

*Quinto Sol*, vol. 27, n° 3, septiembre-diciembre de 2023, ISSN 1851-2879, pp. 1-31  
<http://dx.doi.org/10.19137/qs.v27i3.7494>

Esta obra se publica bajo licencia Creative Commons 4.0 Internacional. (Atribución-No Comercial-Compartir Igual)



## La mecanización de la agricultura rioplatense durante la primera globalización. Un análisis de heterogeneidad espacial (Uruguay y Argentina, 1880-1916)

### Farm Machinery in Rural Rio de la Plata Region during the First Globalization. An Analysis of Spatial Heterogeneity (Uruguay and Argentina, 1880-1916)

### A mecanização da agricultura rioplatense durante a primeira globalização. Uma análise da heterogeneidade espacial (Uruguai e Argentina, 1880-1916)

#### **Pablo Castro Scavone**

Universidad de la República. Instituto de Economía  
Uruguay  
Correo electrónico: pablo.castroscavone@fcea.edu.uy

#### **Juan Luis Martirén**

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Universidad de Buenos Aires. Instituto de Historia Argentina y Americana "Dr. Emilio Ravignani"  
Argentina  
Correo electrónico: jlmartiren@hotmail.com

#### **Resumen**

El artículo estudia la mecanización de la agricultura en las regiones agrarias del Río de la Plata durante el período de gran expansión de su economía agroexportadora (1880-1916). A lo largo de esta fase, Uruguay y Argentina registraron un importante crecimiento y diversificación de su producción rural, que acompañó el gran dinamismo ganadero que ambas economías habían alcanzado desde las primeras décadas decimonónicas.

#### **Palabras clave**

agricultura rioplatense  
mecanización  
primera globalización

Si bien ambos procesos han captado la atención historiográfica, son escasos los estudios comparativos que, para este lapso, analizan a la región del Río de la Plata prescindiendo de las fronteras nacionales. A partir de la construcción de una base de datos georreferenciada a nivel de microrregiones se propone, por un lado, identificar la localización de las principales áreas de producción de cereales y describir su evolución a lo largo del período examinado y, por otro, estudiar el proceso de adopción y difusión de maquinaria agrícola en el espacio agrario del Río de la Plata a comienzos del siglo XX. Se recurre a un análisis de clúster para explorar acerca de la heterogeneidad espacial que caracterizó a esta actividad en el Río de la Plata y brindar elementos para su interpretación.

### **Abstract**

This paper studies the mechanization of agriculture in the rural regions of the Rio de la Plata during the First Globalization (1880-1916). Uruguay and Argentina developed an important growth and diversification of their agricultural production during this period. This growth accompanied the great livestock dynamism that both economies had achieved since the first decades of the 19th century. We analyze the process by dispensing national approaches. A geo-referenced database is constructed at a micro-regional level to identify the location of the main agricultural production areas and to trace their evolution throughout the period. A clustering analysis is also carried out to explore the spatial heterogeneity that characterized the River Plate agriculture and provide elements for its interpretation.

### **Keywords**

River Plata agriculture  
mechanization  
first globalization

### **Resumo**

O artigo estuda a mecanização da agricultura nas regiões agrárias do Río de la Plata durante o período de grande expansão de sua economia agroexportadora (1880-1916). Ao longo deste fase, Uruguai e Argentina registaram um significativo crescimento e diversificação da sua produção rural, que acompanhou o grande dinamismo pecuário que ambas as economias alcançaram desde as primeiras décadas do século XIX. Embora ambos os processos tenham captado a atenção historiográfica, são poucos os estudos comparativos que, para este período, analise a região do Río de la Plata independentemente das fronteiras nacionais. Com base na construção de uma base de dados georreferenciada ao nível da microrregião, propõe-se, por um lado, identificar a localização das principais áreas de produção cerealífera e descrever a sua evolução ao longo do período em análise e, por outro, estudar o processo de adoção e difusão de máquinas agrícolas no espaço agrário do Río de la Plata no início do século XX. Uma análise de cluster é utilizada para explorar a heterogeneidade espacial que caracterizou esta atividade no Río de la Plata e fornecer elementos para sua interpretação.

### **Palavras-chave**

agricultura do Río  
de la Plata  
mecanização  
primeira  
globalização

Recepción del original: 01 de noviembre de 2022.

Aceptado para publicar: 10 de mayo de 2023.



# La mecanización en la agricultura rioplatense durante la primera globalización. Un análisis de heterogeneidad espacial (Uruguay y Argentina, 1880-1916)

## Introducción

Entre el último cuarto del siglo XIX y el inicio de la Gran Guerra (1914), la economía mundial experimentó un ciclo de fuerte crecimiento económico basado en innovaciones tecnológicas, circulación de capital y flujos migratorios dinámicos. Este período, denominado en la literatura académica como primera globalización, tuvo un fuerte impacto en las economías de Uruguay y Argentina. Con un sector primario que se había asentado en la expansión ganadera desde inicios de la centuria, ambos países comenzaron a desarrollar una creciente producción agrícola que, para el cambio de siglo, ya había logrado notables avances. En el caso argentino, esa expansión se basó en la puesta en producción de nuevas tierras de frontera y tuvo un crecimiento exponencial, motorizado sobre todo por la demanda atlántica; en el uruguayo, se relacionó en mayor medida por la reconversión agrícola de tierras destinadas anteriormente a la cría de ganado bovino y orientado especialmente al mercado interno.<sup>1</sup>

Varios fueron los factores explicativos de las mejoras en el costo de oportunidad de la agricultura y su posterior expansión. La incorporación de mano de obra europea, la llegada de grandes inversiones de capital en infraestructura y el desarrollo de redes de comercialización rurales fueron aspectos clave. No obstante, también tuvo un peso fundamental el factor tecnológico, en particular la incorporación a gran escala de maquinaria moderna en las labores agrícolas. Este proceso, iniciado de manera experimental y muy limitado durante la década de 1850, comenzó a extenderse en los años 1870 y se consolidó en la centuria siguiente, principalmente en los cultivos de cereales finos (trigo, lino, avena y cebada). La transformación tecnológica de las prácticas de cultivo impulsó una ampliación sostenida en la escala de producción y alentó incrementos en la productividad del trabajo, lo cual permitió alcanzar niveles de producción crecientes que primero cubrieron la demanda local y luego llegaron a los mercados internacionales.

Las historiografías nacionales de Uruguay y Argentina han abordado con gran densidad este fenómeno de expansión agrícola, aunque con perspectivas disímiles. En el caso argentino, la literatura ha tendido a coincidir en que la incorporación de maquinaria fue uno de los factores más gravitantes en el auge agrícola experimentado entre fines

---

<sup>1</sup> En Uruguay no hubo un proceso de expansión de la frontera agrícola, como fue el caso de Argentina y Chile, y la producción de granos con destino a los mercados exteriores fue absolutamente menor a la ganadera en el período. Véase sobre el tema a Raúl Jacob (1981), quien ha sostenido que la agricultura avanzó hasta donde lo permitió el latifundio ganadero.

del XIX y las primeras décadas del XX (Tort, 1980; Adelman, 1994; Sartelli, 1995, 2009; Djenderedjian, Bearzotti y Martirén, 2010; Bil, 2011; Volkind, 2015; Martirén, 2016; Pineda, 2018, 2020; Barcos y Martirén, 2020). Allí, el desarrollo de nichos trigueros tempranos en la zona de colonias de la provincia de Santa Fe impulsó una expansión notable de la agricultura extensiva de secano desde la década de 1880, que se fue ampliando a otras provincias, como Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y posteriormente al entonces Territorio Nacional (TN) de La Pampa.<sup>2</sup> A inicios del siglo XX, las exportaciones argentinas habían diversificado su matriz y los productos de origen agrícola (mayormente el trigo y el maíz, y en menor medida el lino) tuvieron un peso muy significativo en la oferta. La agricultura uruguaya, por el contrario, ha sido interpretada como subsidiaria de la ganadería y se tendió a magnificar la imagen del minifundio cerealero, caracterizado por una escasa capacidad de acumulación, primitivismo técnico y una extrema vulnerabilidad a las condiciones naturales adversas (clima, enfermedades, entre otras). No obstante, en los últimos años esta imagen se ha matizado y muestra un panorama más complejo sobre el crecimiento agrícola en las primeras décadas del siglo XX (Moraes, 2008; Beretta, 2010, 2011; Bonfanti, 2010).

Si bien las características del parque de maquinarias fueron abordadas ampliamente en estudios de técnicos agrícolas y en publicaciones oficiales de la época, también la historiografía más reciente ha analizado con gran detalle sus dimensiones principales.<sup>3</sup> En este sentido, las investigaciones señaladas dieron cuenta de la composición y la estructura del parque de maquinarias pero, en general, a través de estudios de caso o de aproximaciones enfocadas a una determinada variable (fabricación, adaptación, importación de maquinarias).

En el presente artículo se parte del espacio geográfico para estudiar la configuración productiva de la agricultura en la región rioplatense, poniendo el foco en uno de los aspectos destacados del cambio técnico y la innovación: el proceso de mecanización de las unidades productivas destinadas a la producción de cereales. Es decir, pensar el fenómeno de la transformación agrícola desde una perspectiva regional para dar cuenta de los efectos de la mecanización en la conformación de nodos cerealeros con características específicas. Nuestro análisis se centrará en una región que incluye el territorio de la República Oriental del Uruguay y las provincias argentinas que tuvieron mayor peso en la expansión agrícola de la época: Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y el TN de La Pampa.

El objetivo principal del artículo apunta a analizar la dotación de maquinaria a escala regional y su relación con otras variables, tales como la superficie y el tipo de cereales sembrados, el tamaño de las explotaciones, el tipo de maquinaria utilizada, la nacionalidad de los agricultores, entre otros aspectos. El trabajo se iniciará con una presentación general sobre la evolución agrícola de Argentina y Uruguay entre 1892 y 1916. Luego, nos enfocaremos en observar la distribución geográfica de los cultivos en la región a lo largo del período, apelando a mapas de calor que permiten ilustrar los

---

<sup>2</sup> El Territorio Nacional de La Pampa se creó por ley nacional en 1884 y llevaría tal denominación durante el período que se aborda en este artículo. Recién en 1951 se convertiría en provincia.

<sup>3</sup> Para estudios de esa época sobre maquinarias, consultar Miatello (1904); Ferré (1917); Bórea (1921). Trabajos académicos más recientes, ver en Tort (1980); Sartelli (1995); Frank (2003, 2017); Djenderedjian *et al.* (2010); Volkind (2015); Pineda (2018), entre otros.

distintos nichos cerealeros y su evolución. Por último, nos centraremos en el análisis de la distribución geográfica de la maquinaria y la identificación de distintos clústeres productivos que, a nivel exploratorio, ofrezcan nuevas perspectivas sobre los determinantes relativos al equipamiento en la región. A partir de este ejercicio geoestadístico se pretende ofrecer nueva evidencia para mostrar la heterogeneidad inherente a este proceso, que no dependió de las propias estructuras económicas nacionales sino de las características específicas de cada área de la región objeto de estudio.

## Metodología y fuentes

En lo que respecta a la factura del trabajo, dividiremos el análisis en dos apartados. En primer lugar, apelaremos a las estadísticas agrícolas de ambos países para entender con mayor precisión la evolución agrícola comparada. La intención de este ejercicio es mostrar con evidencia seriada el desempeño de la agricultura en Argentina y Uruguay durante la primera globalización. Si bien en términos generales los agregados estadísticos son muy similares (hay datos seriados para ambos países desde 1898), existen algunas lagunas en la década de 1890 que impiden realizar una mirada comparativa a más largo plazo. Se presentan datos de evolución del área sembrada entre 1892 y 1916, que pretenden dar cuenta de un crecimiento relativo muy consistente en Uruguay y Argentina.

