

DOSSIER

El sector azucarero tucumano durante el período de entreguerras. Alternativas en torno a la especialización y el desarrollo de subproductos

The sugar industry in Tucumán during the interwar period.
Alternatives to specialization and by-product development

Daniel Moyano

Instituto Superior de Estudios Sociales, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina, Universidad Nacional de Tucumán (CONICET-UNT)

moyano79@gmail.com

Fecha de recepción: 11/3/2021. Fecha de aceptación: 9/4/2021



revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/cuyonomics | ISSN 2591-555X
Esta obra es distribuida bajo una Licencia Creative Commons
Atribución No Comercial – Compartir Igual 4.0 Internacional

Resumen

Nos proponemos analizar el desenvolvimiento del sector azucarero tucumano entre la década de 1920 y los primeros años de 1940. El foco estará puesto en las estrategias empresariales desplegadas por los industriales azucareros para sobrellevar una coyuntura adversa signada por las disputas internas del sector, el exceso de producción y las regulaciones a la actividad. Para esto, exploraremos los diferentes ensayos productivos que se implementaron, la nueva atención prestada a los subproductos del azúcar (particularmente, la melaza residual para la fabricación de diferentes tipos de alcoholes y el bagazo para la elaboración de pasta de celulosa y papel). Asimismo, indagaremos sobre las acciones conjuntas llevadas a cabo entre el sector privado y las instituciones científicas como la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

Palabras clave: azúcar, subproductos, economía regional, innovación

Abstract

We propose to analyze the development of the sugar sector in Tucumán between the 1920s and the early 1940s, focusing the analysis on the business strategies deployed by the sugar industrialists to overcome an adverse situation marked by intra-sector disputes, overproduction and regulations to the activity. To this end, we will explore the different productive trials that were implemented, the new attention paid to sugar by-products (particularly residual molasses for the manufacture of different types of alcohols and bagasse for the production of cellulose pulp and paper). We will also explore the joint actions carried out between the private sector and scientific institutions such as the Agricultural Experimental Station of Tucumán.

Keywords: sugar, by-products, regional economy, innovation

Journal of Economic Literature (JEL): N61, N 76, O33, R11

Introducción

La historiografía sobre la industria azucarera argentina concentró gran parte de su atención en el período que abarca desde la acelerada modernización de su estructura productiva, en el último cuarto del siglo XIX, hasta el estallido de la Primera Guerra Mundial.¹ Sabemos menos sobre la etapa de entreguerras, de enorme trascendencia por los cambios que trajo aparejados en el país, caracterizada por cortos momentos de auge y profundas crisis económicas, y por la génesis de las políticas intervencionistas en sectores diversos. Importantes excepciones representan los análisis sobre el sistema proteccionista y, especialmente, aquellos sobre el esquema regulacionista que se instaló en la agroindustria tucumana como consecuencia de la puja entre empresarios y cañeros independientes por la distribución del ingreso azucarero.² Es decir que para estas décadas poseemos un claro panorama sobre las directrices que siguió la actividad a través de disposiciones, reglamentaciones y acuerdos intersectoriales, pero poco conocemos sobre el desenvolvimiento de las empresas y sus estrategias en los años previos y posteriores a la Gran Depresión.

Analizar los desafíos que impuso esta crisis económica desde una perspectiva regional, junto con las maniobras instrumentadas por el sector público y privado para enfrentarlos, resulta una cuestión relevante para la historia económica, industrial y empresarial de la primera mitad del siglo XX. El caso de la agroindustria tucumana durante ese difícil contexto es de especial interés, ya que el principal problema de las firmas azucareras no fue la búsqueda de nuevos mercados o la colocación de sus productos allende los puertos. Por el contrario, fue necesario contener en ciertos márgenes la elaboración de azúcar y buscar alternativas para reconvertir o diversificar el abanico productivo ante los límites infranqueables de una deman-

1 Un balance que no ha perdido vigencia sobre la historiografía azucarera argentina se puede encontrar en Campi y Bravo (1999).

2 Entre los estudios más destacados sobre el período pueden mencionarse los de Santamaría (1986), Girbal de Blacha (1994 y 2017); Campi y Kingard (2006); Bravo (2006 y 2008); Bravo y Gutiérrez (2014) y Campi, Pinto y Bravo (2015). Con sus matices y esquemas interpretativos propios, estas investigaciones dejan entrever que los efectos del *crack* de 1929 en la agroindustria azucarera nacional habrían sido relativamente amortiguados, por ingresar esta actividad en los años de la Gran Depresión bajo una serie de mecanismos de regulación. Pese a su incompleta aplicación, en tanto solo afectaban a la provincia de Tucumán –principal centro productor del país–, brindaron instrumentos que otorgaron un cierto ordenamiento del sector.

da doméstica deprimida y constreñida por los coletazos de la crisis económica y un mercado externo abarrotado de azúcar.³

Con la intención de echar luz sobre este escenario de dificultades, se pretende realizar una aproximación al desenvolvimiento de la agroindustria azucarera colocando el foco del análisis en las estrategias empresariales que estuvieron orientadas a sobrellevar este contexto adverso y que, en cierta forma, modelaron la estructura sectorial del período. Para esto, se explorará la diversificación de inversiones, los diferentes ensayos productivos que se implementaron y la nueva atención prestada a los subproductos de la elaboración del azúcar. Asimismo, se analizará la colaboración entre el sector privado y las agencias estatales, específicamente, las acciones conjuntas de núcleos de empresarios azucareros y la Estación Experimental Agrícola de Tucumán (en adelante Estación Experimental—institución científica solventada por los mismos factores integrantes de la agroindustria: cañeros e industriales—) en diversas medidas tendientes a contrarrestar la caída de la rentabilidad del rubro azucarero.

Iniciaremos el estudio en la década de 1920, caracterizada por una etapa de sobreproducción azucarera y por la irrupción del conflicto fabril-cañero, que culminó en la fijación de las bases para las regulaciones estatales y los posteriores acuerdos privados. Concluiremos en los inicios de los años 1940, momento en que se combinó una crisis agrícola-productiva con—en el orden político-económico—el comienzo de una etapa de intervencionismo más pronunciado por parte del Estado nacional, que trajo importantes consecuencias para el sector. El artículo se estructurará en cuatro partes. La primera presentará brevemente las características del marco temporal analizado. En la siguiente, se examinarán las estrategias tendientes a paliar los efectos nocivos de la crisis, esto es, reducir costos productivos y diversificar la oferta con azúcares de calidad para sostener posiciones en el mercado. A continuación, se tratarán las alternativas que se esgrimieron para aprovechar diferentes subproductos de la elaboración azucarera, particularmente, la melaza residual para la fabricación de diferentes tipos de alcoholes y el bagazo para la elaboración de pasta de celulosa y papel. Por último, se presentarán las consideraciones finales.

El contexto: incremento de la producción, zafras reguladas y mercados restringidos

A diferencia de las provincias pampeanas, en las que la producción de cereales transitó por una auspiciosa expansión durante la década de 1920, la agroindustria azucarera argentina ingresó en una fase cargada de dificultades. En el frente interno,

³ Algunos avances en la materia se hallan en Guy (1992), Campi y Correa Deza (2010) y Moyano (2011, cap. X).

una vez superados los efectos devastadores de la “plaga del mosaico” (1915-1918),⁴ la actividad inició un renovado período de crecimiento, coincidente con el auge económico nacional luego de sortear los efectos de la Primera Guerra Mundial. Sin embargo, este aumento de la producción de azúcar generó nuevos problemas debido al creciente exceso de oferta. En efecto, la plaga fue superada mediante el replante íntegro con las denominadas “cañas de Java” —un sacárido resistente al virus y con mayores rendimientos culturales y sacarinos— no solamente en Tucumán, sino en otros complejos azucareros (como el de Salta-Jujuy y el del nordeste). Esto acarreeó una serie de cambios en el sector debido a las características de las nuevas cañas. Sus altos rindes, el mayor volumen por hectárea y la dureza de su corteza exigieron el aumento de la capacidad de molienda de los ingenios y la modernización de las sucesivas etapas de la fabricación; como consecuencia, se incrementó notablemente la elaboración de azúcar. Así, en el espacio de un lustro (1920-1925), Tucumán casi dobló su producción y dio inicio a tres años consecutivos de exceso de oferta frente a una demanda doméstica que había llegado al límite de su capacidad de absorción (ver tabla 1).

El escenario se combinó con una abundante oferta en el mercado internacional, motorizada primero por la expansión de los principales centros cañicultores durante la Gran Guerra, frente a la retracción de los países europeos productores de azúcar de remolacha, y luego por la recuperación de estos últimos tras su reconversión a una economía de paz (Santamaría García, 2001).⁵ Esto representó una seria amenaza para los productores de azúcar argentinos, puesto que la pronunciada caída de los precios en el mercado internacional restaba eficacia a la banda arancelaria proteccionista y facilitaba la importación del símil extranjero. Esta situación presionó a la baja las cotizaciones del dulce en el mercado interno, cuyas derivaciones se sintieron no solo en la esfera comercial, sino también en la faz productiva de Tucumán —como se señaló—, el principal complejo azucarero con cerca del 80 % del total del azúcar elaborado en el país.

En paralelo, una alteración en el ordenamiento interno del sector generó un importante conflicto en el segundo lustro de la década de 1920 en la provincia de Tucumán. Luego de superados los efectos del “mosaico” y con la disponibilidad de las nuevas cañas, varias empresas ampliaron sus plantíos para incrementar la molienda de caña propia, y relegaron gradualmente el aporte del sector que, hasta el mo-

4 La “plaga del mosaico” (*mosaic virus*) atacó los cañaverales tucumanos y redujo drásticamente la producción azucarera durante cuatro zafas. Ver análisis sobre esta coyuntura en Bravo (2008, pp. 195-205) y Moyano, Campi y Lenis (2011).

