

Historia Regional

Enfoques y articulaciones para complejizar una historia nacional

Rodolfo Richard-Jorba

Marta S. Bonaudo

—coordinadores—

El sistema de transporte cañero en la agroindustria azucarera tucumana Un análisis sobre los cambios y las innovaciones tecnológicas (1880-1914)

Daniel Moyano

Introducción

La producción azucarera en Tucumán, al igual que en los principales centros cañicultores de Latinoamérica previo a la modernización de fines del siglo XIX, se elaboraba con métodos preindustriales en los llamados “establecimientos de caña-azúcar”. A pesar de que algunos propietarios habían iniciado tímidamente la incorporación de maquinarias modernas en diferentes fases de la producción, en general, se caracterizaban por ser unidades productivas rudimentarias, con escasa inversión en capital fijo y baja eficiencia integral.

Durante esta etapa, el único medio de transporte utilizado para el traslado de la caña a los trapiches era la carreta de dos ruedas tirada por bueyes, cuya capacidad de carga se calculaba en 100@ de caña (1.150 kg aproximadamente).¹ En un principio, los plantíos estaban ubicados dentro de los límites de la finca primigenia donde se erigió el ingenio. Por entonces no resultaba imprescindible la premura en el traslado de la caña debido a la reducida capacidad de molienda. Pero esta situación cambió con la paulatina implementación de un *corpus* de medidas proteccionistas y de estímulo brindadas por el Estado nacional a partir de 1876, que favoreció la expansión y modernización de la agroindustria provincial.²

1 BOLETÍN DEL DEPARTAMENTO NACIONAL DE AGRICULTURA (en adelante BDNA), T. IV, Impr. del Departamento Nacional de Agricultura, Parque 3 de Febrero, Buenos Aires, 1880, p. 293.

2 Para un análisis sobre el denominado ‘despegue azucarero’ véase SCHLEH, Emilio *La Industria Azucarera en su Primer Centenario, 1821-1921. Consideraciones sobre su desarrollo y estado actual*, Establecimiento Gráfico Ferrari Hnos., Buenos Aires, 1921; CAMPI, Daniel “Modernización, auge y crisis. El desarrollo azucarero tucumano entre 1876 y 1896” en AA.VV *História e Tecnologia do Açúcar*. Centro de Estudos de História do Atlântico, Funchal, 2000, pp. 321-350; PUCCI, Roberto “La Revolución

Al promediar la década de 1880 ya era evidente la transformación de la actividad. Los empresarios incorporaron maquinarias y nuevos procedimientos de fabricación con el propósito de elevar la producción y calidad del azúcar para abastecer la demanda de los principales mercados del litoral pampeano. Así, durante los años que duró el “despegue azucarero” (1876-1895), se fundaron en Tucumán 20 nuevos ingenios y se modernizaron completamente 18 establecimientos preindustriales.

La ampliación de las escalas productivas y el incremento de los cañaverales por parte de los ingenios y de los propietarios de fundos de diferentes escalas que se reorientaron al laboreo de la caña, provocaron que el transporte tradicional representara una limitación para la provisión fluida a los trapiches de materia prima. Al incorporar la moderna industria azucarera tecnologías de proceso continuo, uno de los aspectos fundamentales a resolver era el ajuste en el sistema de traslado y recepción de la caña desde los frentes de cosecha hasta las bocas de molienda, para lograr una mejor conexión entre campo y fábrica, y evitar “cuellos de botella” dentro de la cadena productiva.³

Los estudios sobre la modernización azucarera otorgaron un rol central al arribo del ferrocarril en 1876 por representar el nexo con los puertos fluviales y los mayores mercados de consumo. Además, a través de sus líneas se transportó desde diferentes puntos de la provincia la caña para moler en los ingenios.⁴ Empero, la elevada fragmentación de la propiedad rural en la provincia, la distancia de los ingenios de las líneas troncales, y la continua extensión de los cañaverales, impidieron a las empresas ferroviarias de servicio público y privado atender el flujo de materia prima en las condiciones requeridas. Así, a la utilización del transporte tradicional con tracción a sangre y de las líneas del ferrocarril, se sumó la incorporación de tramos de rieles fijos y vías portátiles, que instalaron los ingenios y grandes cañeros con el fin de agilizar el traslado de la caña. Otra innovación que se añadió, ya en los inicios del siglo XX, fue el sistema de enfardado de la caña y el empleo de grúas para la carga en los distintos frentes de cosecha y la posterior descarga en las bocas de molienda.

industrial azucarera en Cuba, Brasil y Argentina. Tecnología y cambio social (Ca. 1870-1930)” en *América Latina en la Historia Económica*, vol. 8, núm. 16, junio-diciembre 2001, pp. 123-149.

3 Al incorporar la moderna industria azucarera tecnologías de proceso continuo, la posibilidad de ampliar las escalas o reducir costes dependía, en buena medida, de soluciones esencialmente organizativas destinadas a optimizar la coordinación de los diferentes engranajes del aparato productivo. DYE, Alan “Producción en masa del azúcar cubano, 1899-1929. Economías de escala y elección de técnicas” en *Revista de Historia Económica*, Año XI, núm. 3, 1993, pp. 563-593.

4 Exceptuando los trabajos de Emilio Schleh (que constituyen la versión ‘canónica’ sobre esta agroindustria en Argentina) y los estudios de Sánchez Román, la producción historiográfica carece de análisis sobre el sistema de transporte cañero y la organización del trabajo en la fase de provisión de materia prima. Véase SCHLEH, Emilio *La Industria Azucarera...*, cit.; *El Azúcar en la Argentina. Reseña informativa de la Industria Azucarera en todos sus aspectos*, Cesarini Hnos., Buenos Aires, 1953; SÁNCHEZ ROMÁN, José “Ferrocarril e industria azucarera en Tucumán, Argentina (1876-1914), en AA.VV. *História e Tecnologia...*, cit., pp. 351-387.

En las siguientes líneas abordaremos estas facetas poco exploradas de la actividad azucarera provincial, poniendo nuestra atención en las condiciones tecnológicas del material rodante, la paulatina “adaptación” de nuevos procedimientos de transporte y manejo de la caña, los modos de organización de las diferentes operaciones y su evolución a lo largo del período.