Una vez examinada la evolución agrícola comparada, realizaremos en segundo término un abordaje que integra ambos espacios agrarios en el Río de la Plata. Para este ejercicio trabajaremos con una base de datos georreferenciada centrada en unidades de análisis distritales (departamentos/partidos) de cada país. Se utilizan capas de polígonos representativas de los límites administrativos de ambos países (partidos/departamentos de las provincias argentinas de la región pampeana –tercer nivel de gobierno–; y departamentos de Uruguay –segundo nivel de gobierno–) que posibilitan construir, mediante uniones espaciales, un mapa georreferenciado de la región con datos correspondientes a 1914-1916. Este incluye 197 observaciones (19 departamentos de Uruguay y 178 departamentos/partidos de las provincias argentinas de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y el TN de La Pampa). De este análisis se obtiene una imagen que no es la habitual en las investigaciones de historia agraria que se enfocan en cada país, ya que se aborda la región pampeana y Uruguay en conjunto a partir de mapear variables sobre unidades geográficas de tamaño reducido, esto habilita, justamente, a poner el foco en el estudio de algunos aspectos relevantes de la heterogeneidad espacial.

En cuanto a la cartografía, para el caso de Argentina, se partió de los mapas departamentales de Database of Administrative (GADM) (2022).<sup>4</sup> Para la construcción del mapa histórico de 1914, se optó por mantener sin alteraciones la división administrativa cuando el nombre del departamento reportado en el censo de 1914 coincide con el nombre del departamento de la base GADM. En muchos casos estos modificaron su denominación pero fue posible identificar el cambio de nombre para realizar la asignación.

---

<sup>4</sup> Maps and data (16 de julio de 2022). *GADM*. <https://gadm.org/>

El caso de Argentina plantea algunos problemas cartográficos dados por las modificaciones de algunas unidades administrativas (departamentos); sin embargo, puesto que se trabajó únicamente con el espacio pampeano (Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe y el TN de La Pampa), los problemas fueron sustancialmente menores. No obstante, hubo que tomar decisiones para resolver algunas inconsistencias. Luego de 1914 algunos departamentos fueron particionados, de modo tal que la solución fue simplemente disolver los límites actuales para obtener la división administrativa vigente en 1914. Los inconvenientes fueron resueltos mediante modificaciones (uniones espaciales) utilizando el *software* GIS.

El caso de Uruguay no plantea problemas cartográficos porque se trabajó a nivel de departamentos y la división administrativa constituida en 1916 no sufrió modificaciones. Se utilizaron los mapas publicados en la web del Instituto Nacional de Estadística y no hubo dificultades con la definición de límites distritales.<sup>5</sup>

La unión de los mapas de ambas regiones se hizo con el *software* QGIS y el mismo programa se empleó para construir una capa de centroides de las unidades administrativas de los dos países (la capa de polígonos de los departamentos seleccionados) con el fin de proceder al análisis espacial para la totalidad del área rioplatense.

Una vez que se tienen las unidades geográficas georreferenciadas, se elabora la base de datos espacial realizando el enlace con la información que se reporta en las estadísticas agrarias de ambos países. De este modo, es posible utilizar herramientas para el estudio de datos espaciales, que se agrupan en tres propuestas:

- a) elaboración de mapas de calor que sirven para ilustrar y dimensionar la distribución espacial de los principales cereales (trigo, lino y maíz) en la región desde fines del siglo XIX hasta 1914;
- b) elaboración de mapas de coropletas que se utilizan para visualizar la distribución de la capitalización en maquinaria de los establecimientos agrícolas en el espacio agrario rioplatense al despuntar el siglo XX;
- c) análisis de clúster: este método se emplea a partir de la selección de indicadores de las principales maquinarias utilizadas en la producción agrícola (arados, sembradoras, segadoras y atadoras, espigadoras, trilladoras y cosechadoras). Los agrupamientos posibilitan reconocer, en el espacio agrario del Río de la Plata, regiones con características comunes relacionadas con la incorporación de maquinaria y, a partir de ello, realizar una caracterización acorde con las dimensiones relevantes del sector, como son la estructura agraria (en términos de concentración y tenencia de la tierra), la especialización cerealera, la nacionalidad de los productores, la dotación de animales de trabajo y la disponibilidad de trabajadores agrícolas.

En suma, el estudio de la heterogeneidad espacial prescinde de los clivajes nacionales y pone el foco en la importancia del territorio, las poblaciones humanas y los procesos productivos como factores clave para comprender las derivas productivas de la región. Los clústeres que se identifican en el análisis estadístico, resultan así la evidencia principal que da cuenta de la heterogeneidad regional en términos de mecanización y

---

<sup>5</sup> Instituto Nacional de Estadística, s.f. <https://www.ine.gub.uy>

permite observar algunas de las principales características de cada agrupamiento. De esta manera apuntamos a responder algunos interrogantes que aún se mantienen acerca de la composición y la distribución del parque de maquinarias durante la expansión agraria rioplatense en ese período.

## **La expansión agrícola en el Río de la Plata durante la primera globalización**

La emergencia de la Revolución Industrial en Inglaterra a fines del siglo XVIII y el consiguiente proceso de atlantización de la economía mundial, generaron una fuerte ola de demanda de bienes primarios a la cual se insertaron rápidamente las regiones del Río de la Plata. Quebrado el vínculo colonial desde la segunda década del siglo XIX, los dos puertos principales del litoral atlántico sudamericano, Buenos Aires y Montevideo, canalizaron hacia Europa una creciente oferta de bienes pecuarios (cueros, tasajo y, desde los años 1840, lana en volúmenes cada vez más significativos). Esto fue posible gracias a un acelerado proceso de especialización ganadera que marcó el rumbo del crecimiento de ambas economías durante todo el siglo XIX.

La producción agrícola, que había sido muy dinámica en algunos distritos de la región durante la etapa colonial, perdió espacio; primero, frente al mayor costo de oportunidad de la ganadería y, posteriormente, debido a la competencia de trigos y harinas provenientes del comercio atlántico (en particular de Chile y Estados Unidos).<sup>6</sup> Sin embargo, desde la década de 1850 distintos cambios en la economía mundial (mecanismos más eficientes de transporte ultramarino, mayor oferta de mano de obra inmigrante, expansión de ferrocarriles y de capitales, entre otras) impulsaron a varias regiones a promover el desarrollo de la agricultura. Argentina y Uruguay se insertaron así en el nuevo contexto económico de la primera globalización, con base en la producción ganadera y también a partir de una progresiva expansión de su producción agrícola. El período de experimentación, entre los años 1850 y 1870, estuvo marcado por un crecimiento muy modesto en términos cuantitativos pero con ingentes efectos positivos sobre las prácticas de cultivo. Con la incorporación de las primeras máquinas en los procesos de cultivo y de siega, las sembradoras dejaron de estar limitadas a las áreas litorales o periurbanas y se fueron adentrando hacia regiones más alejadas de los centros de abasto y ampliaron progresivamente la escala. Paulatinamente, lograron cubrir la demanda interna y para fines del siglo XIX terminaron de posicionarse en los mercados mundiales. Esto último se dio principalmente en Argentina, ya que la agricultura uruguaya no logró saldos exportables significativos en esta materia. José Pedro Barrán y Benjamín Nahum (1978) señalaron que las razones por las cuales Uruguay no logró posicionarse como un exportador de trigo fueron, en primer lugar, la irregularidad de la producción, que impedía mantener cualquier mercado; y en segundo lugar, los mayores costos de transporte que debían enfrentar los productores uruguayos en la región, ocasionados por la debilidad de ese país en relación con la mayor

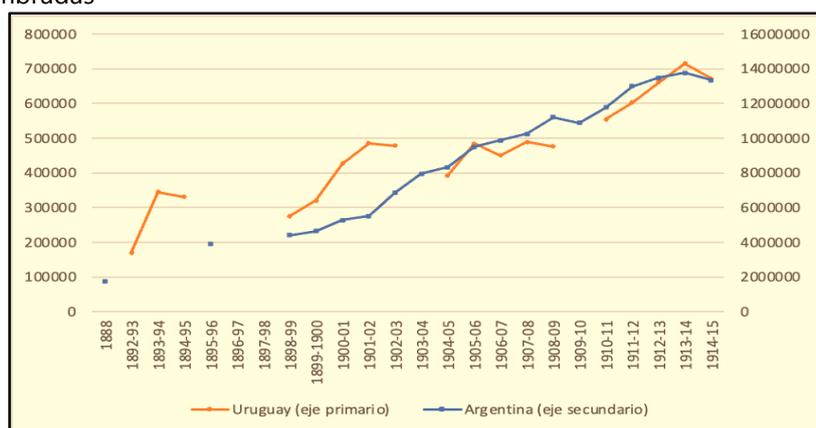
---

<sup>6</sup> Este fenómeno fue estudiado ampliamente por la historiografía agraria rioplatense, que desde los pioneros estudios de Halperin Donghi en la década de 1960 ha mostrado con sólida evidencia las características del proceso de especialización ganadera a ambos lados de la cuenca del Plata. Al respecto, ver Brown (1979); Fradkin y Garavaglia (2004); Djenderedjian y Schmit (2006); Moraes (2008), entre otros. Un análisis sobre la obra de Halperin Donghi en relación con la expansión ganadera en Halperin Donghi (2007).

producción de trigo argentino y con la posición privilegiada del puerto de Buenos Aires en la región.<sup>7</sup>

Las estadísticas comparadas, pasibles de ser reconstruidas en términos agregados desde inicios de la década de 1890 en ambos casos, ofrecen un panorama de crecimiento similar en términos relativos. Si bien para las décadas de 1870 y 1880 los datos son muy dispersos, sabemos que el despegue de la agricultura mecanizada iniciado en los años setenta logró asentarse en los años ochenta, para luego consolidar un ciclo de enorme crecimiento hasta la Gran Guerra, como se muestra en el Gráfico 1. El cultivo determinante para ese auge fue, sin dudas, el trigo –un insumo fundamental en la dieta rioplatense desde la época colonial–, cuyas sementeras se comenzaron a expandir desde la década de 1870. Justamente en ese período se produjo un cambio técnico fundamental; se abandonaron progresivamente las viejas prácticas de cultivo (uso de arados simples, siega con hoz y trilla a pata de yegua) y se incorporaron nuevas maquinarias que cambiaron por completo las formas de producción. El uso del arado doble, distintos tipos de máquinas segadoras (primero segadoras simples, luego atadoras, espigadoras y, desde 1903, cosechadoras australianas) y trilladoras a vapor fueron cruciales para la expansión del trigo y otros cultivos finos (lino, avena, cebada, alpiste). El cultivo del maíz también logró mejoras crecientes en su productividad, si bien las labores eran algo menos complejas que las efectuadas en los cereales finos porque el proceso de cosecha se hacía manualmente (menos el desgranado). El arado doble optimizó los tiempos de roturación, se incorporaron nuevos instrumentos que mejoraron su manejo (por ejemplo el aporcador) y se extendió el proceso de desgrane a máquina (Sartelli, 1995; Volkind, 2015). Por su parte, el lino aceleró su expansión desde 1900 y la avena lo hizo desde 1908. Estos dos cereales son paradigmáticos de ese ciclo de crecimiento de la agricultura, en tanto implicaban mayor nivel de conocimiento y de toma de riesgo para poder cultivarlos (Baldassarre, 1913).

Gráfico 1: Evolución de los cultivos de trigo, maíz, lino y avena en Argentina y Uruguay, en hectáreas sembradas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Apéndice 1. República Argentina (1916, pp. 15-16, 49-50). Para Uruguay, República Oriental del Uruguay (1922, p. 180); (1913, p. 35); (1932, pp. 152-158). Los datos de 1888 en República Argentina (1916, pp. 16-17).

<sup>7</sup> Barrán y Nahum (1978) señalaron que entre 1905 y 1913 Uruguay exportó un promedio de 9.000 toneladas de trigo, mientras que las exportaciones argentinas de trigo en la primera década del siglo XX promediaron los 2.000.000 de toneladas anuales, es decir, 222 veces más que Uruguay.