5 Esta situación provocó una firme caída de las cotizaciones internacionales y llevó a varios países productores a aplicar prácticas de *dumping*, primas a la exportación, desvalorización monetaria y aumento de aranceles de importación. Lógicamente, esto impactaba desfavorablemente en la Argentina debido a su incapacidad para exportar a precios remunerables en un mercado mundial desbordado de azúcar barato (Santamaría, 1986, p. 36).

mento, había sido un proveedor de importantes volúmenes de materia prima: los cañeros independientes, componentes constitutivos del parque azucarero tucumano. Como consecuencia, la provincia ingresó en un conflicto fabril-cañero inusitado hasta el momento, en el cual afloró la puja por la distribución del ingreso azucarero. En 1928, tras dos zafas conflictivas y ensayos de intervención del Estado provincial, se consensuó el arbitraje del presidente de la Nación, Marcelo T. de Alvear, para sortear el trance. Del dictamen (conocido como *Laudo Alvear*) se desprendieron varias medidas de regulación para ordenar la actividad, como leyes limitadoras de la producción, asignación de cupos a cada fábrica para mantener la oferta en el nivel del consumo, penalidades para aquellos industriales que los sobrepasaran, garantías de molienda a cañeros, mecanismos de control de los precios de la caña y beneficios para quienes exportaran los *stocks*.⁶ En definitiva, se implementaba un nuevo sistema normativo que aseguraba márgenes “aceptables” de rentabilidad a la totalidad del parque industrial azucarero y, al mismo tiempo, procuraba garantizar la pervivencia del sector cañero. Con todo, resultó insuficiente para ordenarlo de manera integral. Las leyes reguladoras fueron renovadas, pero afectaban solamente a Tucumán, lo que lesionaba todo intento por distribuir equitativamente las restricciones y los beneficios para la totalidad de los productores azucareros, en tanto los otros complejos, particularmente Salta y Jujuy –con ingenios verticalmente integrados–, continuaban trabajando sin restricciones (Bravo y Gutiérrez, 2014, pp. 160-162; Girbal de Blacha, 1994, pp. 114-115).

Las disposiciones emanadas del *Laudo Alvear* generaron un aumento de los costos de producción, lo que obligó a las empresas a fortalecer la coordinación de las ventas con el objetivo de sostener lo más alto posible el precio del azúcar, pero esa estrategia tenía sus limitaciones. Si bien el sector logró diluir la amenaza de la competencia extranjera, en 1931, mediante la obtención de un decreto del Gobierno de facto presidido por Uriburu (que elevó los aranceles aduaneros del azúcar), no se podía sobrepasar el límite de precios establecido por la ley nacional 8877, de 1912, so pena de abrir la importación para forzar el descenso de las cotizaciones en el mercado interno. Como no existían leyes ni reglamentaciones que regularan de manera general la actividad en el país, el sector privado convino en aplicar lo que acertadamente Girbal de Blacha (2017) denominó “la acción legislativa invisible”, esto es, una serie de acuerdos privados entre el conjunto de fabricantes y comercializadores, con el fin de establecer límites a la producción para contrarrestar la sobreoferta, y arreglos de mercado para sostener los precios. En consecuencia, se creó el Consejo Directivo de la Industria Azucarera, ente privado encargado de fiscalizar las ventas de azúcar y asignar los precios y los cupos a los diferentes ingenios según el movimiento de las cotizaciones y la demanda de cada región. Este

6 Esta breve explicación fue elaborada a partir de Bravo (2008, pp. 265-321), quien realizó un pormenorizado análisis de la temática.

organismo instituyó convenios en reiteradas oportunidades hasta que, en 1936, la producción nuevamente sobrepasó los márgenes estipulados y dejó en evidencia que ni los acuerdos empresariales ni la limitación asimétrica aplicada a Tucumán bastaban para ordenar integralmente la producción y comercialización del azúcar en el mercado interno.⁷

En 1937, durante la presidencia de Roberto M. Ortiz, se conformó una Comisión con el objeto de estudiar el problema azucarero y proponer una legislación nacional que ordenara definitivamente la actividad a través de la regulación de la producción, el sostenimiento de sus factores centrales (industriales, cañeros y comercializadores) y el equilibrio del mercado para evitar fluctuaciones de los precios internos. Entre 1938 y 1939, se discutió el proyecto de ley azucarera, impulsado por el entonces ministro de Agricultura, José Padilla, vinculado con el sector industrial azucarero tucumano. Tras arduos debates, no se logró arribar a un consenso en el Congreso Nacional; finalmente, en septiembre de 1939, el proyecto fue retirado y fracasó, así, este intento de legislación nacional de la actividad.⁸ En consecuencia, se retomaron los convenios privados como única alternativa posible, por cierto, no sin conflictos intrasectoriales. El último acuerdo fue suscripto en mayo de 1941. Sin embargo, no llegó a cumplirse íntegramente a causa del impacto de otra plaga en los cañaverales tucumanos (la del “carbón” o “tizón”, entre 1941-1943), lo que llevó a incrementar la producción de los ingenios de otras zonas para abastecer la demanda interna.

En suma, desde el surgimiento del conflicto fabril-cañero y tras el laudo presidencial, las empresas azucareras de Tucumán tuvieron que hacer frente a un escenario marcado por las limitaciones a la producción y por el riesgo que suponía sobrepasar el precio tope en el mercado interno ante la amenaza del ingreso de azúcar extranjera. En ese contexto, se desplegaron distintas acciones tendientes a paliar los efectos regulatorios y también se buscaron formas alternativas de producción que permitieran incrementar los niveles de ingresos. A continuación, analizaremos algunas de esas estrategias a fin de comprender con más detalle el accionar empresarial en esta coyuntura inestable.

La especialización azucarera. Nuevas tecnologías para una vieja estrategia

Las regulaciones dispuestas por el Laudo Alvear y sus sucesivas ampliaciones en años posteriores representaron una barrera infranqueable a la estrategia de integración vertical de las empresas azucareras en Tucumán. Cerrada esta alternativa,

7 Un completo análisis sobre esta coyuntura se puede consultar en Bravo (2006).

8 Los debates pueden consultarse en Schleh (1939, pp. 107-329). También en *La Industria Azucarera* (1938 y 1939).

y ante un mercado inundado de azúcar a precios poco remunerativos, se continuó con la apuesta por la tecnificación de las fábricas, pero desde otra perspectiva. En contraste con los inicios de la modernización de finales del siglo XIX, cuando la tecnología permitió incrementar el volumen de producción para abastecer a las principales plazas de consumo, en la nueva centuria se produjo una reorientación de las inversiones destinadas a aumentar la eficiencia de fábrica, reducir costos e incursionar en novedosos procesos de elaboración y, de esta manera, agregar valor y elevar la calidad de los azúcares con el fin de sostener posiciones en el mercado consumidor. Se podría definir esta estrategia como una diversificación de la oferta dentro del rubro de especialización, acentuada desde la década de 1920. Con todo, esta maniobra se llevó a cabo con diferentes intensidades y no comprendió de igual manera a todas las empresas. Sus resultados, notorios ya a principios de los años 1940, evidencian un parque azucarero diferente al del inicio del período estudiado.

En efecto, uno de los elementos característicos del sector azucarero argentino, desde la etapa de la modernización, fue la participación ininterrumpida de las empresas norteñas en los mercados de consumo por medio de la fabricación de azúcares de diversos tipos y calidades aptos para la mesa del cliente. En los años de entre siglos, los ingenios se encontraron con una fuerte competencia por parte de otro tipo de emprendimiento: las refinerías azucareras. Estos establecimientos fabriles, instalados en los grandes centros de consumo (una gran refinería en Rosario y dos menores en Buenos Aires), pretendían adquirir azúcar de los ingenios para luego refinarlo y colocarlo como producto final de alta calidad. Esta suerte de disputa por el valor agregado generó respuestas por parte de los empresarios norteños en dos sentidos: 1) los ingenios incorporaron gradualmente equipos de refinación anexos, lo que generó una progresiva descentralización de los refinados en el mercado argentino; 2) otros industriales apostaron por mejorar sus productos combinando los azúcares blancos no refinados para el consumo directo con el envío de partidas azúcar crudo para la provisión de las refinerías.⁹

A comienzo de la década de 1920, una vez recuperados los niveles de producción tras superar la “plaga del mosaico”, varias empresas optaron por adecuar la maquinaria de sus ingenios para producir un tipo de azúcar no refinado de alta calidad importado desde los Estados Unidos durante los años críticos, cuya blancura y menor precio generó una amplia aceptación entre los consumidores. Esta clase de azúcar representó así una alternativa productiva para los ingenios –con o sin equipos de refinación anexos–, ya que con los nuevos procedimientos disponibles podrían aprovechar economías de escala, agregar valor en sus propias fábricas y conseguir

9 En la moderna industria azucarera, el azúcar “crudo” o “bruto” denomina a los cristales centrifugados, pero no blanqueados. Puede contener altos niveles de sacarosa y presenta un color oscuro debido a la corteza de melaza e impurezas adherida a los granos.

Tabla 1. Situación del mercado, elaboración de diferentes productos en los ingenios tucumanos y número de unidades que fabricaron azúcares refinados y no refinados (1926-1944)

Años	Refinado (%)	No refinado (%)	Bajo producto (%)	Total producido por Tucumán (t)	Tucumán /total nacional (%)	Diferencia entre producción y consumo	Importación			Consumo nacional (t)	Ingenios que refinaron	Ingenios que produjeron granulados, terrón y cristal
							Refinado (%)	No refinado (%)	Total (t)			
1926	29	33	38	373.295	78	(+)152.115	90	10	1.243	324.387	10	23
1927	20	52	28	324.931	77	(+) 62.593	51	49	739	360.898	10	28
1928	40	43	17	274.632	73	(+) 8.162	98	2	1.130	367.256	11	27
1929	45	43	12	238.601	70	(-) 44.023	50	50	1.795	385.093	11	27
1930	38	46	16	276.189	72	(+) 4.436	23	77	4.612	378.558	14	28
1931	39	49	12	246.673	71	(+) 3.089	11	89	3.587	345.197	14	28
1932	45	49	6	256.294	73	(+) 1.810	67	33	525	347.879	14	26
1933	56	39	6	231.120	72	(+) 1.593	67	33	117	318.511	17	26
1934	57	39	4	245.152	71	(-) 25.141	87	13	694	370.650	17	26
1935	46	51	3	271.922	70	(+)20.407	97	3	556	370.658	17	26
1936	44	52	4	312.730	72	(-) 11.105	6	94	590	446.394	17	27
1937	45	48	6	252.344	68	(+) 6.477	100	...	27	362.543	17	26
1938	53	44	3	300.706	65	(+) 53.318	1	99	3.010	412.312	20	27
1939	54	42	4	353.953	68	(+) 96.588	100	...	19	424.996	19	26
1940	49	49	2	355.345	66	(+) 60.416	...	...	...	480.215	20	27
1941	54	44	2	251.169	62	(-) 14.616	...	...	...	421.357	20	27
1942	47	51	2	242.656	67	(-) 105.223	...	...	...	467.775	20	27
1943	47	50	3	252.875	62	(-) 68.272	100	...	19	479.203	19	27
1944	45	52	3	301.490	66	(-) 34.845	79	21	74.700	494.212	19	26

Fuente: elaboración propia a partir de Centro Azucarero Argentino (1945), pp. 17-20, 37. República Argentina. Departamento de Hacienda (1926-1944). La Industria Azucarera (1926-1944). Provincia de Tucumán (1926-1944). Estación Experimental Agrícola de Tucumán (1927-1932). Las cifras del consumo hasta 1929 inclusive corresponden a los datos obtenidos por el Departamento de Hacienda, mientras que desde 1930 hasta 1944 corresponden a estadísticas formuladas por el Centro Azucarero Argentino. "Bajo producto" remite a los azúcares obtenidos en sucesivas templas, de color oscuro, con menor contenido de sacarosa. Al igual que el crudo, fue utilizado como materia prima para la refinación

un producto sucedáneo altamente aceptado a menor costo. Otros fabricantes prefirieron embarcarse decididamente en el proceso de refinación debido a su mayor cotización final, e instalaron refinerías en sus ingenios. De este modo, en la cosecha de 1926, 23 de las 27 fábricas tucumanas produjeron azúcares de alta calidad para el consumo: los nuevos "granulados", los tradicionales "cristal" y "molidos", y, en menor

medida, los “refinados” y “pilé”, con diez refinerías anexas.¹⁰ Como se advierte en la tabla 1, esta tendencia se profundizó en los años posteriores y llegó a duplicar el número de ingenios-refinerías, mientras que casi la totalidad de las fábricas elaboraron azúcares no refinados de alta calidad.