Vías para el azúcar, vías para la caña

La llegada del ferrocarril Central Norte a la provincia ha sido considerada por la historiografía azucarera como el inicio de la modernización de la agroindustria en el norte argentino, en tanto sus rieles vinieron a reforzar la vinculación de la región con el mercado y los puertos fluviales más importantes de país, además de facilitar el arribo de equipos azucareros desde diversos centros industriales. En la actualidad esta tesis ha sido relativizada. Sin negar su centralidad en el “despegue”, se advirtió que el tendido de los rieles no impulsó la modernización generalizada de los ingenios, como se sostuvo, sino que representó un elemento más dentro de una serie de medidas tendientes a estimular esta agroindustria.⁵

En relación a la capacidad potencial del ferrocarril para transportar la caña, debemos aclarar que esta línea ingresó a la provincia por el sur hasta la capital tucumana, lejos de los ingenios ubicados en la zona azucarera tradicional, al este de la ciudad, y la nueva zona productora del este y suroeste, en la falda de la sierra.⁶ De este modo, salvo pocas excepciones, a los 33 principales establecimientos los separaban entre 2 y 33 km de sus siete estaciones—donde se podría despachar el azúcar y aguardiente—, y prácticamente ninguno alcanzaba a aprovechar los rieles para trasladar las cañas a sus establecimientos. Por lo tanto, a pesar de las ventajas que el ferrocarril supuso en otros aspectos, el transporte de caña necesariamente siguió realizándose por los medios tradicionales de acarreo.

Estas condiciones, junto con la creciente demanda de caña por parte de los ingenios, indujeron al perfeccionamiento del material rodante tradicional, lo que se hizo mediante pequeñas innovaciones incrementales: se elevó la altura de la caja de los carros para aumentar la capacidad de carga, se incorporó el enchapado de las ruedas de madera y los ejes de hierro, se estableció el diámetro de las ruedas entre 1,60 y 1,80 mts, lo que los hacía más livianos en el andar y se adaptaba mejor a los caminos en mal estado. Todas estas reformas otorgaron al traslado de la caña una mayor versatilidad.⁷ A diferencia de otros países, donde los accidentes del terreno obligaban a confeccionar carros con una capacidad reducida, los utilizados en Tucumán, con una

5 CAMPI, Daniel “Modernización, auge...”, cit., pp. 329-330; SÁNCHEZ ROMÁN, José “Ferrocarril e industria...”, cit., pp. 353.

6 SÁNCHEZ ROMÁN, José “Ferrocarril e industria...”, cit., p. 368.

7 Durante el período bajo estudio, “carreta” y “carro” se los utilizaba indistintamente para referirse al medio de transporte tradicional con tracción a sangre. Nosotros utilizaremos el segundo término para

carga bien acomodada, podían transportar hasta 3.000 kg. de caña cortada desde el surco a los molinos, ya sea mediante el tiro con bueyes, pero mayormente con mulas, gracias a la mayor rapidez de estos animales.⁸

Otra de las soluciones que instrumentaron los ingenios fue la disposición de vías fijas en sus terrenos para el transporte de la caña hasta las bocas de molienda. La primera referencia sobre su utilización la encontramos en la Memoria de 1882, donde se señalaba que el ingenio Esperanza instalaría 12 kms de vías “pues los sesenta carros que actualmente ocupan en esta no bastan para alimentar con regularidad el trapiche.”⁹ En algunos casos, se trató de tramos cortos que permitían movilizar los vagones o “zorras” cargadas con caña por medio del tiro de animales. El material rodante, al trasladarse por los rieles, permitía arrastrar con la misma fuerza de tracción una carga superior, logrando mayor rapidez y economía por unidad de transporte. En otros casos, se trató de tendidos más extensos que permitían cargar la caña desde los frentes de cosecha para llevarlos directamente al conductor del trapiche.

Posteriormente, la infraestructura ferroviaria en la provincia creció de manera significativa, acompañando la expansión de la actividad. Tras la inauguración del ferrocarril provincial ‘Noroste Argentino’ (FCNOA) entre 1888-1890, que surcara la zona oeste y suroeste del área cañera, arribaron a Tucumán dos líneas más: el Ferrocarril ‘Buenos Aires y Rosario’ (FCBAyR) y el ‘San Cristóbal’ (FCSC), en 1891 y 1892 respectivamente. Ambos cubrieron la tradicional zona azucarera ubicada al este de la capital.¹⁰ A partir de estas cuatro líneas, tomó mayor vuelo el sistema de ramales en las plantaciones de ingenios y grandes cañeros, que entroncaban con el tendido de las vías centrales.¹¹

establecer una diferencia con la carreta “antigua”, de menor capacidad y sin las modificaciones mencionadas.

- 8 CROSS, William “Notas sobre el progreso de la agricultura y las industrias agropecuarias en Tucumán durante los últimos sesenta años”, en *Boletín de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán*, núm. 36, Tucumán, 1942, pp. 28-29. No debe llamar la atención la temprana puesta en práctica de estos mecanismos creativos en el sistema de transporte. Tucumán era hasta entonces una ciudad con un gran dinamismo comercial y un importante centro de fabricación de carretas “troperas”, lo que nos habla de un artesanado con conocimientos acumulados en el oficio.
- 9 BOUSQUET, Alfredo et al *Memoria Histórica y Descriptiva de la Provincia de Tucumán*, Imprenta M. Biedma, Buenos Aires, 1882, pp. 527-528. Según informaba el delegado del Departamento Nacional de Agricultura en 1885, este ingenio, entre caña propia y comprada, precisaba 25.000 carradas para toda la cosecha. BDNA, T. IX, 1885, p. 411. Como es lógico, se precisaba de medidas urgentes para suplir parte del transporte tradicional por otros métodos, con el fin de aprovechar la capacidad de molienda del ingenio.
- 10 En 1890, el Ferrocarril Central Norte fue vendido a la empresa Ferrocarril Central Córdoba (FCCC) de capitales ingleses, la que compró también el FCNOA, administrándolo como un ramal. Véase FERROCARRIL CENTRAL CÓRDOBA *Álbum comercial, industrial y agropecuario*, Año I, N° 1, Buenos Aires, 1920, p. 12.
- 11 SÁNCHEZ ROMÁN, José “Ferrocarril e industria...”, cit., pp. 370-371. El FCCC, en su línea troncal y con el ramal FCNOA, servía a 15 ingenios y diversas fincas cañeras con más de 30 estaciones y

La construcción de estos ramales tenía dos sentidos: por un lado, podían enviar su producción a los mercados de consumo con menores gastos de transporte, evitando trasladarla hasta las estaciones de carga por medio de carros. Por otro lado, servían para proveerse de leña, insumos para la fabricación y, sobre todo, caña de azúcar para la molienda. Fue entonces que se difundió la construcción de cargaderos a la vera de las líneas férreas, los cuales actuaban como una suerte de “embudos” donde acudían los carros cargados con caña desde diferentes plantaciones para trasbordar la materia prima a los vagones del ferrocarril y despacharla al ingenio. Estos cargaderos estaban situados mayormente en las estaciones, aunque en ocasiones los ingenios y grandes cañeros acordaron con las empresas ferroviarias su erección en diferentes fincas.

