

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**  
**UNIDAD MULTIDISCIPLINARIA**  
**Tesis Maestría en Historia Económica**

**Distribución regional de la producción y  
geografía económica:  
el caso del agro en Uruguay (1870-2008)**

**Pablo Santiago Castro Scavone**  
Tutor: Henry Willebald

**2017**

## **Agradecimientos**

Aprovecho esta oportunidad para agradecer a mi familia por brindarme su apoyo permanente e incondicional. En especial, a Rebeca Riella que con su espíritu crítico, me alienta a reflexionar a cada instante. También quiero agradecer la lectura atenta que realizó de la tesis y los comentarios vertidos.

A mis compañeros y compañeras del Grupo de Historia Económica del Instituto de Economía, quienes han estado presentes en varias instancias donde presenté los avances y resultados de esta investigación, y me han alentado a continuar.

Para culminar, quiero apelar a la memoria para agradecer especialmente a mi tutor, Henry Willebald.

Con motivo de finalizar mis estudios de grado en el año 2012 fue necesario –y muy enriquecedor– realizar un proyecto de tesis. En esa oportunidad, junto a mis dos compañeras del proyecto, tuvimos la oportunidad de brindar los agradecimientos del caso. Además de agradecer a nuestra familia y amigos, como es de orden, expresamos un agradecimiento especial al tutor de la investigación, por habernos acompañado en ese proceso, y lo hicimos de esta manera:

*“De manera muy especial, a nuestro tutor, Henry Willebald, por brindarnos las herramientas para que podamos aprender, por su motivación permanente, su firme compromiso y la confianza depositada en nosotros”.*

En esta oportunidad, me pareció oportuno recordar ese agradecimiento y no porque estuviera cansado de escribir las 179 páginas de esta tesis, sino porque esas expresiones mantienen absoluta vigencia, nos forman día a día y señalan una forma de hacer las cosas que es de valorar.

## Resumen

El objetivo general de esta investigación es estudiar la desigual distribución de la actividad agropecuaria regional de Uruguay en el largo plazo (1870-2008), en especial, su expresión en la especialización y diversificación de las estructuras productivas agropecuarias departamentales. Recientemente, el debate a nivel internacional se ha centrado en estudiar las causas de la desigualdad regional y se ha revitalizado el interés por la geografía. Algunos autores sostienen la importancia de la geografía pura –o de primera naturaleza– para explicar la desigual distribución de la producción entre regiones, mientras que otros –de forma no necesariamente enfrentada– han destacado la importancia de los factores geográficos de segunda naturaleza, recostados fuertemente en la interpretación de la Nueva Geografía Económica (NEG). Para cumplir con el objetivo se propone realizar contribuciones en dos frentes. La primera es aportar una gran cantidad de información –novedosa para Uruguay–, basada en la contabilización del VAB regional de Uruguay para un período extenso, que abarca las últimas tres décadas del siglo XIX hasta la actualidad (1870-2008). Por otra parte, la base de datos de la investigación se completa con la construcción de indicadores geográficos de primera y segunda naturaleza que contemplan la dotación de recursos, los costos de transporte, la formación de merados y la matriz institucional agraria. De este modo, se propone realizar una segunda contribución que se basa en explorar los vínculos entre la desigual distribución de la producción agropecuaria y sus factores determinantes. La contrastación empírica de los determinantes geográficos se realiza en base a dos ejercicios econométricos que tienen como objetivo encontrar evidencia estadística útil para determinar cuáles son los determinantes de la distribución de la producción y cuál ha sido su incidencia a lo largo del tiempo. El resultado fundamental es que no puede atribuirse toda la explicación de la desigual distribución de la producción agropecuaria a la geografía pura, sino que la geografía de segunda naturaleza –asociada, fundamentalmente, a la creciente integración del mercado nacional, al desarrollo de las redes de transporte y a la tecnología– ha tenido una creciente importancia.

Palabras clave: agricultura, localización de la producción, geografía, Uruguay

## **Abstract**

The aim of this research is to study the uneven regional distribution of Uruguayan agriculture in the long-term (1870-2008). In particular, my proposal is to analyze its expression in terms of specialization and diversification of the agricultural production structures. Recently, the debate at the international level has been focused on studying the causes of regional inequality and it has revitalized the interest in geographical items. Some authors argue about the importance of the pure geography - or first nature factors- to explain the uneven distribution of production between regions. Other authors have highlighted the importance of the second nature geographical factors, strongly supported by the interpretation of the new economic geography (NEG). In order to meet my objective I try to make contributions in two fronts. The first is to provide a large amount of information based on the accounting of the agriculture regional GVA of Uruguay for a long period, from the last three decades of the 19<sup>th</sup> century to the present day (1870-2008). On the other hand, the research database is completed with the construction of first and second nature of geographical indicators, which support the allocation of resources, the costs of transportation, the formation of markets and the institutional agricultural matrix. In this way, I try to make a second contribution based on exploring the links between the uneven distribution of agricultural production and its main determinants. The empirical verification of geographical determinants is carried out on the basis of two econometric exercises, which aim to find useful statistical evidence to find out what are the determinants of the distribution of production and what has been their incidence over a long the time. The key result is that any explanation of the uneven distribution of agricultural production is not due, exclusively, to the pure geography. The second nature geography –mainly associated to the most intensive an increasing integration of the internal markets or the transport networks and technology development– has presented an increasing relevance in the explanation of regional distribution of agricultural production.