Más allá de que la producción azucarera tucumana, con ciertas variaciones, describió una tendencia a la baja tras la combinación de las medidas regulatorias de la producción, es importante destacar que desde 1933, el porcentaje de refinación fue significativo. El contraste con las etapas previas residía en la composición de la producción: por un lado, se describe una propensión a la elaboración de refinados directamente en fábrica; por otro, los granulados superiores ganaron una franja del consumo que optó por estos productos sustitutivos y más baratos, cuya pureza y textura los asemejaba a los refinados. Además, a causa del aumento de costos de la materia prima comprada y los vaivenes del mercado, algunas empresas de la provincia alternaron la manufactura de refinados y granulados de acuerdo a los requerimientos de la demanda, dosificaron la comercialización en relación con los precios y, así, trataron de mantener su concurrencia en el mercado en pos de sostener el margen de utilidades por ventas.¹¹

En definitiva, los cambios que se avizoraban en los años inmediatos a la Gran Depresión (como la fuerte participación de los empresarios azucareros en el mercado consumidor con productos refinados y sustitutivos de alta calidad), adquirieron tintes generalizados, no solo al repercutir en las unidades productivas del complejo tucumano, sino también en los demás parques azucareros, aunque con rasgos diferenciados. Tucumán evidenció un sostenido incremento de las refinerías anexas a ingenios, llegó a 17 en 1932 (año en que la mayor de las tres refinerías del país, ubicada en Rosario, cerró sus puertas) y aumentó su número hasta 20 a finales del período analizado. Por su parte, el complejo saltojujeño, con ingenios de mayor integración vertical, reunió dos unidades con refinerías asociadas en Jujuy y una en Salta. Por último, el complejo del nordeste del país no incorporó refinerías a sus establecimientos, aunque al igual que los demás parques azucareros, profundizó en la línea de los no refinados de calidad (Centro Azucarero Argentino, 1945).

10 Una visión más amplia sobre la temática se encuentra en Moyano (2012 y 2021). Los azúcares “granulados”, “cristal” y “molidos”, en líneas generales, comprendieron la gama de azúcares blancos no refinados. Por su parte, el “refinado” denominaba aquel producto al que se le habían suprimido todas las impurezas hasta contener más del 99,5 % de sacarosa pura. Sus finos granos blancos lo convirtieron en la clase más demandada. El “pilé” era un tipo de refinado elaborado en forma de bloques que luego se rompían en trocitos irregulares (también conocido como “refinado terrón”).

11 Un análisis sobre la temática puede consultarse en Moyano (2021).

Tabla 2. Potencia generada en diferentes registros industriales (1935, 1937, 1939, 1946)

	Ingenios			HP					HP/ingenios			
	Tuc. (a)	Resto del país (b)	a/b (%)	Tuc. (a)	Resto del país (b)	a/b (%)	Variación (1935=100)		Tuc. (a)	Resto del país (b)	Variación (1935=100)	
							a	b			a	b
1935	27	12	69	88.145	47.223	65	100	100	3.265	3.925	100	100
1937	28	13	68	100.837	50.941	66	114	108	3.601	3.919	110	100
1939	28	12	70	121.619	78.398	61	138	166	4.344	6.533	133	166
1946	27	13	68	129.853	92.698	58	147	196	4.809	7.131	147	182

Fuente: Ministerio de Hacienda (1938), p. 136-137, 321; (1940), p. 159; (1942), p. 269; Presidencia de la Nación (1952), p. 105. Nota: Tuc.: Tucumán. Resto del país: entre 11 y 13 unidades fabriles azucareras en Jujuy, Salta, Santa Fe, Corrientes, Territorios Nacionales de Chaco y Río Negro, y Capital Federal. HP: *horsepower* o caballo de fuerza, equivale a 1,0138 caballos vapor y a 745,69987 watts; incluye motores primarios y motores eléctricos con energía propia y comprada.

Con respecto a la tecnología aplicada en el proceso productivo azucarero, es necesario dejar sentado que la modernización de esta actividad, al ser una agroindustria compuesta por fases continuas, implicó una compleja combinación de facetas técnicas con componentes organizativos (Dye, 1993). Sobre todo a partir de la tercera década de siglo XX, los avances en la tecnología azucarera retomaron un ciclo expansivo y se generalizaron en diversos complejos del mundo mediante las redes de estaciones experimentales, a la vez que se sumaron oferentes de maquinarias y procedimientos novedosos (Santamaría García, 2001, p. 324). No es nuestro objetivo realizar una ajustada descripción de los nuevos métodos, equipos e insumos para apreciar adecuadamente los adelantos en materia de fabricación.¹² Los datos ofrecidos en las tablas 1 y 2 permiten apreciar no solo los avances en la elaboración de productos de calidad, sino el paulatino incremento de los equipos durante la salida de la Gran Depresión.¹³ Además, es posible comprobar cómo los ingenios fuera de Tucumán, al no estar limitados, pudieron ampliar las escalas de sus instalaciones, lo que les permitió incrementar su participación en el mercado durante estos años. No obstante, se puede concluir que, pese a la inestabilidad del mercado azucarero

12 Para no sobrecargar el escrito con análisis específicos de una veintena de fábricas azucareras, se recomienda consultar una serie de informes realizados por la Estación Experimental durante las zafas de 1926 a 1931 sobre los ingenios argentinos, principalmente los tucumanos. Estación Experimental Agrícola de Tucumán (1927-1932), n. 4, 6, 9, 11 y 12. Otras referencias sobre la incorporación de equipos y nuevos procedimientos en diferentes ingenios argentinos se exponen en *The Review of the River Plate* (1924), pp. 1700-1725.

13 Se utiliza como aproximación el número de HP (*horsepower* o caballos de fuerza), entendiendo que la ampliación de la fuerza desarrollada en una industria de proceso continuo posee relación directa con las distintas fases de la fabricación.

argentino y las restricciones de las zafras en Tucumán, los precios estancados que afectaron en buena medida las cuentas de las empresas no implicaron una barrera infranqueable a las inversiones, aunque, lógicamente, representaron un freno para el reequipamiento generalizado de maquinaria.

Refuerza esta observación el hecho de que, durante la segunda mitad de la década y luego de superados los peores años de la recesión, las empresas británicas, estadounidenses y alemanas nuevamente parecieron disputarse el mercado local de maquinarias azucareras. En este sentido, en 1937, la revista inglesa *The International Sugar Journal* señalaba:

una firma del Reino Unido obtuvo cerca de 40.000 libras [\$ 558.400 m/n] por ventas de tachos al vacío, evaporadoras y accesorios, mientras que otra se aseguró un contrato para la instalación de un trapiche completo, con un costo aproximado de 22.000 libras [\$ 362.120 m/n]. En última instancia la aguda competencia alemana ha de vencerse [...] las futuras posibilidades para la venta de máquinas azucareras se descartan con la reciente solución del problema de la superproducción, hacia la cual el primer paso fue dado con el acuerdo logrado recientemente por los intereses azucareros de Tucumán.¹⁴

Estas afirmaciones resultan significativas ya que confirman, en primer lugar, la inversión en maquinaria moderna por parte de la agroindustria tucumana; en segundo lugar, la importancia otorgada a este complejo azucarero en el extranjero como indicador del estado del sector en Argentina (y como guía sobre las perspectivas del mercado de maquinarias), y por último, la disputa entablada entre las empresas metalmecánicas de los países industrializados por colocar sus equipos en esta actividad agroindustrial.

De todas maneras, y pese a que en ciertas publicaciones se ofrecía la imagen de una industria pujante, en realidad no todos los ingenios tuvieron acceso a las nuevas maquinarias procedentes del extranjero. Ya sea debido a la falta de capitales, a las dificultades en sus pasivos o a la decisión empresarial de no invertir hasta tanto las condiciones del mercado y la producción se normalizaran, se puede ubicar en esta etapa la profundización de una brecha entre ingenios con alta eficiencia y otros más rezagados, anticipada en los informes de la Estación Experimental de los años 1926-1931.

Una alternativa para determinar el estado del parque azucarero tucumano la ofrece un estudio realizado por el Banco Central de la República Argentina (1949), en el que se utilizaron los datos de la zafra de 1947. Aunque nos alejamos de los

14 *La Industria Azucarera* (1937), n 531, p. 925. Las conversiones monetarias se efectuaron según Vázquez Presedo (1978, p. 154).