La cosecha de la caña durante este período se realizaba de forma manual, con los mismos procedimientos que en los demás centros cañicultores de la época. Luego de cortada y despuntada la gramínea, los peones cargadores tomaban un manojo y lo acercaban hasta “la rueda” de los carros, que ingresaban al campo por la parte baja de los surcos. El cargador alcanzaba la caña al carrero que se encontraba sobre el vehículo, quien las acomodaba de manera tal que pudiera alcanzar el máximo de su capacidad efectiva de carga (3.000 kg, llegando incluso a 3.400 kg).¹² Desde allí se transportaba la caña hasta los cargaderos o bien hasta el canchón del ingenio, según las distancias.

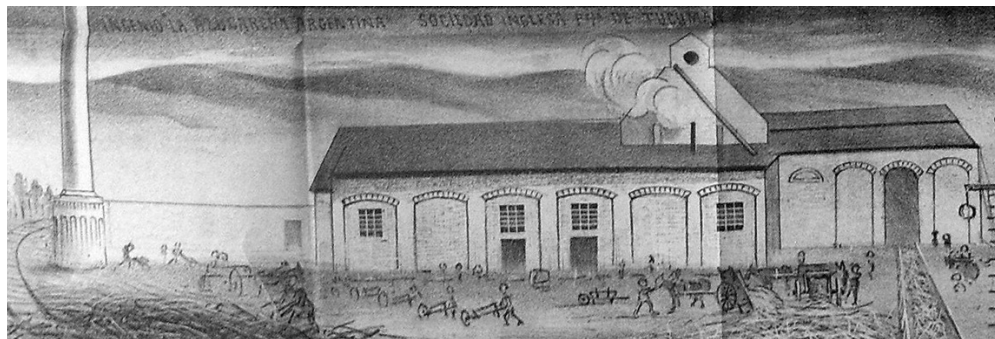
Si el destino era la fábrica, se debía pesar la carrada en la báscula principal administrada por la empresa azucarera para determinar la cantidad de caña aportada. Una vez en el canchón, se quitaban los animales de tiro y se dejaba caer la carga del carro. En ocasiones, la aglomeración de vehículos obligaba a colocarla de manera desordenada, lejos del conductor que alimentaba el trapiche, para permitir que otros proveedores depositaran su cargamento. Esto, lógicamente, generaba montículos de caña en diversos sectores, lo que demandaba una significativa cantidad de obreros para juntar a mano la materia prima y transportarlas en carretillas o en las zorras del canchón hasta el conductor.¹³

paradas. Del mismo modo, el FCBAyR y el FCSC atendían a 10 ingenios, dándose el caso de algunos establecimientos servidos por dos vías paralelas de diferentes compañías, debido a la competencia entre ambas empresas por captar la demanda de los ingenios. LAHITTE, Emilio y CORREA, Antonio *Investigación Parlamentaria sobre Agricultura, Ganadería, Industrias Derivadas y Colonización, Anexo G. Tucumán y Santiago del Estero*, Taller Tipográfico de la Penitenciaría Nacional, Buenos Aires, 1898, pp. 108-109.

12 CROSS, William “Notas sobre... cit.,” p. 28.

13 DAIREAUX, Emilio *Vida y Costumbres en el Plata*, T. 2, Félix Lajoune, Buenos Aires/Librería de Ch. Bouret, París, 1888, p. 436; RODRÍGUEZ MARQUINA, Paulino *Memoria Descriptiva de Tucumán. La Industria Azucarera, su presente, pasado y porvenir. Progresos de la provincia debidos al desarrollo de la industria azucarera*. Estadística, 1889 (manuscrito inédito), p. 208.

Imagen 1



Ingenio Azucarera Argentina

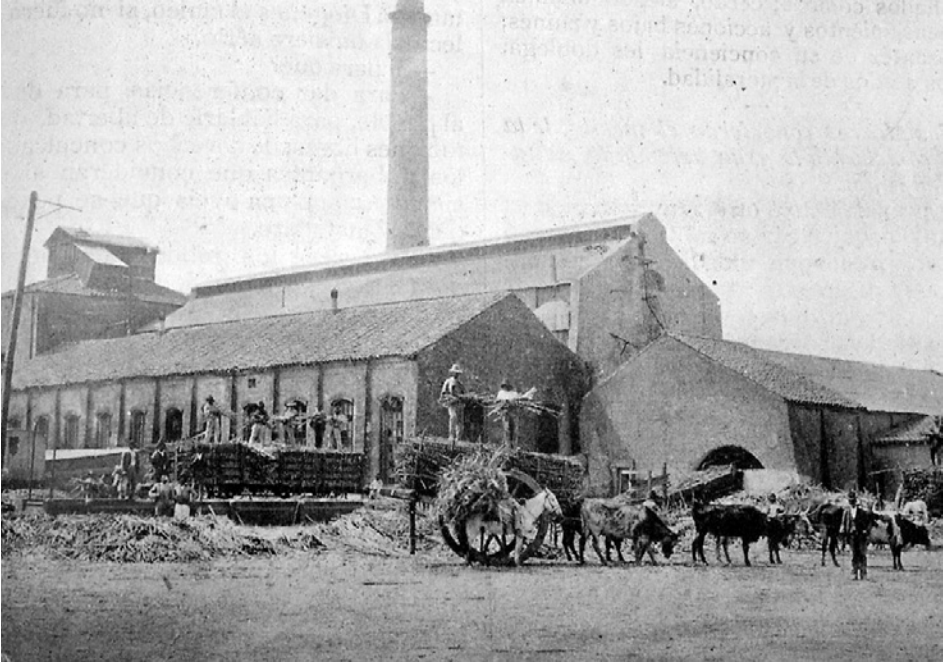
Carga manual y traslado en carretillas hasta el conductor de la caña aportada por los carros y por el ferrocarril

Fuente: EXPOSICIÓN DE CHICAGO *Estadística Gráfica*
Sección Tucumán, Santa Fé, Rosario, 1892, s/n (Sección grabados)

Si el destino era los cargaderos, debían pesarse en las básculas instaladas *ad hoc* a la vera de las vías, para luego realizar a mano el trasbordo de la caña desde el carro a los vagones. Una vez en el canchón, nuevamente se precisaba del concurso de numerosos obreros para descargar manualmente los vagones del ferrocarril.

Como se desprende de lo expuesto, las operaciones de traslado de la materia prima implicaban altos costos de flete y gran cantidad de mano de obra. Además, la manipulación y los sucesivos trasbordos ensuciaban y dañaban la caña, y, sobre todo, insumían demasiado tiempo, elemento central en una actividad que precisaba molerla cuanto antes para evitar la pérdida de sacarosa contenida en los jugos de la gramínea. Por otra parte, durante todo el período analizado, el pago de la materia prima se realizaba sobre la base del peso y no por la riqueza de los jugos, algo que solo podía determinarse mediante un análisis químico. Así, el mecanismo de comercialización desestimulaba la rápida provisión de la materia prima, situación que repercutía en los rendimientos fabriles.