Más allá de las grandes diferencias de escala entre ambos países, el ciclo de crecimiento en términos relativos tuvo una marcada tendencia creciente durante todo el período. En Uruguay, la expansión del área destinada a la labranza se multiplicó por cuatro entre 1878 y 1916, motorizada en parte por el cultivo de cereales tradicionales como el trigo y el maíz, y también por un proceso dinámico de diversificación de la producción agrícola (cultivos industriales –fundamentalmente lino–, avena, frutas, hortalizas y viñas) (Bertino y Bucheli, 2000, pp. 8-11). El crecimiento del sector agrícola redundó, por lo demás, en el incremento del número de establecimientos y de la fuerza de trabajo agrícola, factores que dan cuenta de una de las expresiones principales del proceso de modernización que transitó el país durante este lapso.<sup>8</sup> En Argentina, la expansión estuvo impulsada por el trigo desde los años ochenta, con epicentro en la provincia de Santa Fe, donde se había desarrollado desde los años cincuenta un nicho de colonización agrícola con alta participación de inmigrantes europeos. En el cambio de siglo, el auge triguero se expandió a toda la región pampeana y esto permitió que Argentina se posicionara como un actor central en los mercados cerealeros mundiales. Los caminos abiertos por el trigo para la expansión agrícola abonaron las condiciones para ampliar el abanico de cultivos; así, las sementeras de maíz, lino, cebada y otros cultivos forrajeros fueron los protagonistas del gran auge agrícola pampeano hasta los albores de la Gran Guerra (Barsky y Gelman, 2001).

Este primer panorama de la situación agrícola rioplatense expresa claramente el impacto de la primera globalización en una economía que, siendo tradicionalmente de base ganadera, había iniciado un proceso de diversificación de sus patrones de producción. El crecimiento demográfico, la demanda atlántica (en particular para el caso argentino), la difusión de la mecanización en la agricultura y la mejora en la infraestructura comercial y logística fueron factores clave para consolidar esa transformación. La evidencia que se presenta en la Tabla 1 es por demás elocuente con relación al papel central que jugó la incorporación progresiva de maquinarias en la expansión de la actividad agrícola.

Tabla 1: Evolución del *stock* de maquinaria agrícola en Uruguay y Argentina.<sup>9</sup> (1894-1895=100)

Años	Arados		Segadoras		Trilladoras		Cereales cultivados (trigo, maíz, lino, avena)	
	Uruguay	Argentina	Uruguay	Argentina	Uruguay	Argentina	Uruguay	Argentina
<b>1894-1895</b>	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>1908</b>	199	150	428	186	416	174	138	288
<b>1914-1916</b>	241	196	777	271	1156	281	195	343
<b>Tasa de crecimiento anual (1894-1916)</b>	0,041	0,031	0,098	0,046	0,118	0,048	0,031	0,058

<sup>8</sup> Según estimaciones de Bertino y Tajam (1999), desde 1908 el volumen físico de la producción creció a tasas mayores que la superficie de cultivos y que el número de trabajadores agrícolas; esto sería un indicador del gran peso que tuvo la mecanización en la expansión agrícola de este ciclo. Véase también Bertino y Bucheli (2000, p. 42).

<sup>9</sup> Solo incluye datos de la región pampeana (Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba y TN de La Pampa).

Fuente: Calculado sobre datos de la tabla del Apéndice 2. Elaboración propia con base en Castro Scavone (2021, 20 de octubre) y en series históricas relevadas por Rodolfo Frank (s.f.).

Los años de referencia elegidos para ambos países, representativos de las distintas décadas de la expansión del período, muestran una relación directa entre la superficie sembrada y la inversión en maquinarias, como queda expresado en las tasas similares de crecimiento promedio anual. El crecimiento relativo más sostenido se dio en las maquinarias de mayor porte (segadoras y trilladoras), lo cual refleja de manera visible los efectos del auge de la agricultura extensiva de secano, que requería de estas herramientas como condición *sine qua non* para poder desarrollarse. Los arados, que en las estadísticas llevaron una denominación genérica (que puede incluir simples roturadores de madera o instrumentos importados, con dos o tres rejas), crecieron a una tasa menor a lo largo de la etapa simplemente porque se trataba de una herramienta presente en todas las unidades de explotación, desde las más pequeñas y tradicionales destinadas a actividades hortícolas de baja inversión, a aquellas grandes especializadas en cereales. Ahora bien, las máquinas de mayor complejidad tuvieron un aumento sustancial aunque con diferencias entre ambos países. Mientras que en Uruguay tanto las segadoras como las trilladoras aumentaron casi ocho y once veces entre 1894 y 1916, en Argentina su incremento fue más modesto en términos relativos (prácticamente se triplicó el parque de máquinas en el mismo período). El menor crecimiento relativo en Argentina indicaría, por un lado, una utilización más eficiente de la maquinaria, derivada sobre todo de la mayor escala de producción en las unidades productivas de la frontera. Y, por otro, evidenciaría que la incorporación de maquinaria a gran escala en Uruguay debió haber sido más tardía que en Argentina, y acelerada primordialmente con el auge de la producción de cereales finos sobre unidades de producción de mayor escala.

En síntesis, desde las últimas décadas del siglo XIX la adopción y difusión de maquinaria mostró un importante dinamismo, al igual que la expansión agrícola, que se tradujo en un incremento muy importante del área cultivada, caracterizada por la presencia dominante de trigo y de maíz, y por una creciente diversificación productiva. Este proceso, que permitió sostener un mercado interno en crecimiento en ambos países y posicionarse también en el plano internacional (en el caso argentino), alentó el aumento de los establecimientos agrícolas y mixtos, con una creciente participación de trabajadores en las labores agrícolas.

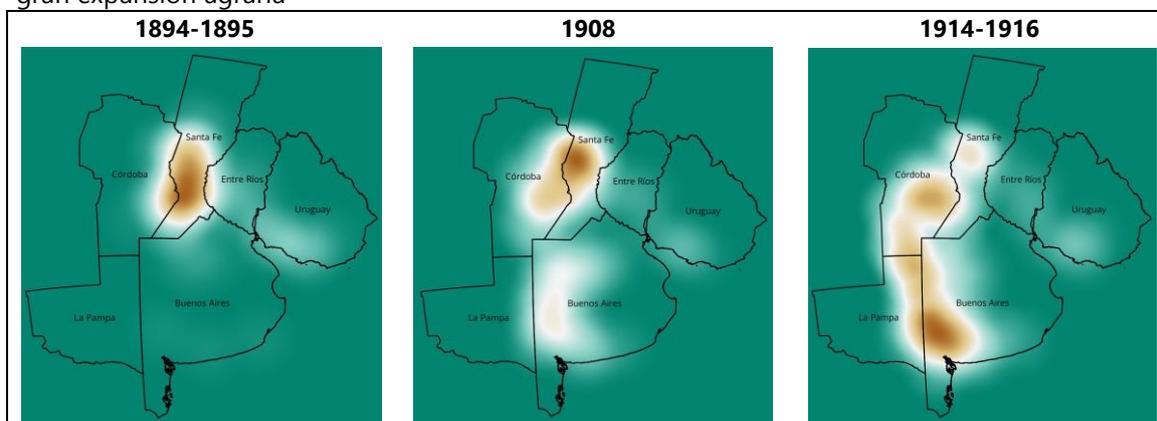
## **Un mapeo de la agricultura rioplatense y su mecanización**

Antes de emprender el análisis de la distribución regional de las maquinarias, pondremos el foco en la evolución de las sementeras en el espacio económico de la región durante el período analizado. Como hemos remarcado en el apartado anterior, es de destacar que el trigo fue el cultivo pionero en el auge agrícola experimentado desde 1880. Tal como remarcó Eduardo Sartelli (1995), realizar comparaciones interprovinciales puede llevar a errores o sesgos, ya que los promedios generales agrupados en las estadísticas éditas no terminan de reflejar correctamente la regionalización de los cultivos.

Para la confección de los mapas que se exponen a continuación, se utiliza la información reportada en los censos agrarios de ambos países (para Argentina 1895,

1908 y 1914; Uruguay 1894, 1908 y 1916) referente a las áreas sembradas de los principales cereales del período: trigo, lino y maíz. Las variables que se mapean son el porcentaje del área sembrada de cada cultivo en el partido/departamento correspondiente en relación con el total de la región del Río de la Plata. Para la construcción de mapas de calor<sup>10</sup> se asignan los valores de las variables a los centroides de cada unidad geográfica. Dichos mapas son ilustrativos de la mayor concentración en la región de estos cultivos para tres años de referencia según la información disponible, representativos del despegue, expansión y consolidación de la agricultura rioplatense. A simple vista, expresan claramente el derrotero que tuvo el crecimiento de los cultivos en términos geográficos, y a la vez, dejan en evidencia la antigüedad relativa del ciclo en toda la región, con lo cual ofrecen nuevos elementos para pensar algunas de las claves que los determinaron.

Mapa 1: Concentración de las hectáreas sembradas de trigo en la región rioplatense durante la gran expansión agraria



Fuente: Elaboración propia con base en censos agrarios (1895, 1908 y 1914 para Argentina; 1908 y 1916 para Uruguay) y Anuario Estadístico de Uruguay (1894).

Para 1895 las colonias de Santa Fe eran, sin dudas, las principales productoras de trigo en todo el espacio rioplatense (Gallo, 1983; Djenderedjian *et al.*, 2010). El proceso de especialización cerealera que lograron desde la década de 1870 no solo las posicionó como el epicentro triguero de la región, sino que sentó las bases para la difusión de una receta productiva que había alcanzado allí su madurez para fines del siglo XIX. Acompañaban este proceso, aunque con menor desarrollo, el centro y oeste de Buenos Aires, la parte occidental de Entre Ríos y los distritos agrícolas tradicionales de Uruguay (en particular, Canelones y Colonia). Hacia 1908, el segundo año de referencia elegido

<sup>10</sup> El uso de mapas de calor para mapear datos que refieren a departamentos de diferente tamaño presenta limitaciones si se los utiliza con fines comparativos. A su vez, dado que, por construcción, los valores se asignan a los centroides de cada departamento, no es posible observar con precisión la distribución espacial de las variables asociadas a la proporción de hectáreas sembradas de diferentes cultivos. Sin embargo, a partir del interés por prescindir de las fronteras administrativas y tener una primera aproximación a la evolución de producción de cereales en la región platense, optamos por el uso de esta herramienta que, solo a fines ilustrativos, brinda una imagen de las áreas platenses donde los distintos cultivos alcanzaron una mayor dimensión en términos absolutos en la región para tres puntos de referencia temporales que cubren el período de la gran expansión agraria. Para la elaboración de los mapas de calor se utilizó el *software* QGIS.

para mostrar dicha evolución, ese dinamismo ya se había consolidado en las colonias del este cordobés y, a su vez, el suroeste bonaerense comenzaba a presentarse como un nodo de gran potencial agrícola; por su parte, el litoral argentino y oriental mantenían la presencia de producción triguera aunque en escala menos considerable en términos relativos. Para 1914, en las postrimerías de la primera globalización, la madurez del proceso de expansión agrícola había dejado su huella: el trigo tenía preeminencia de manera muy marcada en todo el oeste de la región pampeana, donde ofrecía una buena opción de rentabilidad en tierras de mayor escala de producción, menor precio y más alejadas de los puertos de exportación. La disposición de los cultivos de trigo en ese año, según se puede observar en el Mapa 1, es una clara muestra de los cambios en el costo de oportunidad de la agricultura rioplatense: la menor concentración en las regiones otrora trigueras no significaba una caída en la actividad agrícola, sino un reemplazo por cultivos de mayor complejidad/rentabilidad. Así, las zonas que fueron pioneras en el cultivo de trigo comenzaban a diversificar su matriz productiva, y se orientaron hacia otros cereales que requerían mejor calidad de manejo, como el lino, o bien se volcaron a la producción de forrajes y producción ganadera destinada a la industria láctea.