Límites temporales de nuestra investigación, este estudio otorga cierta información de relevancia. Por ejemplo, en un pasaje se sostiene que, a pesar de la voluntad de invertir fuertes sumas en la renovación de sus equipos, varias empresas azucareras “no han logrado en muchos casos llevar a cabo todo su programa, en primer lugar, debido a la guerra y sus consecuencias y en segundo término por las dificultades en conseguir los permisos de importación o de cambio respectivos” (Banco Central de la República Argentina, 1949, p. 12). Esto demostraría la disposición de las empresas para adquirir equipos en el extranjero, pero que se vio frustrada por las condiciones macroeconómicas. Con todo, el aspecto más enriquecedor para nuestro análisis es la clasificación de los ingenios realizada en este informe, que arrojó la cifra de 18 unidades “económicas” (14 de Tucumán), 6 unidades de “mediana eficiencia” (4 tucumanas) y 15 unidades “antieconómicas” o “ineficientes” (de las que una decena corresponde a esta provincia). Si bien podrían resultar cuestionables los parámetros para definir la eficiencia de una actividad como la azucarera,¹⁵ con las reservas del caso, estos resultados podrían evidenciar la existencia de problemas estructurales en el sector, lo que corrobora, de alguna manera, la pérdida de dinamismo y rentabilidad de esta actividad en esos años. Sin embargo, no se debería pasar por alto que la respuesta de gran parte de las empresas ante la crisis fue doblar la apuesta, es decir, competir mediante procesos de innovación y asunción de riesgos, en lugar de esperar, en una estrategia conservadora, a que se equilibrara la oferta y la demanda, y el mercado devolviera la certidumbre necesaria para realizar inversiones.

En busca de alternativas. La diversificación agrícola y los subproductos del azúcar

El incremento del cultivo cañero durante los primeros años de la década de 1920 y la paulatina intensidad que adquiría la puja entre industriales y productores independientes por el precio y las cantidades de materia prima negociadas para la molienda llamaron la atención de los directivos de las agencias estatales, particularmente de la Estación Experimental, institución especializada en la asistencia científica de la agroindustria. Para evitar las crisis de sobreoferta, la promoción de la “diversificación agrícola” fue la apuesta más fuerte que realizó el sector público –tanto el Gobierno provincial como los organismos estatales–, con el objetivo de descomprimir el creciente conflicto por el reparto del ingreso azucarero mediante la difusión de cultivos alternativos como maní, cítricos, algodón, forrajeras, tabaco, arroz de secano, etc. (Bravo, 2008; Moyano, Campi y Lenis, 2011).

Es interesante remarcar que esa opción tuvo su correlato en el sector azucarero.

15 Por ejemplo, se dispuso una larga lista de requisitos técnicos que debían cumplir los ingenios para ser considerados como unidades “tipo”. Llamativamente, no se contempló en el análisis de la productividad la incidencia de la mano de obra; se partió de la premisa de que la elaboración de azúcar debía ser la finalidad principal y el alcohol, una actividad subsidiaria; y se consideró el aprovechamiento de los subproductos, como el bagazo para celulosa y la cachaza como abono, entre otros ítems.

Cuando las condiciones del mercado presionaron a la baja las cotizaciones del azúcar, y con mayor impulso luego de que se exacerbara el conflicto con los cañeros, es posible reconocer una tendencia de las empresas a diversificar su producción agrícola destinando parte de sus tierras a diferentes cultivos, como los cítricos, el algodón, el arroz, el maní, entre otros.¹⁶ Además, varias empresas azucareras (junto a empresarios, de manera particular) orientaron parte de sus activos a explotaciones pecuarias, como la cría de ganado bovino y mular, además de actividades accesorias, por ejemplo, curtiembres, aserraderos, molinos, metalurgia, etc.¹⁷ Otra vertiente productiva fue la apuesta a los frutales, especialmente los cítricos, las chirimoyas y las paltas (aguacates). Sin embargo, la búsqueda de opciones para ampliar las actividades productivas y generar nuevas vías de ingresos no se restringió a los rubros agropecuarios. Durante este período, en ciertos espacios empresariales se manifestó un renovado interés por aprovechar los subproductos de la elaboración del azúcar.

Resulta oportuno precisar que la explotación de productos derivados en esta agroindustria no fue por entonces una novedad. Desde los inicios de la moderna agroindustria, la mayoría de los ingenios estuvieron equipados con destilerías para producir aguardiente y alcoholes rectificadas de alta pureza (96 °GL). Si bien la producción en la región pampeana basada en la fermentación del maíz y la papa recibió fuertes inversiones para posicionarse en el mercado y los alcoholes vínicos de la región cuyana participaron en una escala menor, los destilados de melaza de caña —el líquido viscoso remanente de la separación de los granos, con alto contenido de azúcar no cristizable— representaron, durante toda la primera mitad del siglo XX, el mayor porcentaje de la producción total en el país (Moyano, 2013; Centro Azucarero Argentino, 1945, pp. 70-71).

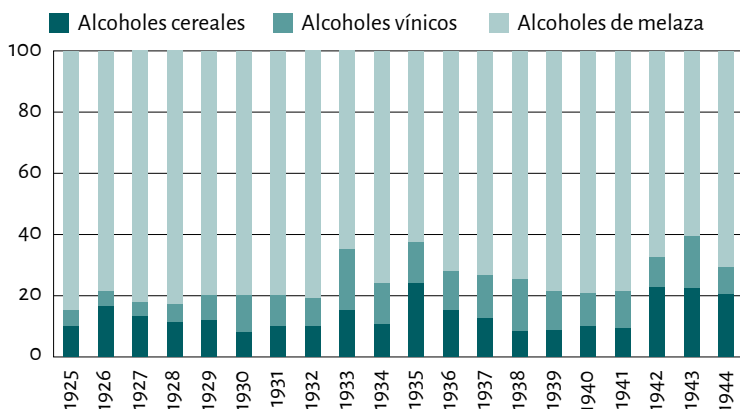
El alcohol de melaza, sin dudas, hubiera sido una fuente estimable de beneficios para los industriales norteños. Sin embargo, desde temprano estuvo gravado fuertemente por impuestos nacionales. Las justificaciones sobre los altos tributos se basaban en la lucha contra el alcoholismo entre los sectores populares, aunque en el fondo significó desde siempre una importante fuente de ingresos para las arcas del Estado nacional y provincial. Así, la crisis de 1890 inauguró la tributación de la producción de alcohol nacional al incluirla en la legislación de impuestos internos, situación que perjudicaba sobremanera la rentabilidad de este rubro. Con todo, como ha sugerido Guy (1981, p. 89), este impuesto habría representado un acuerdo entre los industriales y las autoridades nacionales para que, a cambio de

16 El detalle de las experimentaciones con diversos cultivos puede consultarse en las memorias de los directorios de diversas sociedades anónimas azucareras. Entre varios ensayos menores, se sumó el cultivo y procesamiento de algodón en una desmotadora anexa a un ingenio perteneciente a la Compañía Azucarera Tucumana, por entonces, la mayor empresa azucarera del país. *La Industria Azucarera* (1924), n. 365, pp. 117-122.

17 Para mayor detalle, ver Moyano (2011), cap. X.

sostener la protección azucarera, se gravara indirectamente al sector a través de un fuerte tributo a la elaboración derivada de alcohol.

Gráfico 1. Distribución de la producción de alcoholes en Argentina



Fuente: elaboración propia a partir de Centro Azucarero Argentino (1945, p. 70-71)

Desde el Centro Azucarero Argentino (corporación empresarial representante de los intereses del sector), a través de su revista *La Industria Azucarera*, se destacó constantemente la producción alcohólica de melaza como una muestra de la actitud “progresista” de los industriales tucumanos, que no desaprovechaban los residuos del procesamiento del azúcar. Empero, si se realiza un ligero análisis sobre los equipos de destilación de los ingenios en los años 1930, queda en evidencia (salvo contadas excepciones) el estado vetusto del equipamiento de fermentación, dándose casos en que se utilizaban las maquinarias adquiridas en el momento de su fundación, a finales del siglo XIX. Una de las observaciones más frecuentes realizada por los técnicos de la Estación Experimental era, justamente, la falta de inversión en las destilerías y la baja utilización que se hacía de las melazas residuales, de las que se aprovechaba solamente una tercera parte, mientras el resto era derramado en los cauces fluviales.¹⁸

De todos modos, al analizar la magnitud y las perspectivas del mercado del alcohol en Argentina, se puede comprender que la eficiencia de las destilerías no representara una preocupación central para los empresarios azucareros, ya que su producción cumplía satisfactoriamente con el suministro en un mercado con demanda inelástica, bajo una casi inexistente competencia con los alcoholes pampeanos y cuyanos, pero gravada fuertemente con impuestos nacionales y provinciales, a lo que se le adicionaba el costo de flete, almacenaje y colocación en mercados distantes.¹⁹

18 *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* (1926), v. 16, pp. 203-211.

19 La producción de alcohol estuvo gravada con impuestos nacionales desde 1891 y se fue modificando su tributación en nueve oportunidades hasta 1899, año en el que se abonaba 1 peso por litro

Tabla 3. Contribución impositiva del alcohol a las rentas de la provincia de Tucumán

Año fiscal	%	Año fiscal	%	Año fiscal	%
1926	7,3	1929	10,9	1932	7,9
1927	12,3	1930	10,9	1933	7,9
1928	10,9	1931	7,0	1934	6,4

Fuente: elaboración propia a partir de Centro Azucarero Nacional (1935, p. 205).

De esta manera, la industria etílica de melazas representó una actividad derivada de menor importancia en cuanto a los beneficios y que originó, en muchos casos, un estancamiento de las inversiones en equipos de destilación, el desaprovechamiento de gran parte de las melazas, o inclusive, en el definitivo abandono de la producción alcohólica. En efecto, si al terminar la primera etapa de modernización, en 1895, el 100 % de los ingenios tucumanos activos elaboraron en sus destilerías anexas, a finales del período estudiado, solo lo hicieron el 60 % de las unidades en funcionamiento (Centro Azucarero Argentino, 1945).

En el escenario productivo de finales de los años 1920, un grupo de industriales tucumanos, en estrecha colaboración con el personal de la Estación Experimental (en la que varios de estos empresarios ocuparon puestos directivos), fijaron sus miras con mayor empeño en la explotación de los subproductos. Si bien la fabricación moderna del azúcar de caña generaba principalmente dos derivados con posibilidades de industrialización, la melaza y el bagazo —el residuo fibroso de la caña una vez triturada en el trapiche—, también existían perspectivas de aprovechamiento de otros residuos de menor valor, como el despunte y la maloja —partes del tallo y las hojas de la caña no aptas para la molienda que se descartaban en las labores de la cosecha— o las cachazas y las vinazas —residuos líquidos de la fabricación de azúcar y alcohol, respectivamente—. Esta apuesta ofició como una alternativa productiva para compensar, al menos en parte, la merma de las utilidades en el rubro principal.