Imagen 2



Ingenio San Miguel

Descarga manual de la caña desde un vagón del ferrocarril y un carro cañero

Fuente: REVISTA DE TUCUMÁN, Año 1, núm. 9, noviembre de 1900, p. 96

De esta manera, el concurso del ferrocarril (por su mayor capacidad de carga y velocidad), se presentaba ante los industriales como un elemento indispensable para la provisión continua de caña en la molienda. Empero, la realidad fue bastante diferente a lo previsto. En esta época abundaron denuncias sobre el mal servicio prestado, abusos en el cobro del flete, escasez de material rodante, robos de la carga, faltas de garantías y retardo en el traslado.¹⁴ Al respecto, en la Investigación Parlamentaria de 1898 se afirmaba sin tapujos: “con estos medios de transporte se recargan los productos enormemente y casi puede decirse que los fletes en los carros cuestan menos

14 RODRÍGUEZ MARQUINA, Paulino *Memoria Descriptiva...* cit., pp. 247-249; LAHITTE, Emilio y CORREA, Antonio *Investigación Parlamentaria...* cit., pp. 259-260, 266.

que en los ferro-carriles si no fuera el tiempo que empelan los carros aunque muchas veces el tiempo es menor con este último medio.”¹⁵

Por lo tanto, no resulta casual que los ingenios combinaran el servicio del ferrocarril con una importante contribución de carros para el transporte de la materia prima, estrategia que también tomaron los grandes cañeros. Empero, no resultaba fácil la circulación debido a la falta de caminos consolidados, la gran subdivisión de la propiedad de la tierra, y la inacción de las autoridades contra algunos grandes propietarios que cercaban sus terrenos y cortaban caminos vecinales, obligando a realizar extensos rodeos para llegar a destino.¹⁶ Todo esto representaba un serio obstáculo para el normal funcionamiento de la industria por la demora de la entrega, el deterioro de la materia prima y el encarecimiento del flete.

De este modo, si para algunos ingenios, gracias a su ubicación, les resolvía la combinación del ferrocarril y el transporte tradicional para recibir la materia prima; para otros, les resultaba costoso proveerse de caña propia desde sus fincas situadas a distancia de los rieles, teniendo que apelar permanentemente a los carros cañeros. Un adelanto que mejoró en gran medida esta situación fue la paulatina incorporación de los ferrocarriles portátiles para llegar a los distintos frentes de cosecha, además de agilizar el traslado de diversas cargas en fábrica.

Los ferrocarriles portátiles en la agroindustria tucumana

Este sistema se extendió en los principales centros productores de azúcar de caña a finales del siglo XIX.¹⁷ Para garantizar la eficiencia de las nuevas tecnologías incorporadas, las fábricas necesitaban un adecuado abastecimiento de materia prima que no podían atender en las condiciones requeridas las empresas ferroviarias, pues necesitaban de una vasta infraestructura que atravesara varios kilómetros de plantaciones.

15 Idem, p. 259.

16 Una completa explicación sobre esta problemática en BRAVO, María *Campesinos, azúcar...* cit., pp. 94-102.

17 El ferrocarril portátil tuvo su origen en la industria azucarera de remolacha, en Francia. Patentado en 1873, su característica principal fue el ancho de la trocha (entre 0,60 y 0,80 mts.) construida en hierro liviano y en tramos cortos de fácil ensamblado, con durmientes de madera o hierro. De este modo, se podía acoplar y desmontar las vías de acuerdo a las necesidades para luego trasladarlas hacia otro destino. Sobre sus rieles se podían colocar góndolas que trasportaban la carga, ya sea por tracción a sangre y, posteriormente, con el empleo de locomotoras adaptadas al sistema. Véase RANGEL VARGAS, Juana “Los ferrocarriles portátiles Decauville”, en *Mirada Ferroviaria*, núm. 6, 3ª Época, pp. 48-54. En otros centros de Latinoamérica también encontramos la combinación de vías portátiles con los tendidos de las empresas ferroviarias, por ejemplo, en las haciendas de Morelos y São Pablo. Véase CRESPO, Horacio –director– *Historia del Azúcar en México*, T. 1, Fondo de Cultura Económica, México, 1988; TORTOLERO VILLASEÑOR, Alejandro *De la coa a la máquina de vapor. Actividad agrícola e innovación tecnológica en las haciendas mexicanas: 1880-1914*, Siglo XXI Editores, México, 1995; VIEIRA DE MELO, José O *Açúcar No Vale do Cafê - Engenho Central de Lorena 1881-1901*, Alameda Casa Editorial, São Paulo, 2013.

La ventaja que otorgaba las vías portátiles sobre el transporte con carros era una mayor facilidad de traslado de la caña desde los plantíos en cualquier condición de los terrenos, sin aplastar ni dañar las cepas. Las vagonetas utilizadas en esa época en Tucumán podían transportar 2.500 kg. de caña, pero contrapesaban su inferioridad de carga respecto a los carros al superarlos en rapidez de traslado. Además, al poder acarrearlas por tracción a sangre (bueyes o mulas), con cinco o seis animales se lograba arrastrar hasta cinco vagones, cuadruplicando la capacidad de tiraje con la misma fuerza de tracción que los carros cañeros. Una vez que se introdujeron las locomotoras pequeñas tipo *Decauville*, se lograba tirar un número superior de vagonetas. Como señala Crespo para el caso mexicano (y que es perfectamente aplicable a nuestro objeto de estudio), esta innovación posibilitaba una mayor capacidad por unidad de transporte, rapidez y aprovechamiento de la fuerza de arrastre y una gran flexibilidad en sus alcances.¹⁸ Por otro lado, las vías portátiles se podían instalar en distintos sectores de la fábrica, ya sea para agilizar la alimentación del conductor o para transportar diversas cargas.

No resulta fácil determinar el momento en que los ingenios tucumanos comenzaron a incorporar las vías portátiles. La primera referencia clara sobre estos ferrocarriles en la provincia la encontramos en 1884, año en que Gustavo Whalberg y Guillermo Herrmann (ambos socios en una finca cañera) instalaron el sistema *Orenstein y Koppel* (patentado en 1876), que recibieron directamente de la fábrica alemana. La intención era exponer a los industriales y demás interesados sobre las ventajas del sistema alemán “que supera en todo sentido al de *Decauville*”,¹⁹ lo que hace suponer la existencia previa en la provincia de algunos tramos de vías portátiles del sistema francés, o por lo menos, el propósito de adquirirlos.