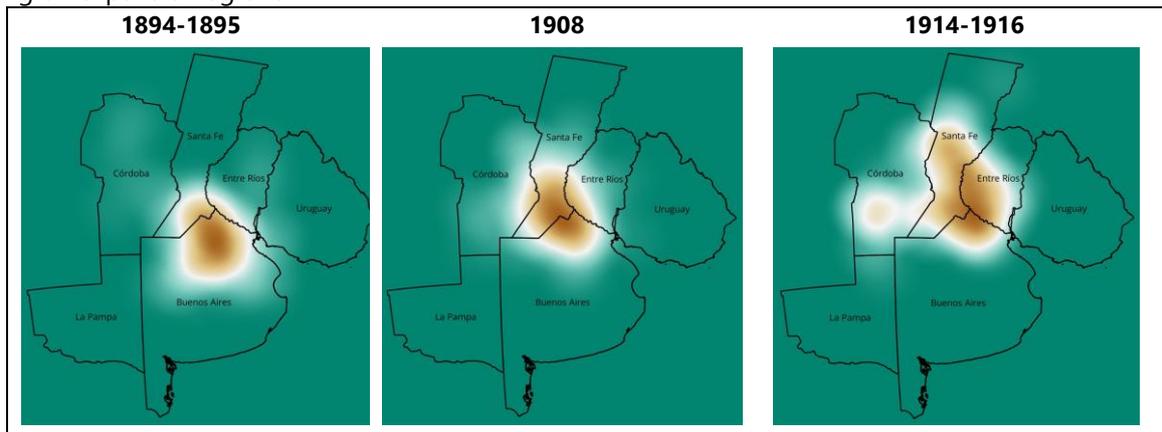
Este fenómeno se puede apreciar al analizar la evolución de las sementeras de lino; al igual que en el trigo, a fines del siglo XIX, el lino se concentraba en las colonias santafesinas, que desde los años ochenta habían comenzado a diversificar su matriz cerealera. Producir lino tenía un mayor potencial de rentabilidad porque sus precios se ubicaban, en general, en torno a un 20 o 30% por encima de los del trigo.<sup>11</sup> Sin embargo, su manejo era algo más complejo y riesgoso; además requería de mayor experiencia, de ahí que las colonias santafesinas hayan estado a la vanguardia en este sentido.<sup>12</sup> Al finalizar la primera década del siglo XX el epicentro del *hinterland* colonial santafesino había perdido terreno, y el lino se expandió con fuerza a lo largo del centro-sur de aquella provincia, sobre una delgada franja de colonias del este cordobés y también alcanzó el antiguo núcleo maicero del norte bonaerense. En 1914, Argentina se convirtió en el principal exportador mundial de este cereal, que había continuado su ciclo expansivo, para alcanzar también a Entre Ríos; lo interesante es que ahora el principal nicho productor estaba en el otrora núcleo triguero/maicero del norte de Buenos Aires, como se puede ver en Mapa 2.

---

<sup>11</sup> En el caso argentino, la diferencia de precios de trigo y de lino entre 1895 y 1916 fue de 32% en promedio. Cálculos realizados a partir de datos relevados por Rodolfo Frank (s.f.). Las series de precios de lino y de trigo disponibles para Uruguay entre 1900 y 1914 dan una diferencia promedio de 24% entre ambos cereales, ver República Oriental del Uruguay (1918, p. 314), t. XXVI.

<sup>12</sup> Estudios detallados sobre el cultivo del lino en esa época en Miatello (1904); Baldassarre (1913).

Mapa 2: Concentración de las hectáreas sembradas de lino en la región rioplatense durante la gran expansión agraria

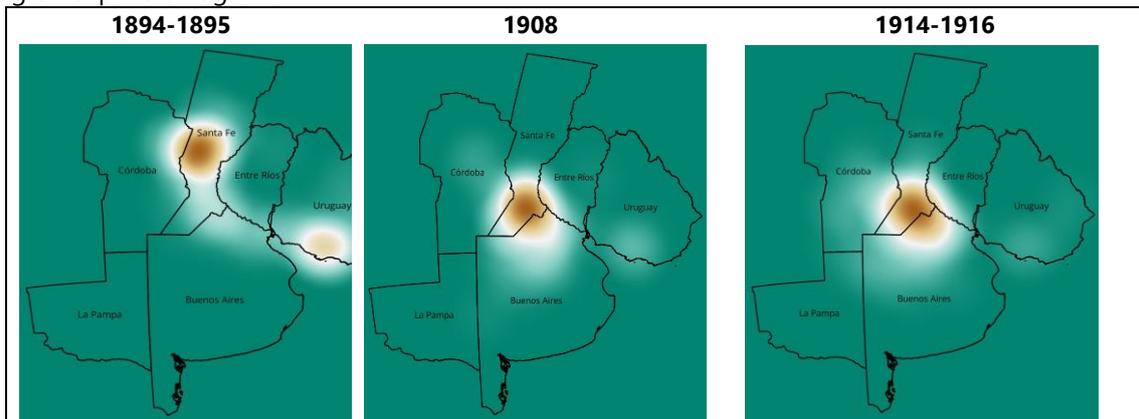


Fuente: Elaboración propia con base en censos agrarios (1895, 1908 y 1914 para Argentina; 1908 y 1916 para Uruguay) y Anuario Estadístico de Uruguay (1894).

¿Qué significan esos cambios en la inversión agrícola? En términos generales, se puede señalar que el trigo fue el principal cereal sembrado en las regiones de frontera antes yermas, o bien en zonas anteriormente ganaderas que se volcaron a la agricultura. Después de lograr cierta experiencia, el lino comenzó a ganar peso allí por su mayor potencial en términos de rentabilidad. Si bien este proceso no fue lineal y generalizado en todo el espacio, los años de referencia elegidos marcan muy bien que para 1914 el trigo fue desplazado hacia regiones más alejadas y el lino monopolizaba gran parte de la zona central de los cereales finos.

Por su parte, en referencia al maíz los cambios fueron menos significativos dado que su zona de especialización cambió poco a lo largo del período. Este cereal comenzó a expandirse con fuerza desde inicios de la década de 1880 en el norte de la provincia de Buenos Aires (que pasó de poco más de 100.000 hectáreas sembradas en 1881 a casi 500.000 en 1888). Para 1895, el norte bonaerense y parte del sur de Santa Fe eran, por lejos, las principales zonas maiceras del país. Más allá de que mantuvieron ese perfil en las décadas subsiguientes, la incorporación a la economía cerealera de todo el sur de Santa Fe desde inicios del siglo XX terminó por posicionar a esta región como la más dinámica del país en producción de maíz, como se muestra en el Mapa 3. El norte de Buenos Aires, por lo demás, se volcó de lleno al lino, tal como vimos en la imagen anterior. También hubo una disminución importante, en términos relativos, del cultivo maicero en Uruguay, ligado tradicionalmente al departamento de Canelones.

Mapa 3: Concentración de las hectáreas sembradas de maíz en la región rioplatense durante la gran expansión agraria



Fuente: Elaboración propia con base en censos agrarios (1895, 1908 y 1914 para Argentina; 1908 y 1916 para Uruguay) y Anuario Estadístico de Uruguay (1894).

Ahora bien, ¿cómo pesó el proceso de mecanización en esos cambios? A continuación examinaremos con mayor detenimiento la localización geográfica de la maquinaria en todo el espacio rioplatense en los albores de la Gran Guerra. Para ello, hemos apelado a la construcción de diversos indicadores y al mapeo de las seis principales maquinarias utilizadas en la agricultura, con datos correspondientes a 1914 para Argentina y a 1916 para Uruguay. Es decir, se analiza la distribución geográfica del utillaje en un momento de expansión agrícola en la región. Asimismo, se han excluido los distritos con menos de 10.000 hectáreas sembradas, para evitar los sesgos propios de distritos con escasa superficie destinada a labores agrícolas.

Los instrumentos seleccionados para el análisis son los utilizados en las cuatro tareas agrícolas principales: roturación, siembra, siega y trilla. En este punto, vale la pena una breve descripción de los tipos de máquinas empleadas, ya que había diferencias según el cultivo elegido. La categoría "Arados", según aparece comúnmente consignada en las fuentes es, como destacamos antes, la más heterogénea de todas. Si bien para 1914-1916 el *stock* estuvo probablemente más unificado en torno a los arados modernos de dos y tres rejas ("de asiento", "doble", "arado sulky"), sin dudas la estadística incluía también modelos y versiones más simples o propias de la agricultura previa a la gran expansión. Esta herramienta se usaba en los procesos de roturación y era común a todos los cultivos. Las sembradoras también incluían un alto grado de heterogeneidad y existía una amplia gama de modelos, aunque las más utilizadas eran las sembradoras "al voleo", sobre todo en los cereales finos. Eran máquinas sencillas, tiradas por dos caballos o yunta de bueyes, y operadas por una o dos personas.<sup>13</sup> Luego de esparcir la semilla, se pasaba una mano de rastra o rodillos para cubrirla. Según Hugo Miatello (1904), "la siembra al voleo estaba más difundida a inicios del siglo XX por la creencia de que la siembra en línea atraía más malezas" (p. 201). El proceso siguiente, propio de los cereales finos, era la siega. Esta etapa implicaba el corte de las plantas maduras y se podían utilizar tres

<sup>13</sup> Testimonios de la época sobre su operatoria en Miatello (1904, pp. 209-210). Un análisis de los tipos de sembradoras en maíz y trigo, en Volkind (2015, pp. 192-201).

tipos de máquinas: segadoras simples o segadoras atadoras, espigadoras simples o espigadoras atadoras, y cosechadoras (de peine o cuchilla). Según la descripción detallada de José Adolfo Ferré (1917, pp. 3-5), hacia 1916 había siete tipos de máquinas de segar en los campos argentinos: las dos más básicas, denominadas segadoras simples, ya casi estaban en desuso, o se utilizaban para cortar alfalfa. Luego seguían las espigadoras, atadoras o espigadoras-ataadoras combinadas, muy empleadas en la zona de colonias de Santa Fe y Córdoba. Por último, las que combinaban siega y trilla, entre las que se destacaban las espigadoras-trilladoras de peine o cuchilla y las cosechadoras australianas, introducidas en la región desde 1903 (Miatello, 1905; Frank, 2003).

A partir de datos reportados en los censos agropecuarios de ambos países referidos al valor de maquinaria en el segmento de la siembra (arados, sembradoras) y la cosecha (segadoras, atadoras, espigadoras, trilladoras y cosechadoras), y la cantidad de establecimientos agrícolas a nivel departamental, se construyeron indicadores de mecanización agraria que permiten dar cuenta de la distribución geográfica de la maquinaria destinada a tareas agrícolas en la región.