Con respecto a la industria etílica, el derroche de la melaza indujo a los técnicos de la Estación Experimental a ensayar diversas aplicaciones, entre las que cobró una

en general; 0,30 pesos por el vínico inferior de 55 °GL; 1 peso por el superior de 55 °GL y 0,10 pesos por el desnaturalizado. Entre 1923 y 1934, el impuesto aumentó a 1,5 pesos por litro para el alcohol de buen gusto; 0,45 pesos para el alcohol vínico inferior a 55 °GL y 0,015 pesos por litro y grado para el de las preparaciones alcohólicas. La legislación de impuestos internos liberó de cargas fiscales a los alcoholes de mal gusto destinados a usos industriales. En cuanto a los impuestos al alcohol que rigieron en Tucumán, en 1910 se fijó en 0,01 pesos por litro solamente el de buen gusto, y se incrementó a 0,05 pesos por litro todo alcohol producido desde 1923 hasta 1934, año en que se unificaron los impuestos nacionales. A partir de entonces, el alcohol pasó a tributar 0,05 pesos por litro fabricado. Una completa descripción acerca de las variaciones impositivas sobre el alcohol nacional se puede consultar en Schleh (1939, t 2, pp. 343-359), Centro Azucarero Nacional (1935, pp. 139-140, 203); Centro Azucarero Argentino (1945, p. 79).

significativa difusión su empleo como combustible en los hornos de los ingenios al mezclarla con bagazo seco, o bien, reflatando sus beneficios como alimento para el ganado al combinarla con plantas forrajeras.²⁰ Con el tiempo, esta aplicación de la melaza se fue generalizando entre los fabricantes y cañeros, y llegó, inclusive, a lograr diferentes combinaciones como la “melalfa” (mezcla de alfalfa y melaza) o la “melalfamaíz”, con la adición del cereal, un alimento altamente nutritivo para los animales de tiro (Peña Guzmán, 1941. p. 134). De este modo, mientras que en los inicios de los años 1920 era escaso el empleo de las mieles finales para forraje del ganado, en 1932, la Estación Experimental informaba que varios ingenios las utilizaban en sus haciendas.²¹

Pero, quizás, el foco de atención de los técnicos estuvo dirigido a extraer los beneficios de la destilación de la melaza para su aplicación industrial a través de la incorporación de nuevos métodos de purificación (como solventes, para alumbrado, para barnices) y, sobre todo, a renovar el interés en su aplicación como carburante para motores de combustión. Un ejemplo sobre las buenas perspectivas que presentaba esta aplicación es el proyecto elevado en 1919 por Ernesto Padilla en la Cámara de Diputados de la Nación, basado en ensayos realizados en un ingenio de Tucumán. En otras empresas azucareras también se llevaron a cabo ensayos que utilizaban alcohol como combustible para tractores y maquinaria agrícola.²² En conformidad con estas iniciativas, la Estación Experimental realizó una serie de pruebas sobre alcoholes y su aplicación como combustible, y arribó por entonces a conclusiones promisorias, en consonancia con lo que sucedía en otros complejos cañicultores.²³ Si bien aún no se habían generalizado en la agroindustria azucarera los trabajos agrícolas mecanizados con motores de combustión interna, las pruebas se hicieron extensivas a otras máquinas, como las locomotoras, las grúas y los motores generadores, aunque los ensayos pronto fenecieron debido, principalmente, a problemas técnicos.²⁴

En pleno conflicto fabril-cañero, los industriales junto con los técnicos de la Estación Experimental reactivaron las iniciativas y procuraron introducir en la provin-

20 *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* (1915), v. 6, pp. 148-157; (1916), v. 7, pp. 95-103.

21 *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* (1932), v. 22, p. 224.

22 El ingenio Santa Ana incorporó a principios de la década de 1920 un plantel de tractores de combustión, provistos del alcohol del mismo establecimiento. *Mundo Azucarero*, (1920), t. 7, n. 12, s/p.

23 A pesar de algunos ensayos exitosos, todavía en las décadas de 1920 y 1930 se seguía experimentado con alcohol carburante y diferentes mezclas con otros combustibles para los motores de explosión. Ejemplos de artículos internacionales se pueden consultar en *Mundo Azucarero* (1921), t. 9, n. 3, pp. 73-77; (1930), t. 18, n. 11, p. 296.

24 Una de las mayores desventajas era la explosión sumamente “seca” que generaba este combustible, lo que ocasionaba una deficiente lubricación y la consiguiente corrosión de las piezas del motor. Por entonces, estos desperfectos significaban grandes pérdidas debido a las frecuentes “paradas”, los altos costos de las piezas y la carencia de personal especializado en el manejo y la reparación de los motores en el agro tucumano.

cia los métodos para fabricar un carburante a base de una mezcla de alcohol y éter, como solución a los problemas que generaban, por entonces, el alcohol carburante o las mezclas de nafta y bencinas con alcohol.²⁵ Asimismo, prestaron especial atención al aprovechamiento de un subproducto del alcohol etílico, el aceite de fusel (un solvente de uso industrial), con posibilidades de colocación en el exterior.²⁶ Para tal efecto, se contrató a un especialista reconocido mundialmente por su trabajo en destilación y sus subproductos, quien fue invitado a las destilerías de la provincia para evaluar las posibilidades de producción en el complejo tucumano.²⁷ El químico ofreció dos posibles soluciones: 1) fabricar alcoholes con menores gastos en combustible y de mejor calidad, además de aprovechar las instalaciones para fabricar el aceite de fusel, que —como se señaló— cotizaba convenientemente en el exterior; 2) instalar una destilería moderna de gran capacidad —según sus palabras, un gasto no mayor al que deberían afrontar los ingenios para modernizar sus destilerías de manera particular—, puesto que para emplear alcohol como carburante era indispensable obtenerlo en cantidad y con alta pureza (anhidro de 99,5° o mayor graduación) para la mezcla.²⁸ Estas proyecciones estaban en consonancia con los postulados del químico William Cross (director de la Estación Experimental entre 1916 y 1946), quien, en diversos informes, estimulaba a los industriales para extraer el máximo beneficio de las destilerías a través de productos derivados y no solamente con la producción del alcohol etílico, que aletargaba las iniciativas por su baja rentabilidad.²⁹

En una entrevista ofrecida al diario local *El Orden*, en 1929, Cross sostenía con tono entusiasta que si se concretaban estas prescripciones, Argentina sería el primer país que aprovecharía una variedad de productos derivados de las melazas. Con la sola excepción del alcohol carburante, los demás subproductos no se fabricaban en escala en otros centros cañicultores debido a que Cuba, Hawái, Puerto Rico y Java, entre otros, exportaban las melazas a Estados Unidos y Europa, donde recién eran objeto de experimentación para diferentes aplicaciones industriales. Como

25 La ventaja de esta mezcla residía en que no se precisaba ningún derivado del petróleo para lograr el carburante, pues la fabricación de éter era una operación derivada de la destilación.

26 En la rectificación del alcohol se eliminaban dos grupos de productos: las “cabezas”, las sustancias más volátiles que el alcohol, y las “colas”, menos volátiles. Estas últimas se concentraban en la parte inferior de las columnas rectificadoras, desde donde se podían separar para aplicarles un proceso de purificación y concentración hasta lograr el aceite de fusel.

27 *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* (1929), t. 20, n. 5-6. pp. 81-91. Un resumen sobre las investigaciones del químico Henry Arnstein sobre el aceite de fusel, la obtención de levaduras, la fermentación para gas ácido carbónico y el hielo seco puede consultarse en *Mundo Azucarero* (1932), t. 20, n. 12, pp. 259-264.

28 *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* (1929), t. 20, n. 5-6. pp. 81-91. La combinación de alcohol con éter en una máquina de combustión interna ofrecía, por entonces, mayores ventajas que la mezcla de alcohol con nafta: la fuerza del motor era similar, alcanzaba menor temperatura y no se producían los “golpes” (cualidad “anti-knock”) tan comunes de la gasolina.

29 *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* (1931), v. 31, pp. 197-198; (1940), v. 30, pp. 109-117.

Tucumán no exportaba melaza, ampliar la gama de explotaciones en los mismos establecimientos azucareros resultaba una opción promisorio.³⁰ En 1931 se reflató el proyecto de ley de alcohol para aplicaciones industriales, por lo tanto, se conformó en la provincia una comisión encargada del estudio del alcohol industrial. Por su parte, durante el Gobierno provisional presidido por Uriburu, se creó la Comisión Nacional del Alcohol para su estudio como carburante a base de melaza, maíz y alcohol vínico. Por entonces, se efectuó un ensayo en un ingenio por la iniciativa privada del mismo socio administrador, y con la participación del subadministrador general de impuestos internos de la Nación con el propósito de generar alcohol carburante, ensayo que resultó exitoso.³¹ Empero, estas iniciativas no prosperaron.

Sin dudas, existen diversas facetas que aún quedan por explorar. Sin embargo, una clave explicativa sobre la renuncia a la fabricación de alcohol con aplicaciones industriales o como carburante se puede hallar en las condiciones en extremo restrictivas impuestas por el Estado nacional para la utilización de deshidratantes y desnaturalizantes; lo que entorpecía su elaboración de manera rentable.³² El alcohol para uso industrial poseía un gravamen bajo en comparación con el etílico, apto para el consumo y del que el Estado captaba la mayor parte de la renta sobre alcoholes. No obstante, un impedimento fundamental para su elaboración a escala comercial residía en la serie de reglamentaciones sobre la producción, el desnaturalizado y la venta, inclusive con los permisos para acceder a determinadas cantidades de desnaturalizante concedidos por el Gobierno a través de las Oficinas Químicas. Todos estos controles, en definitiva, terminaban gravando indirectamente el alcohol absoluto o el industrial a través del cobro de permisos y habilitaciones (Cross, 1942, p. 34). En este sentido, la Estación Experimental llamó la atención en numerosas oportunidades sobre el alto costo de las sustancias para la desnaturalización y la falta de estímulo por parte de las autoridades para el desarrollo de la industria del carburante nacional.³³

En sucesivas ocasiones se retomaron estas iniciativas con el fin de reducir los

30 Entrevista publicada en *El Orden*, Tucumán, 1929. Aunque en varios años se exportó melaza a Paraguay y Uruguay, desde las provincias norteñas resultaba sumamente costosa su colocación. Por ejemplo, el flete hasta Buenos Aires representaba, a mediados de la década de 1930, tres veces el valor del producto, que era de 0,08 pesos el kg en el ingenio. Véase Centro Azucarero Argentino (1935, p. 156).

31 Carta de Ernesto Padilla a Alberto Rougés. Aiziczon (1999, p. 80). (Epístola fechada el 6/7/1931); *La Industria Azucarera* (1931), n. 449, p. 200; n. 453, p. 431; n. 454, p. 524; n. 458, p. 725.