Por entonces, un informe del delegado del Departamento Nacional de Agricultura señalaba que los acarreos de caña iban a sufrir una modificación considerable con la adopción de los ferrocarriles portátiles, pues en 1885 “ya los usarán tres o cuatro fábricas”.²⁰ Y en efecto, todo parece indicar la veracidad de esta información.²¹

Un claro panorama nos lo brinda la Memoria de 1889. En ella se consignaba que de los 34 ingenios, 20 poseían en conjunto 3.510 mts de vías portátiles, 25.040 mts de vías fijas, y 358 vagonetas. De modo tal que en los inicios de la década de 1890, predominaban en los ingenios la utilización de rieles fijos, que en varios tramos se

18 CRESPO, Horacio *Historia del Azúcar...* cit., p. 394.

19 El Orden, 25/8/1884 y 25/9/1884.

20 BDNA, T.IX, 1885, p. 307.

21 En 1882, Bousquet señalaba que algunas empresas estaban en proceso de introducir vías férreas portátiles, indicando, como causas fundamentales, la escasez de brazos y la progresiva extensión de los cañaverales. BOUSQUET, Alfredo *Memoria Histórica...*, cit., p. 397. En 1884 y 1885 podemos confirmar el arribo a la provincia de material *Decauville* para dos ingenios y la venta del material rodante en la casa introductora “Quarré&Cía” de Tucumán. El Orden, 3/10/1884, 2/5/1885.

empalmaban con el tendido troncal de las empresas ferroviarias.²² Pero no solamente los ingenios incorporaron este sistema de transporte, sino algunos cañeros con grandes extensiones de cultivo.

El mismo sistema fue implementado en los ingenios de Salta, Jujuy y la región mesopotámica. Estas fábricas se constituyeron bajo el formato de “ingenio plantación”, donde toda la caña era producida por la misma empresa y la implementación de las vías fijas y portátiles significaba una gran economía de transporte. En el caso tucumano, el tipo general de ingenio consistió en una unidad fabril con una parcial integración vertical, donde el aporte de caña por parte de los plantadores independientes fue una parte constituyente del modelo productivo.²³

Una vez que los ingenios utilizaron sus propias tierras para la expansión de los cañaverales, se empeñaron en comprar o arrendar, en el mejor de los casos, tierras lindantes a sus predios. Pero en buena medida se adquirieron fincas que no estaban conectadas entre sí. La alta fragmentación de la propiedad agrícola en la provincia cobra aquí un centralidad especial, puesto que en este complejo agroindustrial, incontables explotaciones de diferentes escalas pertenecían a cañeros propietarios o a arrendatarios independientes. Por lo tanto, resultaba imposible tender vías propias entre dos puntos cuando mediaban diversas propiedades particulares. A pesar que se intentó legislar en 1900 la expropiación de terrenos para instalar ferrocarriles agrícolas, la capacidad de presión del sector cañero parece haber neutralizado dicha propuesta.²⁴

De este modo, el modelo tucumano estructuró el transporte de la caña, en gran medida, con la combinación de los carros tradicionales junto a las vías del servicio público de ferrocarriles, llegando a transitar por este último medio el 50% de la caña a mediados de la década de 1890.²⁵ Pero la extensión de los plantíos de los ingenios hizo imprescindible abaratar los costos del transporte para conseguir por esta senda economías de escala. Así, en 1906, se aprobó finalmente la ley provincial para la construcción y explotación de ferrocarriles agrícolas y económicos.²⁶ A partir de entonces, se registró una ampliación de vías fijas y portátiles en diferentes puntos de la provincia.

22 RODRÍGUEZ MARQUINA, Paulino *Memoria Descriptiva...*, cit., pp. 35-155. Ejemplos de rieles fijos para trasladar la caña hasta el conductor puede encontrarse en EXPOSICIÓN DE CHICAGO *Estadística Gráfica. Sección Tucumán, Santa Fé, Rosario*, 1892, s/n (Sección grabados).

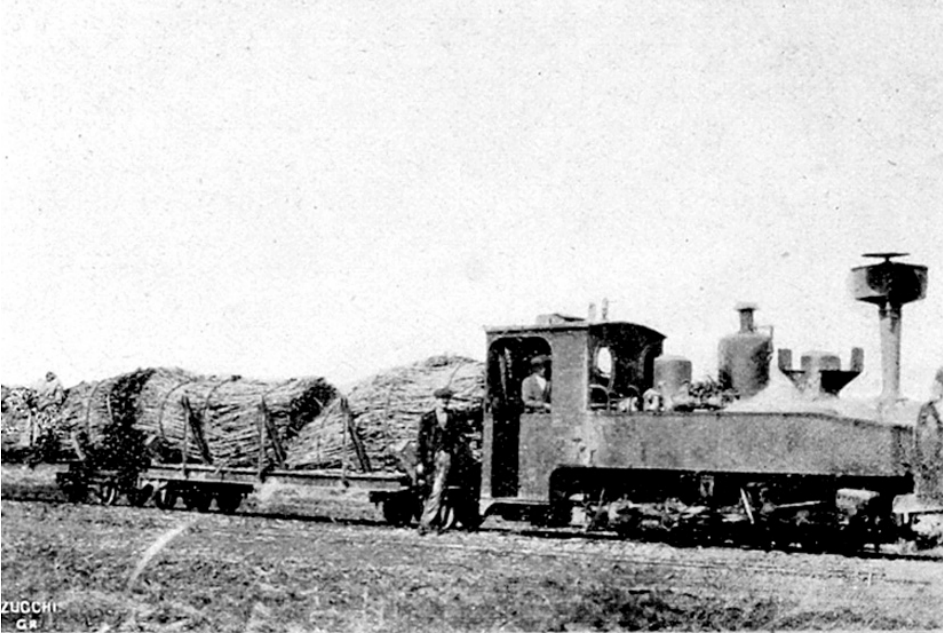
23 En 1874 la participación de los cañeros en el aporte de materia prima era solo del 13%, llegando al final del ‘despegue’ al 48% de la caña molida. BRAVO, María *Campesinos, azúcar...* cit., p. 51.

24 SÁNCHEZ ROMÁN, José “Ferrocarril e industria...”, cit., p. 372.

25 Idem, p. 372.

26 PROVINCIA DE TUCUMÁN *Mensajes y Leyes (1906 y 1907)*, Talleres de la Cárcel Penitenciaria, Tucumán, 1908, pp. 131-133.

Imagen 3



Ingenio Aguilares. Ferrocarril sistema *Decauville* para el acarreo de caña.

Fuente: PADILLA, Vicente *El Norte Argentino. Historia política-administrativa, social, comercial e industrial de las provincias de Tucumán, Salta, Jujuy, Santiago del Estero y Catamarca*, Establecimiento Gráfico Ferrari Hnos., Buenos Aires, 1922, p. 346.