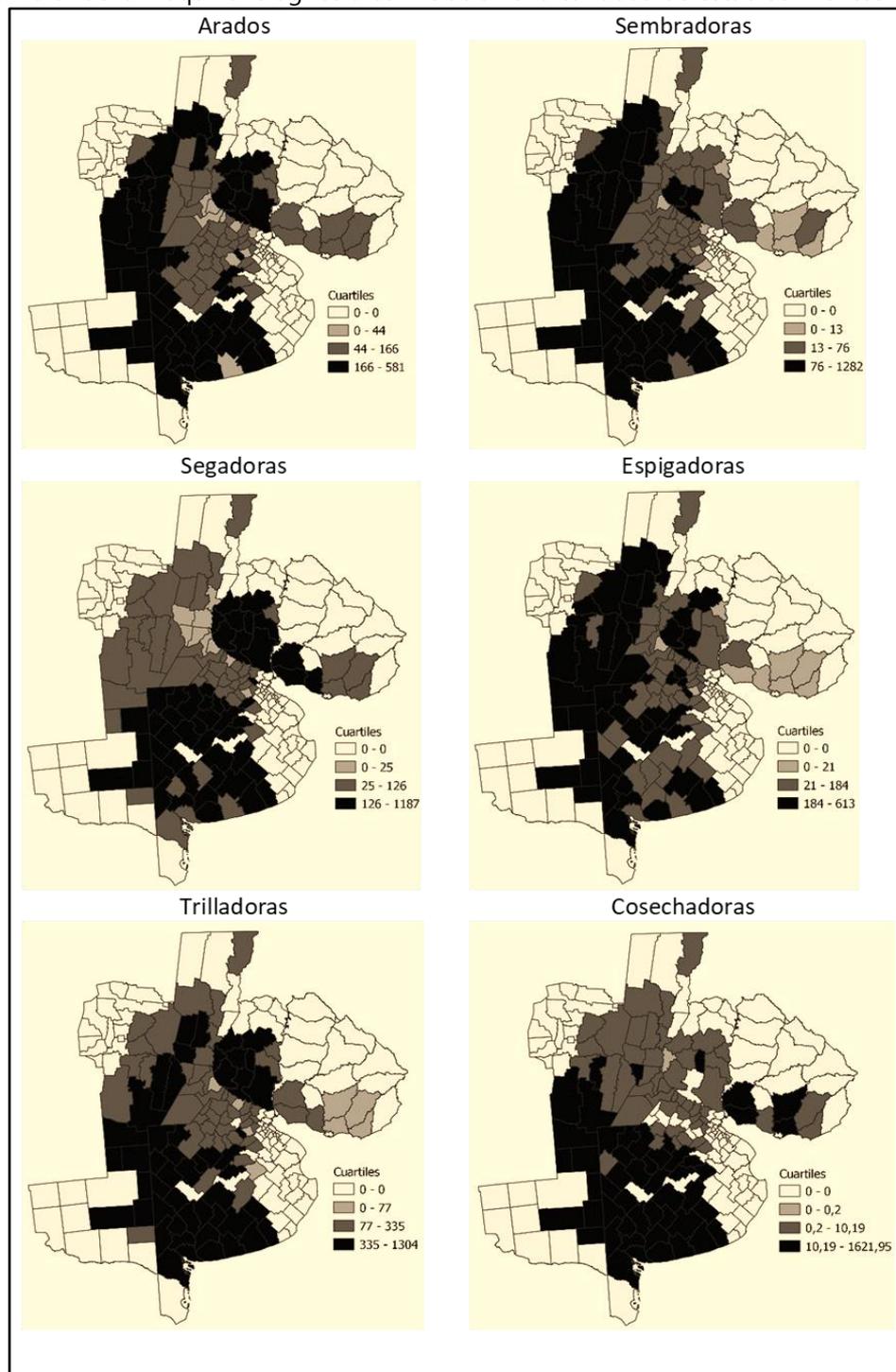
El indicador de mecanización se calcula como sigue:

$$Mecanización_{i,j} = \frac{Valor\ de\ la\ máquina_{i,j}}{Cantidad\ de\ establecimientos\ agrícolas_j}$$

Siendo i = arados, sembradoras, segadoras y atadoras, espigadoras, trilladoras y cosechadoras; j representa a cada partido/departamento.

En este caso se calculan los cuartiles de las variables de mecanización (para cada una de las máquinas) y se representan a través de mapas de coropletas, como se observa a continuación:

Mapa 4: Valor de la maquinaria agrícola con relación a la cantidad de establecimientos agrícolas



Fuente: Elaboración propia con base en censos agrarios de 1914 para Argentina y de 1908 para Uruguay.

Los resultados obtenidos son sugerentes. En primer lugar, los mapas evidencian, en general, una clara correlación entre *stock* de maquinarias y la extensión cultivada con trigo (Mapa 1). Es una cuestión lógica, si consideramos que el trigo ocupaba el 47% de

la superficie sembrada en Argentina y en Uruguay en la campaña 1914-1915, y por ello iba a insumir grandes inversiones en máquinas.<sup>14</sup> En segundo lugar, la distribución de arados y sembradoras presenta un patrón muy parecido, con una fuerte dotación en la zona oeste de toda la región y en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, justamente donde se concentraban los principales cultivos de trigo en esa fecha. En tercer lugar, respecto de las máquinas de segar, la distribución es disímil y está marcada no solo por la antigüedad relativa de cada núcleo agrícola, sino también por las características regionales. En lo que respecta a la categoría "segadoras", que incluye además a las atadoras, coincide casualmente con las áreas de mayor predominio de alfalfa y avena, en el norte y centro de la provincia de Buenos Aires. Se trata de máquinas simples, que para 1914 ya no se utilizaban en los cultivos de cereales clásicos y sí para corte de alfalfa.<sup>15</sup> Resulta muy llamativa la alta densidad de este tipo de instrumentos en los departamentos más agrícolas de Uruguay y en buena parte de la provincia de Entre Ríos; que quizás se debe a una preferencia por este tipo de máquinas para la siega de la avena o el lino, aunque no hemos encontrado referencias que permitan sustentar esta hipótesis. En cuarto lugar, las espigadoras se concentraban, por un lado, en las zonas centrales de colonización agrícola de Santa Fe y Córdoba, y por otro, en la frontera occidental triguera de Buenos Aires y el TN de La Pampa. En quinto lugar, las cosechadoras se localizaban en la zona sur y noroeste de Buenos Aires, en el sur de Córdoba y en los distritos más dinámicos de Uruguay en términos agrícolas. Este tipo de máquina tenía grandes ventajas en términos de costos, pues servía para segar y trillar los cereales al mismo tiempo (Miatello, 1904, 1905; Ferré, 1917; Frank, 2003), si bien presentaba algunos problemas cuando el trigo estaba húmedo o con exceso de malezas. Por último, las trilladoras comparten también una correlación con toda el área cerealera, aunque esta parece mucho más marcada con las regiones trigueras específicamente. Sin dudas, la densidad de cultivos (en particular el trigo) incidía directamente en la capitalización en trilladoras, aunque el caso de Entre Ríos sigue siendo llamativo por su alta densidad. Una posible respuesta a esa alta capitalización podría obedecer a un fuerte *sobre stock* en maquinarias, derivado de la presencia de colonias agrícolas en zonas ganaderas. Al tratarse de un cálculo que solo toma en cuenta el área agrícola o cultivable, la concentración de trilladoras en colonias puede sobredimensionar el peso de los departamentos en general.

En suma, el análisis de la concentración de cultivos y de la capitalización en instrumentos agrícolas en toda la región nos deja algunas conclusiones importantes, a saber: 1) entre 1895 y 1914, justamente en el momento de mayor expansión agrícola, se dio un cambio progresivo en la estructura de cultivos, que tuvo al trigo como principal protagonista desde el centro hacia las márgenes. Es decir, el trigo operó como cultivo de vanguardia, y no solo generó la expansión horizontal basada en la mecanización sino

---

<sup>14</sup> Datos tomados considerando la superficie sembrada con trigo, lino, maíz y avena en ambos países, ver República Argentina (1916, p. 16) y República Oriental del Uruguay (1932, p. 152).

<sup>15</sup> Según el estudio de Ferré (1917, pp. 11-14) sobre máquinas para la cosecha de cereales, las segadoras simples y de rastrillo ya casi no se usaban para recolectar cereales al momento de publicar su obra, y sí como guadañadoras para la alfalfa. También la de rastrillo se podía utilizar para la cosecha de lino. Esto podría ser un indicador de la gran presencia de estas máquinas en zonas de mucha alfalfa o bien en Entre Ríos, donde para 1914 los cultivos de lino eran muy significativos.

que además alimentó y financió la incorporación progresiva de nuevos instrumentos; 2) luego de asentada la receta triguera, hubo una transición hacia cultivos más complejos, como el lino. Ello no redundó, en términos relativos, en mayor capitalización en maquinarias pero sí probablemente en prácticas de cultivo más eficientes, derivadas de la mayor complejidad del lino o, más tardíamente, de la avena; 3) la puesta en producción de las áreas de frontera en el oeste pampeano o bien de las zonas antes ganaderas del litoral uruguayo, impulsaron la incorporación de máquinas más eficientes en virtud del aumento en las escalas de producción.

### Una nueva mirada sobre la mecanización: el análisis de clúster

El último apartado del trabajo ofrece un nuevo abordaje metodológico sobre la mecanización en la agricultura rioplatense a inicios del siglo XX: el análisis de clúster. Esta metodología identifica espacios regionales con características comunes, a partir de un análisis estadístico que agrupa  $n$  observaciones en  $k$  grupos. El algoritmo de agrupamiento de  $k$ -medias se utiliza para maximizar la similitud y minimizar la diferencia entre grupos, o su contracara, minimizar las diferencias dentro de un grupo y maximizar las diferencias entre grupos (Everitt *et al.*, 2011).<sup>16</sup> Se trata, en consecuencia, de un estudio que busca captar las similitudes y diferencias entre grupos, en un año de referencia, caracterizados por parámetros comunes basados en los indicadores de mecanización incorporados al análisis. Para el cálculo de agrupamientos y el mapeo de variables que permite identificar los clústeres en la región del Río de la Plata se aplica el *software* GeoDa.<sup>17</sup>

Para este ejercicio se construyeron indicadores que reflejan el peso de la mecanización en los cultivos de la región rioplatense a mediados de la primera década del siglo XX. Los años de referencia utilizados son, en función de la información disponible, 1914 para Argentina y 1916 para Uruguay. Al igual que en el ejercicio anterior, se incluyeron seis tipos de instrumentos para cada unidad de observación (departamento o partido): (i) arados, (ii) sembradoras (para el segmento de la roturación y siembra), (iii) segadoras simples y atadoras, (iv) espigadoras y espigadoras atadoras, (v) trilladoras y (vi) cosechadoras (para el segmento de siega y cosecha). En los seis casos, el valor de las máquinas se evalúa con relación a las hectáreas sembradas de cereales finos en cada distrito. Una vez identificadas las seis variables, se procede a su estandarización, es decir, se expresan en unidades de desviación estándar y se selecciona un número de cinco clústeres ( $k=5$ ). Los resultados del análisis de clúster que muestran el valor de las medianas para cada una de las variables en cada clúster se reportan en la Tabla 2 y, a continuación, se presenta el Mapa 5, en donde se pueden observar los cinco clústeres (CL) en diferentes colores<sup>18</sup> en el espacio geográfico rioplatense.<sup>19</sup>

<sup>16</sup> Se sigue el método de partición, denominado habitualmente método de agrupamiento de  $k$ -medias basado en lo que suele denominarse aprendizaje no supervisado. Se trata de un método de agrupamiento exacto en el cual cada observación debe pertenecer a un grupo (exhaustivo) y solo a uno (exclusivo).

<sup>17</sup> La explicación detallada del método de *clustering* y la aplicación del *software* GeoDa está disponible en [https://geodacenter.github.io/workbook/7bk\\_clusters\\_1a/lab7b.html](https://geodacenter.github.io/workbook/7bk_clusters_1a/lab7b.html)

<sup>18</sup> Entre paréntesis se contabilizan la cantidad de partidos/departamentos incluidos en cada clúster.

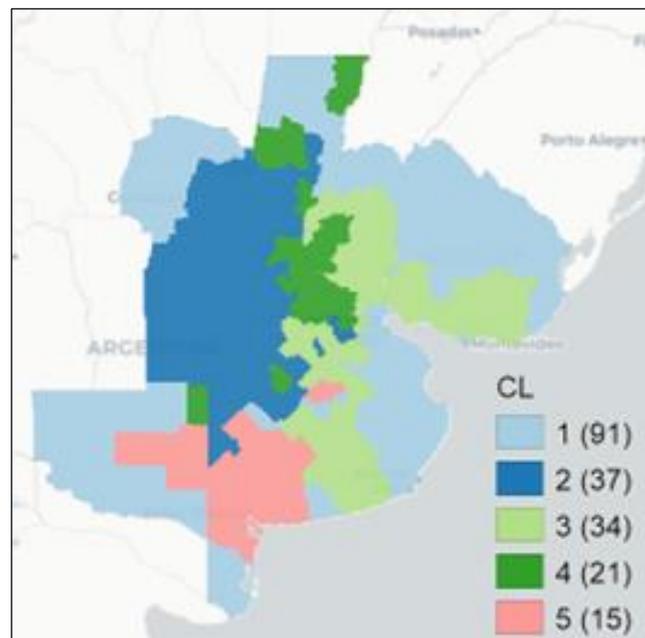
<sup>19</sup> El dato acerca del *stock* y el valor de máquinas y herramientas por departamento reportado en la fuente refleja el resultado de la acumulación de maquinaria durante varios años, de modo que es probable que

Tabla 2: Análisis de Clúster. Mecanización en el Río de la Plata. 1914-1916

Clústers (CL)	Arados	Sembradoras	Segadoras y atadoras	Espigadoras	Trilladoras	Cosechadoras
Clúster 1	Regiones con menos de 10 mil hectáreas sembradas de cereales finos (no consideradas)					
Clúster 2	1378,59	764,29	852,38	1726,59	2652,89	50,07
Clúster 3	3204,09	1032,3	4802,81	1735,65	6340,08	267,09
Clúster 4	2377,78	951,57	1503,46	3764,61	4875,00	31,14
Clúster 5	1922,39	1125,37	907,01	1570,35	2982,55	4971,56

Fuente: Elaboración propia con base en censos agrarios de 1914 para Argentina y 1916 para Uruguay.