32 La desnaturalización del alcohol consiste en agregar una sustancia al alcohol etílico (o etanol) con el objeto de hacerlo inapropiado para el consumo humano, al otorgarle color y mal olor. La sustancia más usada en esa época fue el 'espíritu de madera', pero también se aplicó la piridina, la acetona y la brucina. Todos estos compuestos, al ser tóxicos, impedían su utilización para las bebidas, permitía al Estado protegerse de posibles fraudes y así mantener la renta fiscal derivada del impuesto sobre el alcohol etílico.

33 Ver el folleto *Alcohol Industrial*, Universidad de Tucumán (1920); *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* (1925), t. 16, n. 5-6, pp. 94-113; (1931), v. 21, pp. 5-19.

gastos de importación de petróleo. Esto lo afirmó contundentemente el –ya mencionado– ministro José Padilla, en 1939, al proponer facilidades para la transformación de alcohol de melaza en carburante industrial, mientras los alcoholes vínicos cubrían el sector del consumo y se estimulaban, a la vez, nuevas industrias. Empero, estos proyectos no se concretaron.³⁴ Probablemente Cross, convencido sobre las posibilidades que –según su consideración– este renglón productivo abriría para la región norte del país, en 1944, tras varios años de carencia de combustibles de origen fósil como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial, sentenciaba desde la publicación de la Estación Experimental:

Durante treinta años hemos estudiado las posibilidades de emplear como combustible para automotores y como resultado de estos estudios hemos recomendado insistentemente para este fin que se autorice y fomente la fabricación y venta libre de mezclas de alcohol absoluto con nafta hasta el 30 %, o más. Las autoridades no han atendido esta recomendación; por ello, en el presente, ante la crisis producida de escasez de combustible para automotores, no se encuentra organizada en el país la producción comercial de alcohol absoluto, y no se están siquiera las instalaciones indispensables para este fin. [...] La Argentina no ha seguido el ejemplo de otros países [como Brasil], a pesar de disponer de grandes cantidades de melaza que han sido desperdiciadas.³⁵

De todos modos, algunas empresas azucareras siguieron apostando a la fabricación de alcohol etílico. A mediados de la década de 1930, ciertos ingenios incorporaron métodos de destilación modernos, como el empleo de la “fermentina” para obtener una fermentación más pura, la esterilización de los mostos y la utilización de levaduras con el mismo fin. Ya a finales de la década, varios ingenios separaban las “colas” de las “cabezas” (o sea, aldehídos y otros alcoholes), y extraían de estas últimas aceite de fusel para la venta en el extranjero (Cross, 1942, pp. 34-35). Sin embargo, se trató de casos aislados y los ingresos generados por estos productos representaron un renglón menor en los balances de las sociedades.

Explorando nuevos rubros. El bagazo como materia prima

El otro potencial ramo de la producción que ganó la atención de los empresarios y del personal técnico-científico del sector azucarero durante el período fue el procesamiento del bagazo. Si bien la instalación de papeleras en la Argentina data de finales del siglo XIX, con algunas puntuales excepciones, esta industria se concen-

34 *La Industria Azucarera* (1939), n. 545, 252.

35 *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* (1944), v. 34, pp. 16-19.

tró en el litoral de la región pampeana y, hasta las primeras décadas del siglo XX, se desarrolló bajo una protección aduanera específica, con materia prima importada. Con todo, no estuvieron ausentes los estudios tendientes al aprovechamiento de materias primas nacionales alternativas a la madera para la elaboración de pasta de celulosa, como fibras de lino, maíz, gramas, etc.³⁶ En el caso específico de la industria azucarera, desde el último cuarto del siglo XIX, en los centros cañicultores más importantes se avanzó en la búsqueda de un método que permitiera elaborar pulpa de celulosa a partir del bagazo. Y, a pesar del registro de diversas patentes, todavía en las primeras décadas del siglo XX no se había logrado un procedimiento rentable a escala industrial.

Si nos centramos en el ámbito tucumano, en reiteradas oportunidades la prensa local llamó la atención sobre la “falta de iniciativas” para concretar una industria tan auspiciosa, teniendo en cuenta la disponibilidad de materia prima en los ingenios. Posiblemente, anoticiados sobre las experimentaciones que se realizaban en los centros azucareros tropicales a través de medios periodísticos (y no por información científica), los editores solían tomar como hechos incuestionables ciertos logros en la fabricación, aunque todavía se encontraran en fase experimental.³⁷

Empero, la indagación sobre la utilidad del bagazo de la caña de azúcar para fabricar celulosa y su estudio aplicado no estuvo ausente en la provincia. En los albores de la segunda década del siglo XX, un núcleo de industriales tucumanos, con auspicio del Ing. Luis F. Nougués (por entonces exgobernador de la provincia, copropietario de un ingenio y promotor de la Estación Experimental), formaron una empresa destinada a ensayar el aprovechamiento del bagazo para la fabricación de papel. La sociedad estuvo integrada por industriales azucareros tucumanos y actores ligados al comercio local. Para 1912 ya se habían encargado las máquinas en Europa.³⁸ El emprendimiento se desarrolló en las instalaciones del ingenio de Nougués, y aunque se logró fabricar papel, los resultados no fueron lo suficientemente satisfactorios debido a la calidad del producto, por lo que se desistió de esta alternativa de producción complementaria (Schleh, 1952).

Estas limitaciones, sin embargo, no parecieron ser fruto de la improvisación. En las publicaciones azucareras internacionales es posible comprobar la existencia de diversos ensayos efectuados en distintos complejos cañicultores de Perú, Estados

36 Sobre este punto se recomienda la lectura de Badoza y Belini (2013), quienes realizaron una reconstrucción de los primeros años de la industria de la celulosa y el papel en Argentina.

37 Se pregonaba desde las páginas del vespertino *El Orden* el atraso que evidenciaba la agroindustria tucumana al no emplear el bagazo en la fabricación de papel o cartón, como sucedía—según este diario—de manera exitosa en otros países azucareros: [...] La experiencia está hecha y la fabricación de papel, a base de bagazo como materia prima, es ya industria floreciente y de óptimos resultados económicos en numerosos países azucareros [...] Nosotros en esto estamos rezagados: utilizamos el bagazo como materia deleznable, a modo de combustible, cuando precisamente, como combustible deja tanto que desear[...]. *El Orden*, Tucumán, 5/8/1910.

38 *El Orden*, Tucumán, 10/10/1912; 29/10/1912.

Unidos, Cuba, Puerto Rico, El Salvador, Filipinas, Sudáfrica y la India Británica, donde se instalaron fábricas en las primeras décadas del siglo XX, aunque todas ellas fracasaron ante los múltiples inconvenientes técnicos.³⁹ Con todo, en años posteriores, en el contexto de la Gran Guerra y la interrupción de las importaciones de papel de prensa, desde las páginas del mismo diario tucumano se volvió a la carga sobre este tema con argumentos análogos.⁴⁰

Más allá de la supuesta inacción adjudicada a los empresarios de este complejo azucarero por la prensa y los observadores contemporáneos, lo cierto es que en diversas oportunidades los mismos industriales solicitaron el asesoramiento de la Estación Experimental, cuyo personal, desde su puesta en funciones en 1909, y durante todo el período estudiado, desestimuló cualquier iniciativa para procesar el bagazo *in situ*, considerando los poco prometedores resultados en otros polos productivos, el detalle de la información obtenida por el intercambio permanente con reputados especialistas de diversas latitudes y atendiendo a la realidad de Tucumán, lejos de los puertos donde se concentraban las papeleras más importantes del país, con fletes costosos y escasa posibilidad de producir pasta de celulosa en la cantidad y la calidad necesarias. En este sentido, ante cada nueva consulta, la Estación Experimental señalaba enfáticamente que no se tenía conocimiento de que se fabricase con éxito económico pulpa de celulosa ni papel de bagazo, de maloja o del despunte de la caña, y esto se debía a factores tanto económicos como técnicos.⁴¹

En este contexto, resulta interesante destacar que, en el marco de la crisis de sobreproducción azucarera de finales de la década de 1920, los intentos de diversificación productiva basados en el empleo del bagazo llamaron nuevamente la atención en Tucumán. Con el fin de conciliar la insistente prédica de la Estación Experimental con los publicitados avances en la materia, un grupo de industriales azucareros propició el aprovechamiento de un nuevo procedimiento (patente de Erick Franch)

39 La Estación Experimental citaba, a modo de ejemplos, varios casos infructuosos en el continente americano, como la fábrica E. H. Cunningham Company, fundada en Texas en 1900; el establecimiento de la United Railways Trading Company instalado en 1903; la incitativa de la multinacional United Fruit Company, que en 1915 inició esta industria en Cuba, o la Sugar Cane By-Product Company, de Luisiana, en 1917. En todos estos casos se discontinuó la producción porque no era técnica ni comercialmente factible, debido a que no lograban un papel de buena calidad—generalmente resultaba quebradizo o pigmentado—, lo que obligaba a producir solo papel para embalar y de calidad inferior, no apto para su comercialización en grandes escalas. Cross (1952).

40 *El Orden*, Tucumán, 11/11/1915.

41 *Revista Industrial Agrícola de Tucumán* (1915), v. 5, pp. 372; (1922) v. 13, pp. 81-128. Al respecto, se afirmaba en *Mundo Azucarero* (versión en español de *The Louisiana Planter*, revista de la Estación Experimental de Audubon Park, Nueva Orleans, Estado de Luisiana) a comienzos de la década de 1930: [...] El asunto de la utilización de bagazo no ha pasado aún más allá de la etapa de tabla de fibra [...] la fabricación de pastas para papel (celulosa) del bagazo en una escala industrial no está aún del todo establecida, pero por los experimentos registrados, parece que este desenvolvimiento se realizará seguramente [...]. *Mundo Azucarero* (1930), t. 18, n. 4, p. 152. Inclusive, el tema volvía cada tanto a las publicaciones nacionales, como en *La Industria Azucarera* (1935), n. 497, pp. 157-158.

para la producción de papel a base de caña, despunte y maloja. Para tal efecto, impulsaron la formación de una sociedad anónima, La Papelera Tucumana, para concretar en las instalaciones del ex ingenio El Paraíso (cerrado desde su última zafra en 1919) el establecimiento de una planta piloto para los ensayos, a cargo del mismo inventor. En una carta enviada a *Mundo Azucarero*, Cross hacía referencia a este proyecto industrial y destacaba la iniciativa, pero guardando reservas en relación con la faceta técnica y económica de la planta.⁴² Pese a las suspicacias, las pruebas efectuadas arrojaron un rendimiento aceptable de celulosa refinada por una tonelada de maloja y despuntes, e inclusive se enviaron partidas de la pasta obtenida a las plantas de Buenos Aires, donde se fabricó papel. No obstante, la falta de experiencia en la materia, sumada a recurrentes dificultades técnicas, dieron por tierra con esta iniciativa (Schleh, 1952).