Este incremento estuvo vinculado a la expansión de los cañaverales en los propios ingenios, pasando de una media de 700 has en 1895 a 1.750 has en 1914. Algunas empresas azucareras incorporaron para el acarreo del material rodante las locomotoras económicas a combustión interna, pero durante este período primaron las máquinas accionadas a vapor. No poseemos las cifras exactas sobre los kilómetros de rieles propios dentro de las plantaciones, aunque las referencias de época indican un incremento nada despreciable. Empero, para algunos coetáneos, dicha ampliación de los rieles no resultó suficiente, motivando, en más de una ocasión, el reclamo de soluciones urgentes. En este sentido, Schleh exhortaba en 1910 para que se implantaran en la provincia los trenes *Renard* y *Decauville* como forma de reducir los costos de transporte.²⁷ Basándose, sin duda, en este escrito, el diputado Saavedra Lamas

27 SCHLEH, Emilio *La industria azucarera argentina. Pasado y presente*, Buenos Aires, 1910, p. 167.

realizaba al año siguiente un idéntico reclamo con el objeto de reducir “los fletes costosos en el acarreo de la caña á causa de la subsistencia de los medios primitivos de transporte”.²⁸ Por su parte, las compañías ferroviarias no se mantuvieron inmutables ante el reclamo por las deficiencias de sus servicios. Desde fines del siglo XIX hasta el 1915 podemos comprobar la construcción de nuevos ramales, empalmes y estaciones, no solo para atender la demanda de los industriales. En efecto, ingresaron en zonas eminentemente cañeras para servir a diferentes fincas y transportar otros insumos para los ingenios, como alfalfa y leña.²⁹ Sin embargo, las quejas por las tarifas se mantuvieron. Además, la ampliación de las explotaciones cañeras sobre nuevas tierras, sobre todo de los plantadores independientes, alejaban cada vez más los cargaderos de las fincas, lo que hacía necesario un aumento del número de carros para transportar la producción hasta el ferrocarril.

Por lo tanto, a pesar del tendido de ramales y de la mejora del servicio, el sistema ferroviario no pudo sostener adecuadamente la provisión de caña a los ingenios debido al incremento de la molienda, que pasó 1.542.100 t en 1900 a 2.972.490 t en 1914. Las vías particulares ayudaron en parte a la provisión de caña y solo en aquellos ingenios que tuvieron el capital suficiente para construirlos. De esta manera, la persistencia del carro tradicional se presentó como una opción lógica y se mantuvo firme su empleo por parte de los cañeros y de los ingenios, que aumentaron notablemente su número al final del período.³⁰ Respecto de los cañeros no disponemos de datos certeros, sobre todo por falta de estadísticas desagregadas. Empero, puede servir como aproximación el incremento del número de talleres fabricantes de carros, principalmente los ubicados en el área agrícola, que de 9 unidades censadas en 1889, pasaron a 64 en 1914.³¹ Es decir, no solo se amplió el uso de este medio de transporte tradicional, sino que su demanda generó eslabonamientos acotados en diferentes puntos de la provincia, incrementándose los establecimientos dedicados a la construcción y reparación del material rodante.

28 SAAVEDRA LAMAS, Carlos *Por las Provincias del Norte. Estudio sobre el régimen de la industria azucarera*, Talleres Gráf. De L.J. Rosso & Cia., Buenos Aires, 1911, pp. 96-97.

29 BARRES, Francisco *Reseña de los Ferrocarriles Argentinos. Principales Antecedentes Legales y Estadísticos, 1857-1944*, Buenos Aires, 1944, pp. 112-113, 175-177, 183.

30 El número de carros pertenecientes solamente a los ingenios se incrementó de 1.008 unidades en 1889 a 1.540 en 1914. RODRÍGUEZ MARQUINA, Paulino *Memoria Descriptiva...* cit., pp. 183-184; REPÚBLICA ARGENTINA *Tercer Censo Nacional, levantado el 1º de junio de 1914*, T. VII, Talleres Gráficos de L.J. Rosso y Cia., Buenos Aires, 1916, p. 553.

31 Debemos aclarar que en el caso de la estadística de 1889 no está clara la diferenciación entre fabricantes de carros para el trabajo en el campo y los carruajes utilizados para el transporte exclusivo de pasajeros. En la estadística de 1914, en cambio, están asentados las fábricas y talleres de compostura de carros. Véase RODRÍGUEZ MARQUINA, Paulino *Memoria Descriptiva...* cit., p. 318; BARTOLOMÉ FLORES & CÍA. *Guía Argentina. Comercial, Industrial, Profesional y Social del Norte Argentino. Tucumán, Santiago del Estero y Salta para el año 1914*, Imp. Albin Prebisch, Tucumán, 1914.

Cadenas y grúas. Cambios en el sistema de carga y descarga de la caña

Pero quizás la innovación más destacada durante el período analizado, que vino a perfeccionar el ensamble entre campo y fábrica, fue la incorporación del sistema de cadenas para el enfardado de la caña.

Hemos señalado que hasta entonces la carga y descarga de los vagones y carros se realizaba de forma manual, actividad que requería un número elevado de peones.³² Los inconvenientes y gastos que conllevaba esta práctica fueron salvados con la incorporación del sistema de la “American Hoist and Derrick Co”, de St. Paul (EEUU). Con este método se podía confeccionar un fardo de caña mediante el tensado de tres cadenas que abrazaban a las gramíneas cortadas y las compactaban, logrando un paquete que variaban entre 3.000 y 3.200 kg. Lógicamente, resultaba imposible manejarlos en forma manual debido a su elevado peso. Por lo tanto, este novel sistema venía acompañado de grúas de diferentes capacidades para elevar el lío y descargar las cañas en el conductor del trapiche.

Según los datos aportados por Cross y Schleh, el sistema de cadenas y grúas habría ingresado a la provincia en 1911. Sin embargo, basándonos en diversas fuentes, podemos determinar que dicho método fue adoptado en 1907. En una nota de la prensa local se señalaba que el representante de la compañía estadounidense “ha colocado y entregado a la explotación 123 grúas cuyos precios varían de 500 a 5000 pesos oro c/u”, contando las cadenas y demás implementos.³³ Esta noticia no solo nos indica la acogida de este nuevo sistema por las ventajas que reportaría, sino su generalización casi inmediata en todos los ingenios. Para corroborar esta información, podemos indicar que tanto Biale Massé como Manuel Bernández, quienes presenciaron los trabajos de los ingenios en 1904, no indicaron sus descripciones la existencia de dispositivos de esta naturaleza.³⁴ Tan solo unos años después, en el Álbum de la Provincia de 1908 (reeditado en 1910), observamos en su material fotográfico que gran parte de los ingenios contaban con grúas a vapor y eléctricas para la descarga de líos de caña en el canchón.³⁵ Posteriormente, Jules Huret, quien visitó Tucumán en 1910, indicaban la utilización extendida de estos aparatos, tanto en fábrica como en diversos puntos del área cañera.³⁶

32 Biale Massé indicaba en 1904 que en la “cañera” o conductor de los ingenios que visitó, trabajaban en dos tandas de 12 horas, entre 20 y 60 peones. BIALET MASSÉ, Juan *Informe sobre el estado de la clase obrera en el interior de la República*, T. II, Hyspamérica, Buenos Aires, 1986 [1904], pp. 809, 812, 818, 820 y 824.