Mapa 5: Clústeres de mecanización en el Río de la Plata. 1914-1916



Fuente: Elaboración propia con base en censos agrarios de 1914 para Argentina y 1916 para Uruguay.

El primer resultado a destacar es que la construcción de los clústeres permite observar la presencia de heterogeneidad espacial en la mecanización de la agricultura del Río de la Plata y la posibilidad de agrupar a los departamentos de acuerdo con sus similitudes. El clúster 1 (celeste) no ingresa en el análisis porque se trata de regiones con escasa presencia de cultivos. El clúster 2 (azul) ofrece resultados interesantes, en tanto se ubica en la zona cerealera sostenida por la colonización agrícola santafesina y cordobesa y el apéndice noroeste de la provincia de Buenos Aires, aunque los niveles de

evidencie el acumulado de años anteriores con maquinaria más o menos obsoleta y que, al ser evaluado con relación a las hectáreas sembradas de cereales finos (a veces despreciable en términos relativos) en un año indique un valor muy elevado. Por este motivo, se optó por incorporar al análisis únicamente a los departamentos que dedican al menos una porción mínima de su área productiva a la siembra de cereales finos. El supuesto que se adoptó es que en los departamentos que no alcanzaran las 10.000 hectáreas sembradas de cereales finos los indicadores de mecanización valen 0.

mecanización no resultaron los más altos en términos relativos. Se trata de un nodo muy orientado a la producción de cereales, con alta dotación de espigadoras y trilladoras, aspecto que las mismas fuentes de la época han remarcado (Miatello, 1904). Se desprende de lo anterior que la zona cerealera por antonomasia, que generó el despegue agrícola de los años 1880 y 1890, no era, para 1914, la más mecanizada (ni tampoco la más dinámica en términos de cultivos, tal como vimos en los mapas de calor). El clúster 3 (verde claro) tiene algunas particularidades: pese a no ser una de las zonas agrícolas más dinámicas, sí presenta los niveles más elevados de mecanización en arados, segadoras y trilladoras, en relación con la producción agrícola. Este clúster está integrado por los departamentos agrícolas de Uruguay, buena parte de la provincia de Entre Ríos y una franja central que va desde el sur al norte de la provincia de Buenos Aires. La alta presencia de segadoras simples, fundamentalmente en la zona centro y sur de Buenos Aires, puede deberse a que para ese entonces las praderas de alfalfa estaban en expansión, y las segadoras simples se empleaban como guadañadoras para cortar este forraje (Ferré, 1917). La dotación de segadoras atadoras (menos complejas que las espigadoras) en las zonas entrerrianas y en el litoral uruguayo dan cuenta de una muy preferencia extendida por este tipo de máquinas. Asimismo, es importante destacar que este clúster es el que cuenta con mayor capitalización en trilladoras en términos relativos, lo cual indicaría un fuerte *sobre-stock* en este tipo de maquinarias. El clúster 4 (verde oscuro) se muestra más errático; es el menos homogéneo de todos en términos geográficos. Comprende el oeste de la provincia de Entre Ríos y una pequeña región al norte de Buenos Aires, más un departamento del TN de La Pampa. Incluye zonas con niveles elevados de capitalización en espigadoras y trilladoras, derivados probablemente por una alta densidad de cultivos de lino. Finalmente, el clúster 5 (rosado), ubicado al sur-oeste de Buenos Aires y una pequeña zona al este del TN de La Pampa es, posiblemente, la zona más mecanizada de la región (o bien la más eficiente en relación con la inversión en maquinarias y superficie sembrada). Si bien en estos departamentos la presencia de segadoras, espigadoras y trilladoras no se destaca, sí lo son las cosechadoras. La localización de las cosechadoras en esta zona ya fue advertida por la historiografía (Sartelli, 1995; Frank, 2003; Volkind, 2015), y su predominio se debe a que las propias características de su estructura agraria y climática permitían adaptar muy bien los procesos de siega y de cosecha del trigo a este tipo de máquinas.<sup>20</sup>

Con base en los agrupamientos de partidos/departamentos obtenidos mediante el análisis de clúster, es posible realizar una caracterización de dichos grupos incluyendo una variada información disponible en las estadísticas agrarias de ambos países para los años correspondientes (1914 y 1916 para Argentina y Uruguay, respectivamente). Se tomaron en cuenta indicadores de: localización de la producción de cereales, estructura agraria en términos de concentración y tenencia, nacionalidad de los productores, disponibilidad de animales de trabajo y dotación de trabajadores. El procedimiento implica seleccionar las variables a nivel de partidos/departamentos, asignarlas al clúster

---

<sup>20</sup> Al respecto, el Ing. Agr. Bórea (1921) afirmaba en su estudio sobre los cultivos de trigo: "Aproximadamente se admite que del área sembrada con trigo se cosecha en la Provincia de Buenos Aires el 10% con espigadoras, el 70% con atadoras y el 20% con cosechadoras, casi todas de peine, y empleadas especialmente en los partidos del sur" (p. 14).

correspondiente, ordenar los valores de cada variable y tomar la mediana como indicador representativo de cada clúster.

En la Tabla 3 se presentan las medianas de cada una de las variables seleccionadas representativas de cada clúster (en el Apéndice 3 se reporta y detalla su forma de cálculo): indicadores de localización (LQ) de trigo, lino, avena, maíz, alfalfa y total de cereales finos, estructura agraria en cuanto al tamaño de los predios y el régimen de tenencia de la tierra, nacionalidad de los productores, dotación de animales de trabajo y dotación de trabajadores agrícolas.

Tabla 3: Caracterización de clúster en la región platense a comienzos del siglo XX (medianas de cada variable)

<b>Variables / Clúster</b>	<b>CL1</b>	<b>CL2</b>	<b>CL3</b>	<b>CL4</b>	<b>CL5</b>
LQ Trigo	0,11	1,22	0,755	0,22	1,59
LQ Lino	0,06	0,9	0,525	2,16	0,01
LQ Avena	0,7	0,27	1,105	0,17	1,82
LQ Maíz	2,24	0,83	1,165	1,81	0,15
LQ Alfalfa	0,59	0,68	0,285	0,63	0,25
LQ cereales finos (trigo, lino, avena)	0,28	1,06	0,85	0,71	1,33
Tamaño medio de las explotaciones	49	180,85	94,15	96,82	269,07
Porcentaje de arrendamientos en las unidades productivas	0,34	0,61	0,53	0,51	0,72
Porcentaje de establecimientos pequeños (menos de 10 ha)	0,39	0,07	0,185	0,08	0,06
Porcentaje de establecimientos medianos (10 a 100 ha)	0,45	0,3	0,49	0,55	0,13
Porcentaje de establecimientos grandes (más de 100 ha)	0,09	0,55	0,28	0,35	0,82
Porcentaje de inmigrantes sobre el total de productores	0,51	0,75	0,615	0,74	0,8
Porcentaje de italianos sobre el total de productores	0,49	0,74	0,495	0,62	0,19
Cantidad de bueyes por cada 1000 has de tierra productiva	0,87	12,53	15,54	21,02	0,09
Cantidad de caballos por cada 1000 has de tierra productiva	3	34,29	22,78	34,53	17,41
Cantidad de animales de tiro por cada 1000 has de tierra productiva	4,9	51,14	38,91	59,32	17,46
Cantidad de trabajadores en la cosecha por cada 1000 ha cultivadas	72,56	40,4	59,83	68,39	36,7
Cantidad de trabajadores anuales por cada 1000 ha cultivadas	2,17	8,55	10,42	11,62	2,09

Fuente: Elaboración propia con base en censos agrarios de 1914 para Argentina, 1908 y 1916 para Uruguay.

¿Qué nos dicen, entonces, estos valores de las medianas en cada clúster? En relación con el clúster 1 ya dijimos que no lo tomábamos en cuenta porque se trataba de espacios con menos de 10.000 hectáreas. Si bien es importante estudiarlos en detalle, a los fines de este trabajo –donde el foco está puesto en la agricultura extensiva–, el dato de mecanización termina sesgando el análisis. De todos modos, los indicadores son claros y reflejan características similares: espacios con alta presencia de unidades de

producción menores a 10 hectáreas (probablemente muchas unidades hortícolas o de producción de subsistencia), con peso significativo del maíz y sobre todo cantidad de trabajadores estacionales. Esto indicaría una producción agrícola muy intensiva en mano de obra, consistente con cinturones agrícolas cercanos a centros de abasto o bien espacios ganaderos con poca presencia agrícola extensiva. Esta estructura está determinada por el carácter eminentemente ganadero del clúster.

El clúster 2 arroja rasgos muy marcados por la colonización agrícola en Santa Fe y Córdoba: se trata de un espacio con alta densidad de cultivos de cereales finos (especialmente trigo y lino), con bajísima presencia de unidades de explotación pequeñas, y muy alta de unidades medias (típicas de las colonias agrícolas o subdivisiones para arriendo). Cuenta también con un peso muy significativo de productores extranjeros, principalmente italianos, y una alta dotación de animales de tiro, entre los que se destacan los caballos; esto es un indicador de la extensividad de sus unidades de explotación, propias de la especialización cerealera de secano.

El clúster 3 es característico de regiones con producción mixta, es decir, que combinan ganadería con agricultura, como ocurre en todo el centro de Buenos Aires, parte de Entre Ríos y los distritos litoraleños de Uruguay. Combina zonas de antigua ocupación con otras ligadas a la expansión de la frontera sur de Buenos Aires. Presenta una especialización cerealera no despreciable, aunque no alcanza los niveles de los clústeres 2 y 5. La agricultura de esta zona se ha caracterizado en el período por una alta diversificación productiva, a pesar de la existencia, dentro del clúster, de una heterogeneidad importante (sabemos que los departamentos al sur de Uruguay – Montevideo, Canelones– se destacaron por el minifundio cerealero). La mediana del tamaño medio de los establecimientos ronda las 100 hectáreas y cuenta con una participación importante de establecimientos de ese rango de extensión.

El clúster 4, por su parte, presenta un perfil muy específico: es un nicho con gran concentración de lino y maíz (puede notarse claramente en los mapas de calor). Comprende la zona agrícola de Entre Ríos, con fuerte peso de las colonias, y el cinturón maicero norte de Buenos Aires. Se caracteriza por la presencia de unidades de producción de tamaño medio y una gran cantidad de fuerza de tracción, derivada de una agricultura más desarrollada en términos de manejo que en los clústeres de agricultura extensiva.

Por último, el clúster 5 expresa las características de la zona agrícola más novel y dinámica, localizada en el sur de la provincia de Buenos Aires y parte del TN de La Pampa. Se trata de una región que experimentó un acelerado proceso de crecimiento de su agricultura, con el trigo y la avena como puntales (puede notarse en la tabla que es el clúster con valores más elevados de localización de cereales finos, trigo y avena). La puesta en producción de estas tierras se hizo sobre parcelas más extensas que las del promedio de la región (lidera en el tamaño medio y en las unidades mayores a 100 ha). Los arrendatarios de origen extranjero tuvieron aquí un rol fundamental en ese proceso. Finalmente, la menor presencia de animales en relación con los clústeres 2 a 4 supone una mayor eficiencia en el uso de la tracción animal, esto es, la utilización de caballos sobre unidades extensivas.