Durante la siguiente década, la Estación Experimental emitió diversos comunicados sobre los inconvenientes que presentaba este tipo de producción para las condiciones locales de la agroindustria. Todos esos estudios, basados en los informes y la correspondencia internacional con especialistas, fueron compilados en una breve circular, titulada de manera elocuente: “Existen muy pocas posibilidades de poder fabricar con éxito económico, de los residuos de la caña, celulosa y papel”, en cuyas primeras líneas se afirmaba rotundamente:

Hemos preparado esta circular con el propósito de ilustrar a los posibles interesados sobre la industria de la celulosa y del papel, y sobre las pocas probabilidades de emplear los mencionados residuos de la caña como materia prima de esta industria.⁴³

Pese a que en centros cañicultores como la India Británica, Brasil y Java, protegidos por altos derechos aduaneros, habían logrado fabricar papel en escala industrial a base de gramíneas y tipos específicos de gramas o fibras de bambú, hasta mediados de los años 1930 no existían constancias de un procedimiento controlado para fabricar comercialmente pasta de celulosa o papel a base de bagazo, maloja o despunte de la caña.⁴⁴

Más allá de los desengaños y la prédica de las instituciones científicas desalen-

42 *Mundo Azucarero* (1928), t. 16, n. 5, p. 157.

43 *Estación Experimental Agrícola de Tucumán* (1939), Circular n. 81.

44 [...] A pesar de esta triste historia de esfuerzos y capitales perdidos por empresas dirigidas por los mejores técnicos del ramo, siguen apareciendo inventores –frecuentemente meros aficionados– que declaran haber resuelto este problema de la fabricación de celulosa y papel de los residuos de la caña, y que están tan convencidos de la bondad de sus inventos, que con toda intrepidez se apresuran a arriesgar en esta empresa toda la fortuna de los capitalistas que los apoyan [...]. *Ibídem*. Véase también (Cross, 1952, p. 559); *Boletín de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán*, (1946), n. 58, pp. 1-18. Artículos en publicaciones azucareras internacionales, en *Facts about Sugar* (1937), v. 32, p. 375; *The International Sugar Journal* (1938), v. 40, pp. 277 y 473; (1939), v. 41, p. 364; (1941), v. 43, p. 59.

tando las iniciativas, lo cierto es que también se conjugaban factores económicos y técnicos que obstaculizaban la generación de una industria alternativa basada en el bagazo. En efecto, la totalidad de los ingenios norteños, lejos de desechar este residuo de la elaboración del azúcar, lo utilizaban como parte integrante del proceso productivo. Con una mayor eficiencia en la extracción, el bagazo era apto para la combustión con un alto rendimiento calórico, de modo tal que una vez salido del trapiche se lo transportaba automáticamente a los hornos para alimentar las calderas. De esta manera, se había logrado reducir, en parte, la utilización de la leña como combustible suplementario, sobre todo en los ingenios que fabricaban azúcar no refinado. Los que elaboraban refinados o mantenían en producción sus destilerías exigían una mayor calefacción, lo que obligaba a utilizar fuentes de energía calórica adicionales. Si bien los establecimientos más eficientes producían un excedente de bagazo, en líneas generales existían escasas posibilidades de emplearlo para otros fines de manera rentable, por lo que se lo utilizaba íntegramente para alimentar las calderas. En consecuencia, su empleo como materia prima para papel implicaba una mayor utilización de petróleo o leña y, como derivación, un incremento en los costos productivos del azúcar, algo que —como se señaló— se buscaba evitar trabajosamente (Peña Guzmán, 1941, p. 135).

Entre otros elementos adicionales que perjudicaban no solo al complejo azucarero norteño, sino a los demás productores subtropicales, se hallaba la corta duración de las zafras (cuatro o cinco meses), lo que obligaba a acopiar el bagazo para utilizarlo durante todo el año en la fabricación de pasta, algo que demandaba gastos adicionales para su enfardado y almacenamiento, debido a su rápida fermentación. Además, el bagazo representaba una materia prima relativamente cara para ser colocada con créditos en las principales plantas del litoral. En 1939, la tonelada de bagazo listo para transportar (seco, enfardado y tratado con desinfectantes para evitar su descomposición) se calculaba en alrededor de 35 pesos puesta sobre vagón ingenio, es decir, sin el costo de traslado a destino. Por su parte, la tonelada de la paja de trigo o el lino, materias primas empleadas en las principales plantas de celulosa del país, costaba entre 15 y 20 pesos con flete incluido.⁴⁵

Sin embargo, a finales de esa década, la difusión de mejoras en las técnicas y en los procedimientos concitó el interés por la producción de papel a partir del bagazo, pero fuera del ámbito empresarial azucarero, acuciado por los inconvenientes en el ámbito productivo, las regulaciones impuestas a la producción y, seguramente, atento a las recomendaciones de la Estación Experimental. Se comprendía que, para que la fabricación de pasta de celulosa y papel en Tucumán resultara económicamente rentable, además de resolver los factores técnicos, se debía elaborar en gran escala, mediante la compra del bagazo excedente de numerosos ingenios, lo que implicaba el establecimiento de una planta independiente, con los costos

45 Revista Industrial y Agrícola de Tucumán (1939), v. 29, n° 10-12, p.274.

productivos que esa empresa conllevaba. Solo capitales ajenos al azúcar, estimulados por el Gobierno provincial, apostaron a este rubro y para inicios de la década de 1940 se aprobaron los estatutos de la Compañía Papelera SA, que se hizo cargo del activo y pasivo de la Papelera del Norte SRL –constituida en 1937, pero que no entró en operaciones– (Schleh, 1952). En febrero de 1944 se inició la construcción de la nueva fábrica y, al poco tiempo, produjo diversos tipos de papel, aunque de baja y mediana calidad, lejos de los niveles de producción de los principales establecimientos del litoral.⁴⁶

Por otra parte, en el complejo azucarero del nordeste, luego de que se patentara un tratamiento que garantizaba la inocuidad del bagazo en el almacenaje, la Compañía Industrial del Norte de Santa Fe SA. Ltda., propietaria del ingenio Arno, decidió en 1940 encarar los ensayos. La situación geográfica de esta fábrica próxima al río Paraná, con abundante provisión de agua, resultaba un factor determinante para la explotación de este producto, además del bajo flete y la posibilidad de alternar la fabricación –en caso de necesidad– con celulosa de madera de origen local o importado.

Tras ensayos satisfactorios, la firma decidió incorporar la fabricación de pulpa de celulosa. Al año siguiente, inició la elaboración de papel, primero con una producción menor (25 toneladas por día), que incrementó en años posteriores. En 1942, se anunció la transferencia de la papelera a una nueva sociedad que se conformaría con capitales extranjeros (Compañía Papelera del Norte de Santa Fe SA Ltda.) y, sin bien la nueva entidad funcionaría con absoluta independencia de la propietaria del ingenio, tendría el control financiero gracias a su mayoría accionaria. Este desdoblamiento puede sugerir que los altos costos necesarios para la producción habrían obligado a buscar financiamiento a través de la asociación con capitales externos. La transferencia se hizo al año siguiente. La fábrica comenzó a producir, en 1943, pasta de celulosa y luego papel, alcanzó una manufactura de 3.000 toneladas de papel para embalar y corrugado, y 2.500 toneladas de cartón; además, vendió también la pulpa a una fábrica de Buenos Aires. Con todo, se trató de papel de escaso valor comercial (Schleh, 1952).

La industria de papel de bagazo como parte de una integración horizontal a gran escala en un ingenio azucarero del noroeste se concretó recién en la segunda mitad del siglo XX (específicamente a partir de 1965), en una de las empresas azucareras más importantes en términos de escalas de producción de la Argentina (el ingenio Ledesma, provincia de Jujuy), una vez que se conjugaron cuatro elementos determinantes: 1) los avances tecnológicos que permitieron utilizar el bagazo de manera

46 *Ibíd.* De todos los ingenios norteños, solamente el Bella Vista (Tucumán) instaló en 1943 una pequeña fábrica para elaborar pulpa de celulosa mediante el empleo de bagazo propio. Pero se concentró en la elaboración de papel de estraza y luego cartón, dio trabajo durante todo el año a 65 obreros y solo elaboró seis toneladas diarias, por lo que se trató de un complemento ínfimo en las utilidades de esta empresa azucarera. *Guía SITAC* (1945, s/n).

eficaz y rentable para la fabricación de papel de calidad; 2) la anuencia del Estado nacional que, mediante políticas de fomento, estimuló en el extremo septentrional del país la producción de pasta de celulosa y papel como elementos estratégicos dentro del proyecto de desarrollo e integración nacional; 3) el cambio del paradigma energético en la agroindustria, que permitió reemplazar el bagazo por un combustible más eficiente y económico, como el gas natural, y 4) el financiamiento externo para las escalas requeridas. Solo entonces, Ledesma logró elaborar papel con base en su propia producción de bagazo, una vez que concretó los acuerdos financieros y llevó a cabo la infraestructura necesaria para la provisión de gas en su propia planta. (Ledesma, 2008, 83-86).

Consideraciones finales

Durante el período estudiado, signado por una crisis de sobreproducción azucarera, la caída de la demanda a causa de los coletazos del *crack* de 1929 y el surgimiento de los primeros marcos regulatorios en esta actividad, hemos podido comprobar que el sector empresarial azucarero tucumano, o por lo menos su núcleo más dinámico, apostó a diversas alternativas para paliar la coyuntura.

De manera sintética, fue posible identificar tres estrategias no excluyentes: 1) la diversificación de la oferta dentro del rubro de especialización (con azúcares de calidad directos de fábrica); 2) la elaboración de alcoholes de diferente tipo con aplicaciones alternativas al consumo, y 3) la búsqueda de una salida productiva para el bagazo, con una rentabilidad que justificara no utilizarlo para alimentar los hornos. La única que realmente mostró resultados palpables fue la profundización en la especialización azucarera mediante inversiones en nuevas tecnologías para ampliar la oferta de azúcares de calidad superior a menor costo. Hasta tal punto repercutió que, en los inicios del período analizado, lograron disputar porciones del mercado concentradas anteriormente por los establecimientos de refinación de la región central del país, y para los años 1930, los sobrepasaron ampliamente en la provisión de refinados y granulados a menor precio.