33 El Demócrata, 1/2/1907.

34 BIALET MASSÉ, Juan *Informe sobre el estado...*, cit.; BERNÁNDEZ, Manuel *La Nación en Marcha. Viajes por la República Argentina*, Talleres Heliográficos de Ortega y Radaflí, Buenos Aires, 1904.

35 ALBUM ARGENTINO *Provincia de Tucumán. Su vida, su trabajo, su progreso*, 1910, s/n.

36 HURET, Jules *De Buenos Aires al Gran Chaco*, Hyspamérica Ediciones Argentina S.A., Buenos Aires, 1986 [1911].

Esta innovación tecnológica, utilizada pocos años antes en Luisiana y Cuba, permitía una importante economía en las operaciones de carga, descarga y trasbordo de la caña, reduciendo de manera significativa la cantidad de peones destinados a estas actividades. Además, posibilitó un mejor control de la materia prima ingresada al establecimiento, una mayor economía de tiempo y una mejor organización del trabajo.³⁷

Hemos señalado que la moderna actividad azucarera se caracterizó por ser una industria de proceso continuo, donde cada modificación o mejora en una fase de la cadena productiva debía repercutir en los diferentes eslabones que la componían. Por lo tanto, para brindar una completa explicación sobre la adopción de este sistema y sus ventajas, necesariamente debemos remitirnos “hacia atrás”, a los frentes de cosecha donde se realizaba el armado de los líos de caña.

Los métodos de corte, pelada, despunte y carga de la caña en los carros siguieron realizándose de manera manual. El cambio al que nos referimos se ubicó a partir del rellenado de los carros con la caña recién cortada. Para tal fin, se colocaban tres cadenas de manera transversal en el fondo de la caja del carro. Una vez completada la carga, se unían los extremos de las cadenas por medio de ganchos para luego tensarlos con palancas o malacates manuales, de tal suerte que se formaba un lío cilíndrico de 3.000 kilos aproximadamente, de acuerdo con la capacidad de carga y tiraje del carro. Tras completar esta operación, el carrero se dirigía al canchón del ingenio o bien a los cargaderos.

En estos últimos, ya no se debía descargar manualmente las gramíneas. A partir de entonces, se instalaron grúas elevadoras simples, con capacidad máxima de 4.000kg, que por medio de cables, ganchos, y mediante un cabrestante movido por tracción a sangre, elevaban el lío de caña desde el suelo o desde el mismo carro, y lo colocaban en los vagones del ferrocarril.³⁸

Los carros que llegaban directamente al canchón del ingenio, tras pasar por la báscula principal, se colocaban inmediatos a la grúa principal, que enganchaba el paquete desde el carro, lo elevaba hasta el conductor y se procedía a su desarme mediante un golpe en los ganchos realizado por un obrero con una barra de hierro, cayendo las cañas en la explanada y pasando directamente al conductor para ser molidas. Sin embargo, debido a la aglomeración de carros que acudían al ingenio para despachar la carga, se acostumbraba a retirar el lío y depositarlo al costado del conductor, formando grandes estibas.³⁹

37 Véase ROSENZVAIG, Eduardo –director– *La Ceba. Arqueología de una cultura azucarera*, T. I, Universidad Nacional de Tucumán, Editorial Buena Letra, Tucumán, 1995, p. 60.

38 Un descripción sobre el funcionamiento de este dispositivo en HURET, Jules *De Buenos Aires...* cit., p. 213.

39 SCHLEH, Emilio *El Azúcar...* cit., p. 53.

Imagen 4



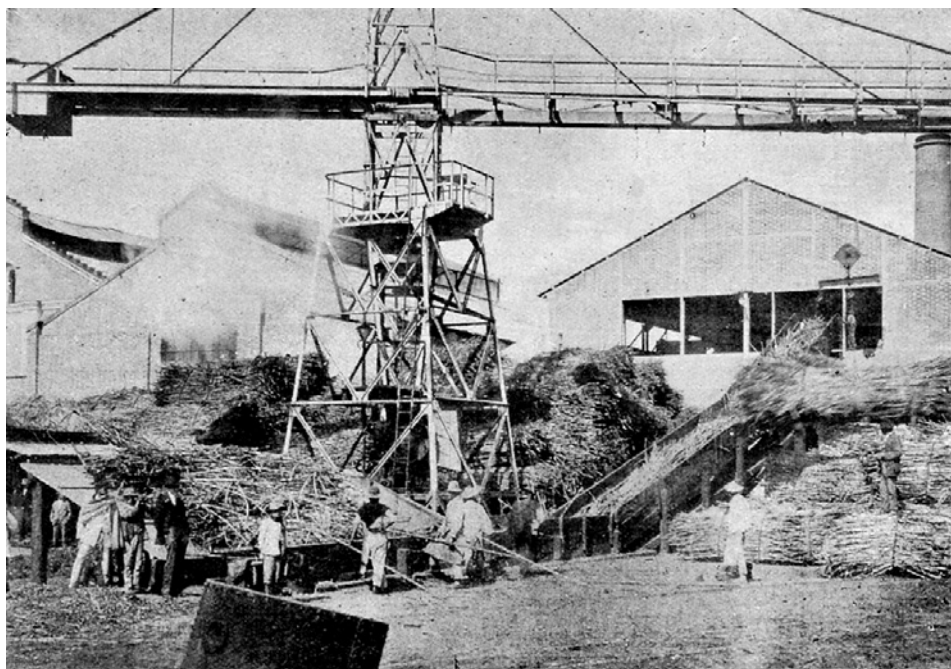
Pesaje y carga de líos de caña en cargadero de la finca “Monte Grande”,
propiedad del ingenio Mercedes

Fuente: Álbum Fotográfico de la sociedad azucarera “Padilla Hnos.” (circa 1920), p. 82

Lógicamente, la adaptación de este sistema trajo sus dificultades y puntos de conflicto. La afluencia de carros en el canchón hacía que se descargara los líos en diferentes sectores, duplicando el trabajo de trasladarlos hasta el alcance de las grúas principales. Por otro lado, las roturas de las cadenas por exceso de caña eran frecuentes, lo que generaba demoras en la alimentación del trapiche por el desarmado anticipado de los paquetes en el canchón o durante el traslado al ingenio. Empero, se fueron generando paulatinamente soluciones, como un mejor cálculo en la cantidad de caña para atar, la unión provisoria de los eslabones rotos con alambre para enfardar, y en el canchón, mediante el tendido de vías inmediatas al conductor con el propósito de elevar los paquetes directamente desde los vagones del tren, o bien para volcar las zorras de las vías portátiles en la explanada del conductor.⁴⁰

40 A diferencia de los equipos para la elaboración de azúcar, donde se importaba la maquinaria y se contrataba personal técnico extranjero especializado para que las operara, en el sistema de enfardado (debido

Imagen 5



Ingenio Santa Lucía. Grúa principal descargando la caña en el conductor

Fuente: PADILLA, Vicente *El Norte Argentino...*, cit., p. 336

El mayor punto de fricción entre los cañeros y el personal del ingenio continuó siendo la báscula de los cargaderos o de la fábrica, debido a las manipulaciones en los registros de pesaje. Pero el margen de fraude se redujo, en parte, por la presencia de agentes fiscales que controlaban la cantidad de caña molida, pues de allí se deducía el impuesto que se debían pagar a la provincia por tonelada de caña molida.

