309-331.
- TAGASHIRA, R. (2006): «La Universidad Nacional de Tucumán y la Estación Experimental Agrícola. Los modelos institucionales para la investigación científica en el NOA, desde el despegue azucarero hasta 1930», *Actas del I Congreso sobre Historia de la Universidad Nacional de Tucumán*, Edunt, S.M.de Tucumán.
- VÁSQUEZ DE LINARES, E. (1991): «Una contribución teórico-metodológica al estudio del proceso de asimilación tecnológica», *Revista Espacios*, 12. Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a91v12n01/91120150.html> [Fecha de consulta: 24 de agosto de 2007].
- VENCE DEZA, X. (1995): *Economía de la innovación y del cambio tecnológico: Una revisión crítica*, Madrid, Siglo XXI editores.
- WEINBERG, G. (1998): *La ciencia y la idea de progreso en América Latina, 1860-1930*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

ZARAZÚA, J., SOLLEIRO, J. L., ALTAMIRANO CÁRDENAS, R., CASTAÑÓN IBARRA, R. y RENDÓN MEDEL, R. (2009): «Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del estado de Michoacán», *Estudios Sociales*, 34, pp. 38-71.