En paralelo, posaron su mirada en las alternativas que les brindaba la elaboración de las melazas, pero no ya en la tradicional fabricación de alcohol etílico para consumo, debido a la fuerte presión fiscal, la demanda inelástica y, por consiguiente, el escaso margen de utilidades que brindaba este renglón productivo. Las nuevas opciones residieron en tipos de alcoholes de uso industrial, energético y derivados, que, por lo que se pudo observar en esta primera aproximación, no habrían solidificado a causa de razones de índole burocrática antes que tecnológica, con un Estado que no acompañó la elaboración de alcoholes para diversas aplicaciones como sí ocurrió en otros complejos cañicultores, por ejemplo, en Brasil. Por último, se buscó aplicar el bagazo a la elaboración de productos alternativos. Con esto no se perseguía la industrialización a gran escala de pasta de celulosa o papel, puesto que no

se avizoraba un crecimiento que justificara tamaña inversión teniendo en cuenta la alta concentración de esta actividad en la región litoral pampeana. Más bien fue uno de los horizontes posibles para dar respuestas a la crisis o con miras al futuro, discontinuado, entre otras causas, por la falta de un combustible alternativo a bajo costo que permitiera utilizar el bagazo en otras aplicaciones.

Cabe el interrogante sobre cuáles de esas tres estrategias fueron el resultado directo de la coyuntura de entreguerras y cuáles producto de un ciclo del avance del conocimiento (si lo entendemos como las experimentaciones con productos derivados para optimizar costos y recursos, y elaborar nuevos renglones productivos con rentabilidad). Sin dudas, la primera fue parte de una estrategia activa de inversión e innovación dirigida a incrementar posiciones en el mercado, lejos de una actitud conservadora o de permanencia pasiva en un rubro conocido mediante la elaboración de azúcar con los procedimientos de antaño y a la espera de que el contexto mejorara. Las otras, con sus particularidades y lógicas propias, podrían considerarse como respuestas reactivas ante el estancamiento del rubro principal. La diferencia en estos casos fue que no se trató de una iniciativa exclusivamente privada, sino que el asesoramiento científico desempeñó un rol fundamental, ya sea estimulando producciones o bien retardando nuevas actividades que, según su consideración, carecían de la solvencia necesaria para asegurar una inversión rentable. Así, el accionar de la Estación Experimental y su relación con el sector industrial da cuenta de una sinergia público-privada que parece haber ido más allá del contexto de crisis. En consecuencia, y a la luz de lo expuesto, la profundización de la labor coordinada entre el sector empresarial y esta agencia científico-estatal, no solamente en la fase agrícola de la actividad, sino también en el ámbito fabril y en el lineamiento de nuevos rubros productivos, quizás represente una de las características más destacadas en esa búsqueda de alternativas más allá del azúcar.

Bibliografía

- AIZICZON de FRANCO, C., ROMERO de ESPINOSA, E., PERILLI de COLOMBRES GARMENDIA, E. (comps.) (1999). *Alberto Rougés. Correspondencia (1905-1945)*. Tucumán: Centro Cultural Alberto Rougés-Fundación Miguel Lillo.
- BADOZA, S. y BELINI, C. (2013). Origen, desarrollo y límites estructurales de la industria del papel en la Argentina, 1880-1940. *Revista de Historia Industrial*, (53), 109-41.
- BANCO CENTRAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (1949) - CIDEA. *Informe de la comisión*. Buenos Aires.
- BRAVO, M. y GUTIÉRREZ, F. (2014). La política azucarera argentina: de la concertación sectorial al tutelaje estatal (1928-1949). *H-industri@. Revista de Historia de la Industria, los Servicios y las Empresas en América Latina*, (14), 153-185.

- BRAVO, M. (2006). Regulaciones en la Industria Azucarera Argentina, Estado, Cañeros e Industriales, 1928-1938. En A. VIEIRA (comp.), *Historia do açúcar. Fiscalidade, Vida Material e Património* (124-152). Funchal: Centro de Estudos do Atlântico.
- BRAVO, M. (2008). *Campesinos, azúcar y política: cañeros, acción corporativa y vida política en Tucumán* (1895-1930). Rosario: Prohistoria Ediciones.
- CAMPI, D. y BRAVO, M. (1999). La agroindustria azucarera argentina. Resumen historiográfico y Fuentes. *América Latina en la Historia Económica*. Boletín de Fuentes (11), 73-93.
- CAMPI, D. y KINGARD, A. (2006). La política azucarera argentina en las décadas de 1920 y 1930 y la cuestión de la justicia distributiva (377-404). En H. CRESPO (coord.), *El azúcar en América Latina y el Caribe. Cambio tecnológico, trabajo, mercado mundial y economía azucarera. Perspectiva histórica y problemas actuales*, Senado de la República, México.
- CAMPI, D. y CORREA DEZA, F. (2010). *La economía Azucarera Argentina bajo el impacto de la crisis de 1930*. III Seminário de História do Açúcar, USP-Museo Paulista, São Paulo.
- CAMPI, D; PINTO, H; BRAVO, M. (2015). Argentina y Brasil. Alternativas del intervencionismo estatal en la agroindustria del azúcar, 1880-1938. *América Latina en la Historia Económica*, (22), 44-75.
- CENTRO AZUCARERO ARGENTINO (1945). *Estadística azucarera* (6), Buenos Aires.
- CENTRO AZUCARERO NACIONAL (1935). *La Industria Azucarera*. Buenos Aires, Ferrari Hnos.
- CROSS, W. (1942). Notas sobre el progreso de la agricultura y las industrias agropecuarias de Tucumán durante los últimos sesenta años. *Boletín de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán*, (36), 3-75.
- CROSS, W. (1952). *La Estación Experimental Agrícola de Tucumán, de 1914 a 1946*. Trabajos e informes publicados. Buenos Aires, Salvat Editores.
- DYE, A. (1993). Producción en masa del azúcar cubano, 1899-1929. Economías de escala y elección de técnicas. *Revista de Historia Económica*, 11(3), 563-593.
- ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE TUCUMÁN (1915). Los productos secundarios de la industria azucarera. *RIAT*, (5).
- ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE TUCUMÁN (1922). Los subproductos de la industria azucarera, *RIAT*, (13).
- GIRBAL de BLACHA, N. (1994). Azúcar, poder político y propuestas de concentración para el Noroeste Argentino en los años '20. Las conferencias de Gobernadores de 1926-1927. *Desarrollo Económico*, 34 (133), 107-122.
- GIRBAL de BLACHA, N. (2017). La acción legislativa invisible. Propuestas frustradas para la economía azucarera argentina (1920-1960). *Revista de Ciencias Sociales*, 2ª época (32), 131-155.

- GUÍA SITAC (1945). Tucumán, Termas del Río Hondo, Santiago del Estero. Tucumán.
- GUY, D. (1981). *Política Azucarera Argentina: Tucumán y la generación del 80*. Tucumán: Ediciones Fundación Banco Comercial del Norte.
- GUY, D. (1992). El azúcar y la política de recursos naturales: el estado argentino y las provincias del Noroeste, 1870-1930. En D. CAMPI (Comp.), *Estudios sobre la historia de la industria azucarera*, t. 2 (31-49). Tucumán: UNT.
- LA INDUSTRIA AZUCARERA (1924-1944). Órgano del Centro Azucarero Argentino, Buenos Aires.
- LEDESMA (2008). *Ledesma. Una Empresa Centenaria, 1908-2008*. Buenos Aires: Fundación CEPPA.
- MINISTERIO DE HACIENDA (1938). *Censo industrial de 1935*. Buenos Aires: J. Peuser.
- MINISTERIO DE HACIENDA (1940). *Estadística industrial 1937*. Buenos Aires: DGEN.
- MINISTERIO DE HACIENDA (1942). *Estadística industrial 1939*. Buenos Aires: DGEN.
- 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), 1-18.
- MOYANO, D. (2011). *Firmas familiares, empresariado e industria azucarera en Tucumán (1895-1945)*. [Tesis de Doctorado inédita]. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Tucumán.
- MOYANO, D. (2012). Las formas del dulce. Producción, mercados y tipos de azúcares en la agroindustria tucumana (1870-1914). *Revista de Historia Americana y Argentina*, 2(47), 113-173
- MOYANO, D. (2013). El alcohol de melaza. Análisis sobre el desarrollo y consolidación de una actividad 'derivada' de la agroindustria azucarera tucumana (1880-1910). *H-Industri@. Revista de Historia de la Industria, los Servicios y las Empresas en América Latina*, (13) 1, 1-35.
- MOYANO, D. (2021). Ingenios azucareros frente a la Refinería Argentina. Nuevas tecnologías, cambios sectoriales y reordenamiento empresarial (1914-1935). *Revista de Historia Industrial. Economía y Empresa*. [En prensa]
- PEÑA GUZMÁN, S. (1941). *Problemas económicos de Tucumán*. Tucumán: Editorial 'La Raza'.
- PRESIDENCIA DE LA NACIÓN (1952). *IV Censo General de la Nación*. t. 3. Buenos Aires. Dirección Nacional del Servicio Estadístico.
- PROVINCIA DE TUCUMÁN (1920-1944). *Anuario Estadístico de la Provincia de Tucumán*. Tucumán (publicación oficial).
- REPÚBLICA ARGENTINA. DEPARTAMENTO DE HACIENDA (1926-1942), *Memoria del Departamento de Hacienda*. Buenos Aires (varios editores).
- SANTAMARÍA GARCÍA, A. (2001). *Sin azúcar no hay país. La industria azucarera y la economía cubana (1919-1939)*. Diputación de Sevilla: Universidad de Sevilla, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

- SANTAMARÍA, D. (1986). *Azúcar y Sociedad en el noroeste argentino*. Buenos Aires: Instituto de Desarrollo Económico y Social (IDES).
- SCHLEH, E. (1939). *Compilación Legal sobre el Azúcar. Legislación Nacional* (Leyes y Decretos Varios), varios tomos. Buenos Aires: Editado por el Centro Azucarero Argentino, Imprenta Ferrari Hnos.
- SCHLEH, E. (1952). El papel para diarios y el bagazo. *La Nación*, Buenos Aires, 4/2/1952.
- VÁZQUEZ PRESEDO, V. (1978). *Crisis y atraso. Argentina y la Economía internacional entre las dos guerras*. Buenos Aires: Eudeba.