En suma, a un nivel exploratorio, el análisis de clústeres ha evidenciado con soporte cuantitativo no solo la heterogeneidad propia de la dotación de maquinaria

agrícola en el espacio rioplatense, sino también las propiedades específicas de cada espacio. La aplicación de esta técnica estadística multivariante identificó cinco zonas con patrones homogéneos en términos de maquinarias que, como vimos, tenían asimismo varias similitudes en relación con la estructura productiva, fundiaria y laboral. Se puede afirmar, en consecuencia, que una mayor capitalización en maquinarias no necesariamente suponía mayor tecnología y productividad, sino que esa dotación parecía depender más bien de las propias características del clúster: los espacios más capitalizados, como el clúster 3, no eran los de mayor productividad, sino que por su propia antigüedad relativa podían tener un gran *stock* acumulado de maquinaria (en parte, ineficiente). En cambio, otras regiones de asentamiento más reciente, como el clúster 5, eran las que aprovechaban más eficientemente la relación entre capital en maquinarias y superficie sembrada, debido a su mayor extensividad e inversiones en instrumentos con mayor rendimiento y tecnología. Más allá de estas apreciaciones, lo importante a remarcar es que el factor frontera no pareció impulsar el surgimiento de clústeres homogéneos. Como se puede notar, toda la franja occidental de la región pampeana, ocupada por el Estado nacional desde 1880 y volcada a la producción cerealera a gran escala desde fines del XIX, tuvo una dotación heterogénea en cuanto a la mecanización. La incorporación de tecnología en maquinarias dependió, entonces, de un cúmulo de variables, tanto edafológicas como productivas y geográficas.

## Reflexiones finales

El trabajo ofrece una primera aproximación al estudio de la agricultura rioplatense durante la gran expansión (1870-1914) desde una perspectiva regional novedosa; esto es, se consideran unidades geográficas de escala reducida y comparable (partidos/departamentos de Argentina y Uruguay), y se dejan de lado las fronteras nacionales. Para ello, se formula un análisis que pone el foco en el estudio de la heterogeneidad espacial, asentado en la construcción de una base de datos georreferenciada que permite incluir variada información de cultivos y maquinarias para estudiar la dinámica que siguió la localización de los cultivos y la dotación de maquinaria en el período. El principal aporte del trabajo es el de realizar un análisis de clúster que permite identificar zonas con características comunes en términos de mecanización en el espacio rioplatense a comienzos del siglo XX, caracterizado más por la heterogeneidad que por la homogeneidad regional. A su vez, en esta investigación fue posible explorar algunos vínculos entre los clústeres de mecanización y un conjunto de factores relevantes como la especialización productiva, la estructura agraria (en términos de concentración y tenencia), la inmigración, la dotación de trabajo y la disponibilidad de animales de tracción.

Se comprobó que ambos países experimentaron un ciclo de crecimiento común durante el auge agrícola promovido durante la primera globalización. A su vez, más allá de la orientación de su oferta de cereales (al mercado interno principalmente en Uruguay y al mercado internacional en Argentina), la tendencia de crecimiento de la superficie sembrada fue ascendente en ambos casos. En un primer momento combinando trigo y maíz, y desde 1900 volcándose aceleradamente hacia otro tipo de cultivos más rentables, como el lino y la avena. La mirada comparada matiza la idea de una agricultura uruguaya

tradicional asociada al minifundio y con escasa capacidad de transformación; y permite conjeturar que tuvo un mayor dinamismo del que se suponía. Mirada en conjunto, la agricultura y el parque de maquinarias creció sostenidamente, más allá de que no hubo un proceso de expansión de la frontera como en Argentina.

La heterogeneidad en la agricultura uruguaya pareció tener características similares a las existentes en las distintas áreas argentinas de la región pampeana. En los distritos de más antigua ocupación y mayormente de corte agrícola, como Canelones, las formas de producción tuvieron un patrón más diversificado, derivado de las características de su estructura fundiaria, al igual que en las zonas periurbanas del norte de la provincia de Buenos Aires. Ahora bien, una vez que se asentó el paquete tecnológico, a mediados de la década de 1890 muchas zonas antiguamente ganaderas o aquellas que ya venían practicando una incipiente ganadería (Soriano, San José o parte de Colonia) hicieron un progresivo vuelco hacia la agricultura, tanto mediante la formación de colonias agrícolas cuanto por el parcelamiento y la difusión de sistema de arriendo. Algo similar a lo que ocurrió en distritos entrerrianos o bonaerenses otrora ganaderos, que pasaron a diversificar su portfolio productivo.

Más allá de las heterogeneidades, el crecimiento de la agricultura en la primera década del siglo XX pareció recorrer senderos con algunos paralelismos. Sabemos que los factores que ayudaron a mejorar el costo de oportunidad de la agricultura frente a la actividad ganadera rioplatense fueron muchos (transportes, inmigración, inversiones extranjeras, circuitos de comercialización rural, infraestructura). En este trabajo se aportó evidencia de que, junto con estos factores, la mecanización de las tareas agrícolas fue también una de las protagonistas. La transformación de la receta tecnológica cerealera dependió de la incorporación progresiva de nuevos instrumentos agrícolas, adaptados a las condiciones climáticas y fundiarias de cada región. Es por ello que la distribución de la maquinaria no fue homogénea, incluso en regiones circundantes. Si bien usualmente se apela a los agregados estadísticos por provincias (o países) para dar cuenta de la capitalización, esa estrategia metodológica suele caer en simplificaciones o apreciaciones erróneas.

Los clústeres de mecanización identificados poco tuvieron que ver con las políticas económicas nacionales o con las circunscripciones provinciales. Su diagramación al parecer estuvo influenciada por distintas variables que, a su vez, afectaron el tipo de cultivo que allí prevalecía. Pudimos notar que mayor capitalización no significaba más tecnología o dinamismo, y que la antigüedad relativa de la agricultura jugaba un papel muy importante en el tipo de maquinarias que predominaba. Así, por ejemplo, la zona centro-oeste santafesina y del este cordobés, modeladas por un proceso de colonización agrícola, tenían una particular dotación de máquinas agrícolas, que a su vez reflejaba sus condiciones generales de producción: unidades de explotación medianas, mayoría de agricultores inmigrantes, gran peso del arriendo y una fuerte presencia de caballos en la fuerza de tracción. Esto era diferente a lo que se veía en el clúster 5, ubicado en la zona más dinámica de la agricultura triguera hacia 1914, el sur de la provincia de Buenos Aires y parte del TN de La Pampa, donde predominaba el modelo clásico de agricultura extensiva de secano y protagonista de esa gran expansión de inicios del siglo XX: unidades extensas, arriendo, fuerte peso de los caballos y gran dotación de cosechadoras. Más tradicionales eran, por ejemplo, los distritos agrupados

en el clúster 3, que incluía zonas de Buenos Aires, Entre Ríos y el litoral uruguayo. Sin dudas, ahí había un peso fundamental de la ganadería, que se combinaba con actividades agrícolas y alta dotación de maquinaria. Si bien no podemos saber el grado de antigüedad del *stock*, es probable que estos instrumentos fuesen menos modernos que los presentes en el clúster 5.

Estos ejemplos de heterogeneidad regional nos indican que el proceso de mecanización no fue lineal ni homogéneo, ni tampoco obedeció a clivajes nacionales, sino que se adaptó a los cambios en el ciclo de expansión agrícola y dependió también de los modelos productivos presentes en cada espacio. Este ejercicio de análisis de heterogeneidad regional, a pesar de ser una primera aproximación que podría extenderse en el tiempo, ofrece un buen panorama respecto a las características geográficas de la dotación de maquinaria en uno de los espacios más dinámicos de la agricultura mundial en ese lapso. Queda pendiente para investigaciones futuras la incorporación de otras variables más complejas, como las relacionadas con registros pluviométricos o de características edafológicas de cada región, que seguramente ofrecerán herramientas más robustas para profundizar el estudio presentado aquí.

## Apéndice documental

Apéndice 1. Evolución de la superficie sembrada en Uruguay y Argentina (series históricas, valores expresados en hectáreas). Evolución de la superficie cultivada (ha)

Campaña	Trigo		Maíz		Lino		Avena		Total cereales	
	Argentina	Uruguay	Argentina	Uruguay	Argentina	Uruguay	Argentina	Uruguay	Argentina	Uruguay
1892-1893	1.600.000	159.219		10.870		57		113	1.600.000	170.259
1893-1894	1.840.000	207.392		137.186		106		35	1.840.000	344.719
1894-1895	2.000.000	203.796		125.731		887		18	2.000.000	330.432
1895-1896	2.260.000		1.244.182		387.324				3.891.506	
1896-1897	2.500.000								2.500.000	
1897-1898	2.600.000								2.600.000	
1898-1899	3.200.000	274.446	850.000		332.788	1.367	22.390	55	4.405.178	275.868
1899-1900	3.250.000	318.448	1.009.000		355.329	1.325	23.390	40	4.637.719	319.813
1900-1901	3.379.749	276.511	1.255.346	145.668	607.352	4.002	32.500	177	5.274.947	426.358
1901-1902	3.296.066	292.616	1.405.796	181.558	782.880	11.191	32.500	109	5.517.242	485.474
1902-1903	3.695.343	265.938	1.801.644	178.238	1.307.196	33.932	56.488	187	6.860.671	478.295
1903-1904	4.320.000		2.100.000		1.487.000		47.826		7.954.826	
1904-1905	4.903.124	210.770	2.287.040	162.467	1.082.890	19.079	50.621	559	8.323.675	392.875
1905-1906	5.675.293	288.468	2.717.300	176.899	1.022.782	18.485	72.140	838	9.487.515	484.690
1906-1907	5.692.268	252.258	2.851.300	166.361	1.190.647	29.529	146.379	1.967	9.880.594	450.115
1907-1908	5.759.987	247.606	2.719.260	212.154	1.391.467	25.680	386.261	3.509	10.256.975	488.949
1908-1909	6.063.100	276.787	2.973.900	174.516	1.534.300	18.341	633.300	6.891	11.204.600	476.535
1909-1910	5.836.550		3.005.000		1.455.600		574.500		10.871.650	
1910-1911	6.253.180	257.609	3.215.250	246.278	1.503.820	38.336	801.370	11.723	11.773.620	553.946

1911-1912	6.897.000	323.244	3.422.000	201.765	1.630.000	57.698	1.031.000	20.411	12.980.000	603.118
1912-1913	6.918.450	330.252	3.830.000	239.118	1.733.330	56.893	1.006.500	34.656	13.488.280	660.919
1913-1914	6.573.540	368.846	4.152.000	254.666	1.779.350	51.893	1.249.300	39.434	13.754.190	714.839
1914-1915	6.261.000	316.962	4.203.000	280.234	1.723.000	40.923	1.161.000	33.449	13.348.000	671.568

Referencias: Datos de República Argentina (1916, pp. 15-16 y 49-50). Para Uruguay, República Oriental del Uruguay (1922, p. 180); (1913, p. 35); (1932, pp. 152-158). Los valores en rojo en Argentina corresponden solo a datos de trigo.

Apéndice 2. Evolución del *stock* de las principales máquinas agrícolas en Uruguay y Argentina\* (años de referencia, valores expresados en unidades)

Año	Arados		Segadoras		Trilladoras		Cosechadoras	
	Uruguay	Argentina	Uruguay	Argentina	Uruguay	Argentina	Uruguay	Argentina
<b>1894-1895</b>	36.497	177.074	1062	34.835	57	2702		
<b>1908</b>	72.630	265.526	4541	64.849	237**	4714		2475
<b>1914-1916</b>	87.889	346.651	8254	94.487	659	7596	299	8310
<b>Promedio</b>	65.672	263.084	4619	64.724	318	5004	299	5393

Fuente: Elaboración propia con base en Castro Scavone (2021) y series históricas relevadas por Rodolfo Frank (s.f.).

\* Solo incluye datos de la región pampeana (Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba y TN de La Pampa).

\*\* Este dato de trilladoras corresponde al registro del censo de 1908 (República Argentina, 1909). Es de destacar que los registros de la estadística agrícola correspondientes al mismo año declaran un total de 457 máquinas trabajando en esa campaña.