Más allá de estos conflictos, no llama la atención que este sistema se haya generalizado en los ingenios de la provincia. Las ventajas eran innegables: se redujeron las pérdidas en el transporte por la compactación de las gramíneas en atados, lo que también incidió en la merma del robo de caña por la dificultad de desatar el paquete.

a la multiplicidad de actores que lo aplicaban), se puede inferir que se desarrolló un “aprendizaje por el uso”. Es decir, el conocimiento y la habilidad para operar o solucionar los inconvenientes de esta nueva tecnología fue realizado por los propios usuarios, hasta lograr la optimización del sistema. Sobre este concepto Véase ARROW, Kenneth “The economic implications of learning by doing”, en *Review of Economic Studies*, vol. 29, núm. 3, 1962, pp. 155-173.

Además, se logró un traslado más seguro en el ferrocarril o en los carros, una importante economía de brazos y una mayor rapidez en la descarga y aprovisionamiento del trapiche.⁴¹ De este modo, no resulta casual que dicho sistema, luego de más de 100 años de haber sido patentado, perdure en la mayoría de los complejos cañicultores de la actualidad como el sistema más eficaz para trasladar la caña desde el campo hasta la fábrica.

A modo de epílogo

A través de nuestra perspectiva analítica centrada en el transporte cañero, pudimos reforzar las opiniones de otros autores que relativizan el pretendido impacto radical que habría producido el arribo del ferrocarril. Sin negar su importancia, en lo que respecta a la fase agrícola, no contribuyó con más de la mitad del abastecimiento de caña, base fundamental para el aumento de la productividad y para optimizar la capacidad instalada de los ingenios.

Como paliativos, se desarrollaron innovaciones puntuales que fueron funcionales para dinamizar el flujo de caña. Así, el paso de la antigua carreta a los carros cañeros, con mayor capacidad, mejor tracción y rapidez, significó un adelanto nada despreciable para el sistema de transporte de la época. Desconocemos quienes llevaron adelante estas primeras modificaciones, pero lo cierto es que en un período corto de tiempo, la mayoría de los actores involucrados en la actividad utilizaban este medio para abastecer a los trapiches.

La paulatina ampliación del área de cultivo, el incremento de la demanda de caña, y el mal estado de los caminos, provocaron que el transporte tradicional significara un escollo para el normal desenvolvimiento de la zafra. Fue entonces que se generalizó el tendido de ramales y empalmes desde diversos ingenios a las líneas férreas para transportar la caña en grandes cantidades. Pero lejos de desaparecer, el transporte cañero tradicional acompañó este proceso con la combinación del servicio de las empresas ferroviarias, extrayendo desde el surco la caña cosechada y despachándola en los cargaderos, mientras otros seguían transportándola directamente al canchón del ingenio.

Como vimos, las operaciones de carga y descarga a la vera de las vías, como la descarga y alimentación del trapiche demandaban grandes contingentes de obreros, representando un sistema antieconómico y poco eficiente. Las vías portátiles vinieron a solucionar en parte esta situación al otorgar mayor versatilidad al transporte y menores gastos en la manipulación de la caña. Este sistema fue instalado, sobre todo, en los grandes ingenios y fincas cañeras, justamente porque sus propietarios eran los más interesados en introducir innovaciones para mantener la productividad y

41 En 1914, las grúas pertenecientes a los 30 ingenios llegaban a las 94 unidades. El mayor número estaba ubicado en los departamentos cañeros más importantes (Cruz Alta, Río Chico y Monteros). Véase REPÚBLICA ARGENTINA, *Tercer Censo...*, cit., p. 551.

rentabilidad de la explotación, ante unas extensiones que incrementaban fuertemente el costo de la mano de obra, la organización del trabajo y el transporte. Empero, este sistema no adquirió la dimensión esperada, básicamente por la estructura agraria tucumana, caracterizada por la alta fragmentación de la propiedad.

En los inicios del siglo XX, el método de carga y transporte experimentó una modificación simple en términos tecnológicos, pero sumamente rentable y eficiente. La confección de líos de caña para el traslado de la materia prima no insumía grandes desembolsos de capital fijo y las operaciones de enfardado y maniobra de los paquetes eran poco complejas. En síntesis, el sistema de cadenas y grúas permitía ahorrar mano de obra en la carga y descarga de la caña, manejar con bajos costos operativos grandes cantidades de materia prima y mejorar la alimentación de los trapiches.

Empero, con todas estas innovaciones introducidas, el transporte tradicional de carros tirados por mulas no solo subsistió, sino que se incrementó su empleo. Esto no debería llamar la atención ya que la introducción de nueva tecnología no implica necesariamente la eliminación de la antigua, sino que, en ocasiones, conviven por largo tiempo, inclusive cuando la nueva es más barata y económicamente rentable.⁴² Esto, más que con una resistencia al cambio, se debe relacionar con el contexto institucional y, fundamentalmente, con los factores condicionantes prácticos del contexto. Por lo tanto, más que interrogarnos por qué permaneció el transporte tradicional (catalogado como lento, caro en flete y problemático en su organización), deberíamos examinar qué elemento o sistema podría haberlo reemplazado en esta época. La respuesta está a la vista: el carro cañero era de fácil construcción, no requería de un mantenimiento sofisticado, y además, era el único medio de transporte que disponían los pequeños y medianos agricultores proveedores de materia prima. En el caso de los ingenios, su conservación obedeció a que era el vehículo ideal para ingresar y extraer la caña cortada en los frentes de cosecha donde las vías portátiles no llegaban, y transportar la caña hasta el cargadero. Es más, una vez introducido el sistema de cadenas y grúas, servía como un receptáculo apropiado para armar el lío caña. En este sentido, esta “vieja” tecnología de transporte se complementó de manera adecuada con la “nueva”, permitiendo la coexistencia de ambas por un extenso período de tiempo.

42 FURTADO, André “Difusão Tecnológica: Um Debate Superado?” en PELAEZ, Victor; SZMRECSÁNYI, Tamás –organizadores– *Economia da Inovação Tecnológica*, Editora Hucitec, Ordem Dos Economistas do Brasil, São Paulo, 2006, p. 182.