Apéndice 3. Construcción de variables. Análisis de clúster y caracterización de los agrupamientos

Dimensión	Variables / Clúster	Indicador
Mecanización	Arados	Valor de arados sobre área sembrada de cereales finos (trigo, lino, cebada y avena)
	Sembradoras	Valor de sembradoras sobre área sembrada de cereales finos (trigo, lino, cebada y avena)
	Segadoras	Valor de segadoras sobre área sembrada de cereales finos (trigo, lino, cebada y avena)
	Espigadora y atadoras	Valor de espigadora y atadora sobre área sembrada de cereales finos (trigo, lino, cebada y avena)
	Trilladoras	Valor de trilladoras sobre área sembrada de cereales finos (trigo, lino, cebada y avena)
	Cosechadoras	Valor de cosechadoras sobre área sembrada de cereales finos (trigo, lino, cebada y avena)

Estructura productiva	LQ Trigo	Porcentaje del área sembrada de trigo sobre el total del área productiva del departamento en relación con el mismo indicador para el total de la región del Río de la Plata
	LQ Lino	Porcentaje del área sembrada de lino sobre el total del área productiva del departamento en relación con el mismo indicador para el total de la región del Río de la Plata
	LQ Avena	Porcentaje del área sembrada de avena sobre el total del área productiva del departamento en relación con el mismo indicador para el total de la región del Río de la Plata
	LQ Maíz	Porcentaje del área sembrada de maíz sobre el total del área productiva del departamento en relación con el mismo indicador para el total de la región del Río de la Plata
	LQ Alfalfa	Porcentaje del área sembrada de alfalfa sobre el total del área productiva del departamento en relación con el mismo indicador para el total de la región del Río de la Plata
	LQ cereales finos (trigo, lino, avena)	Porcentaje del área sembrada de cereales finos sobre el total del área productiva del departamento en relación con el mismo indicador para el total de la región del Río de la Plata
Estructura agraria	Tamaño medio de las explotaciones	Superficie agrícola (ha) sobre la cantidad de establecimientos agrícolas
	Porcentaje de arrendamientos en las unidades productivas	Porcentaje de arrendatarios agrícolas sobre el total de productores agrícolas
	Porcentaje de establecimientos pequeños (menos de 10 ha)	Porcentaje de establecimientos de menos de 10 hectáreas en el total de establecimientos agrícolas
	Porcentaje de establecimientos medianos (10 a 100 ha)	Porcentaje de establecimientos de 10 a 100 hectáreas en el total de establecimientos agrícolas
	Porcentaje de establecimientos grandes (más de 100 ha)	Porcentaje de establecimientos de más de 100 hectáreas en el total de establecimientos agrícolas
Inmigración	Porcentaje de inmigrantes sobre el total de productores	Porcentaje de productores agrícolas de nacionalidad extranjera en el total de productores agrícolas
	Porcentaje de italianos sobre el total de productores	Porcentaje de productores agrícolas italianos en el total de productores agrícolas
Dotación de animales de trabajo	Cantidad de bueyes por cada 1000 ha de tierra productiva	Cantidad de bueyes por cada 1000 ha de tierra productiva
	Cantidad de caballos por cada 1000 ha de tierra productiva	Cantidad de caballos de tiro por cada 1000 ha de tierra productiva
	Cantidad de animales de tiro por cada 1000 ha de tierra productiva	Cantidad de animales de tiro por cada 1000 ha de tierra productiva

Trabajadores agrícolas	Cantidad de trabajadores en la cosecha por cada 1000 ha cultivadas	Cantidad de trabajadores en cosecha por cada 1000 ha de tierra cultivada
	Cantidad de trabajadores anuales por cada 1000 ha cultivadas	Cantidad de trabajadores anuales por cada 1000 ha de tierra cultivada

Fuente: Elaboración propia con base en censos agrarios de 1914 para Argentina, 1908 y 1916 para Uruguay.

## Referencias bibliográficas

1. Adelman, J. (1994). *Frontier Development. Land, Labour and Capital on the Wheatlands of Argentina and Canada, 1890-1914*. Clarendon Press.
2. Baldassarre, J. F. (1913). *Cultivo del lino*. Talleres de la Dirección Meteorológica.
3. Barcos, M. F. y Martirén, J. (2020). La maquinaria agrícola en la agricultura de la región pampeana argentina. Patrones de tenencia y distribución en las provincias de Buenos Aires y Santa Fe (1881-1895). *Historia Agraria de América Latina*, 1, 46-69.
5. Barrán, J. y Nahum, B. (1978). *Historia Rural del Uruguay Moderno Agricultura, Crédito y Transporte Bajo Batlle (1905-1914)*. Tomo VII. Ediciones de la Banda Oriental.
6. Barsky, O. y Gelman, J. (2001). *Historia del agro argentino. Desde la Conquista hasta fines del siglo XX*. Grijalbo Mondadori.
7. Beretta, A. (2010). *Inmigración europea, elites y redes: la localidad vitivinícola de Mercedes (1870-1916). La vitivinicultura uruguaya en la región (1870-2000). Una introducción a estudios y problemas*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.
8. Beretta, A. (Coord.) (2011). *Agricultura y modernización. 1840-1930*. Universidad de la República de Uruguay/Consejo Superior de Investigación Científica.
9. Bertino, M. y Bucheli, G. (2000). La agricultura en el Uruguay 1911-1930. *Serie Documentos de Trabajo*. DT08/00. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República.
10. Bertino, M. y Tajam, H. (1999). *El PBI de Uruguay 1900-1955*. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República.
11. Bil, D. (2011). *Acumulación y proceso productivo en la fabricación de maquinaria agrícola en la Argentina (1870-1975). Elementos de su competitividad en el marco*

*del mercado internacional* [tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires, tesis no publicada].

12. Bonfanti, D. (2010). Desde la disconformidad eufórica hasta el pesimismo melancólico. Elites, Estado y técnicos extranjeros en los procesos de innovación agrícola en el Uruguay de los centenarios (1910-1930). En A. Beretta (Coord.) *Agricultura y modernización. 1840-1930* (pp. 91-116). Universidad de la República de Uruguay/Consejo Superior de Investigación Científica.

13. Bórea, D. (1921). *La cosecha del trigo en la República Argentina. Método para determinar su costo. Estudio económico*. Gadola.

14. Brown, J. (1979). *A Socioeconomic History of Argentina, 1776-1860*. Cambridge University Press.

15. Castro Scavone, P. (2021, 20 de octubre). *Agricultura y Mecanización en Uruguay (1870-1930)* [ponencia]. XXVII Jornadas de la Asociación Argentina de Historia Económica. Mendoza, Argentina.

16. Djenderedjian, J. y Schmit, R. (2006). La empresa rural en el largo plazo. Cambios en la explotación de una gran estancia rioplatense entre el orden colonial y el nacimiento del capitalismo, 1780-1870. *Boletín del Instituto de Historia Argentina y Americana "Dr. Emilio Ravignani"*, 29 (1), 7-49.

17. Djenderedjian, J., Bearzotti, S. y Martirén, J. (2010). *Historia del Capitalismo Agrario Pampeano. Expansión agrícola y colonización en la segunda mitad del siglo XIX*. 2 tomos. Teseo.

18. Everitt, B. S., Landau, S., Leese, M. y Stahl, D. (2011). *Cluster analysis: Wiley series in probability and statistics*. John Wiley & Sons.

19. Ferré, J. (1917). *Máquinas para la cosecha de cereales*. Talleres Gráficos del Ministerio de Agricultura de la Nación. Dirección General de Enseñanzas e Investigaciones Agrícolas.

20. Fradkin, R. y Garavaglia, J. C. (2004). *En busca de un tiempo perdido. La economía de Buenos Aires en el país de la abundancia, 1750-1865*. Prometeo.

21. Frank, R. (s.f.). *La base de datos de Rodolfo G. Frank*. Series históricas agropecuarias. Academia Nacional de Ciencias Agronómicas y Veterinarias.

22. Frank, R. (2003). Cien años de cosechadoras de trigo en la Argentina. *Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*. LVII, 141-153.

23. Frank, R. (2017). *Ganar el pan con el sudor de la frente: el insumo de trabajo en la producción de trigo*. Dunken.
24. Gallo, E. (1983). *La Pampa Gringa*. Sudamericana.
25. Halperin Donghi, T. (2007). *La formación de la clase terrateniente bonaerense*. Prometeo.
26. Jacob, R. (1981). *Uruguay 1929-1938: depresión ganadera y desarrollo fabril*. Fundación de Cultura Universitaria.
27. Martirén, J. (2016). *La transformación Farmer. Colonización agrícola y crecimiento económico en la provincia de Santa Fe durante la segunda mitad del siglo XIX*. Prometeo.
28. Miatello, H. (1904). *Investigación agrícola en la Provincia de Santa Fe*. Compañía Sudamericana de Billetes de Banco.
29. Miatello, H. (1905). La gran faena de fin de año. *Anales de la Sociedad Rural Argentina*, 38, 605-614.
30. Moraes, M. I. (2008). *La pradera perdida: historia y economía del agro uruguayo: una visión de largo plazo, 1760-1970*. Linardi y Risso.
31. Pineda, Y. (2018). Farm Machinery Users, Designers and Government Policy in Argentina, 1861-1930. *Agricultural History*, 92 (3), 351-379.
32. Pineda, Y. (2020). International and Local Collaboration in the Social Design of the Harvester in Argentina during the Long Twentieth Century (1900-2010). *Historia Agraria de América Latina*, 1, 70-93.
33. República Argentina. Comisión Nacional del Tercer Censo Nacional (1916-1917). *Tercer Censo Nacional levantado el 1º de junio de 1914*. Talleres Gráficos de L. J. Rosso y Cía.
34. República Argentina. (1909). *Censo Agropecuario Nacional*. Tomo II: Agricultura. Talleres de Publicaciones de la Oficina Meteorológica Argentina.
35. República Argentina. Ministerio de Agricultura. Dirección de Economía Rural y Estadística (1916). *Estadística Agrícola. Año 1914-1915*. Talleres Gráficos del Ministerio de Agricultura.
36. República Oriental del Uruguay, Dirección General de Estadística (1894). *Anuario Estadístico de la República Oriental del Uruguay*, Año 1895, libro XXV. Imprenta Nacional.

37. República Oriental del Uruguay, Dirección General de Estadística (1918). *Anuario Estadístico de la República Oriental del Uruguay*, Año 1920, Libro XXVI. Imprenta Artística y Encuadernación de Juan Dornaleche.
38. República Oriental del Uruguay, Dirección General de Estadística (1922). *Anuario Estadístico de la República Oriental del Uruguay*, Año 1920, Libro XXX. Arduino Hermanos.
39. República Oriental del Uruguay, Dirección General de Estadística (1932). *Anuario Estadístico de la República Oriental del Uruguay*, Año 1930, Libro XXXIX. Imprenta Nacional.
40. República Oriental del Uruguay (1913). *Revista del Ministerio de Industrias*, 1 (6). Talleres Gráficos de la Escuela Nacional de Artes y Oficios.
41. Sartelli, E. (1995). Del asombro al desencanto. La tecnología rural y los vaivenes de la agricultura pampeana. En M. Bjerg y A. Reguera (Comps.) *Problemas de la historia agraria. Nuevos debates y perspectivas de investigación* (pp. 1-32). Instituto de Estudios Histórico Sociales.
42. Sartelli, E. (2009). *La sal de la tierra: Clase obrera y lucha de clases en el agro pampeano (1870-1940)* [tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires] [file:///C:/Users/mirta/Downloads/uba\\_ffyl\\_t\\_2009\\_852789\\_v1.pdf](file:///C:/Users/mirta/Downloads/uba_ffyl_t_2009_852789_v1.pdf)
43. Tort, M. I. (1980). Tecnología y empleo en el agro. El caso argentino. Recopilación de Ensayos. *Documentos de Trabajo*, 2 (8), 1-24.
44. Volkind, P. (2015). *Entre la agricultura de punta y la canción de otoño: procesos de trabajo, medios de producción y relaciones sociales en los núcleos maiceros y trigueros bonaerenses, 1895-1920* [tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires] [http://repositorio.filo.uba.ar/bitstream/handle/filodigital/2999/uba\\_ffyl\\_t\\_2015\\_903699.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.filo.uba.ar/bitstream/handle/filodigital/2999/uba_ffyl_t_2015_903699.pdf?sequence=1&isAllowed=y)