Keywords: agriculture, location of production, geography, Uruguay

## Índice

<b>Capítulo 1 Presentación de la investigación .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 2. Marco conceptual, preguntas de investigación e hipótesis .....</b>	<b>2</b>
<i>2.1 Una mirada breve al recorrido de la Nueva Geografía Económica .....</i>	<i>11</i>
<i>2.2 El enfoque de la Nueva Geografía Económica mirado desde la Historia Económica.....</i>	<i>16</i>
<i>2.3 Geografía Económica y actividades agrarias .....</i>	<i>18</i>
<i>2.4 Preguntas, hipótesis y estrategia empírica de la investigación .....</i>	<i>22</i>
<b>Capítulo 3. Valor agregado bruto regional en el sector agropecuario de Uruguay, 1870-2008.....</b>	<b>10</b>
<i>3.1 Introducción y antecedentes .....</i>	<i>10</i>
<i>3.2 Marco analítico y metodología de construcción de las series del VAB regional del sector agropecuario.....</i>	<i>33</i>
<i>3.3 El VAB agropecuario en el siglo XX (1908-2000).....</i>	<i>39</i>
<i>3.4 El VAB agropecuario en las últimas décadas del siglo XIX (1870-1900) .....</i>	<i>46</i>
<i>3.5 Resultado de las estimaciones del Valor Agregado Agropecuario de Uruguay 1870-2008. ....</i>	<i>51</i>
<b>Capítulo 4. Una mirada de largo plazo a la concentración, diversificación y especialización productiva departamental .....</b>	<b>53</b>
<i>4.1 Distribución regional de la producción agropecuaria .....</i>	<i>53</i>
<i>4.2 Diversificación y especialización productiva departamental .....</i>	<i>57</i>
<b>Capítulo 5. Modelo empírico y construcción de las series .....</b>	<b>75</b>
<i>5.1 Determinantes geográficos de primera naturaleza: dotación de factores, ubicación y clima.....</i>	<i>77</i>
<i>5.2 Factores geográficos de segunda naturaleza: potencial de mercado, infraestructura de transporte, tecnología, arreglos institucionales y política pública. ....</i>	<i>79</i>
5.2.1 La influencia del mercado .....	80
5.2.2 Infraestructura de transporte .....	85
5.2.3 Tecnología .....	94
5.2.4 Arreglos institucionales .....	114

<b>5.2.5 Política pública</b> .....	117
<b>5.3 Síntesis</b> .....	120
<b>Capítulo 6. Resultados: datos de panel y análisis de varianza.</b> .....	<b>122</b>
<b>6.1 Análisis utilizando Datos de Panel</b> .....	123
<b>6.2 Análisis de Varianza (ANOVA)</b> .....	134
<b>Conclusiones</b> .....	<b>143</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>146</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>156</b>

## Capítulo 1 Presentación de la investigación

En el entendido de que el estudio del desarrollo económico desigual de países y regiones debe abordarse desde una perspectiva de largo plazo y atendiendo consideraciones locales y regionales, en esta investigación se recurre a una combinación de historia y geografía para analizar el sector agropecuario de Uruguay. En particular, interesa comprender las causas de las desigualdades regionales que se expresan en diferencias en la especialización y diversificación productiva y en los niveles de actividad económica dentro del sector.

La presencia de la geografía en este tipo de análisis induce –casi naturalmente– a prefigurarse algún tipo de regionalización, sin embargo, no se trata de una tarea sencilla, la complejidad asume un rasgo destacado apenas se manifiestan las interrogantes acerca de cuáles son criterios que es conveniente utilizar para decidir los “límites” de las regiones, a lo que se suma el problema de la disponibilidad de los datos, y la comparabilidad de los mismos.

En Uruguay, el interés por atender esta problemática ha dado lugar a que se propongan distintas regionalizaciones basadas en diversos enfoques y utilizando variadas metodologías (Yagüe y Díaz-Fuente, 2008; Barrenechea et al., 2014). Por otra parte, en la historia económica, el análisis de las causas de las diferencias regionales ha destacado la importancia de la geografía en la conformación de espacios regionales diversos y su expresión en términos de desarrollo económico. Los estudios han dado relevancia a factores tales como los recursos naturales (Milot y Bertino, 1996), la dinámica demográfica y sus vínculos con el proceso de urbanización (Klaczko y Rial, 1981; Rial, 1983), la estructura agraria y rasgos que históricamente han moldeado las decisiones económicas de los productores (Barrán y Nahum, 1978) y, recientemente, una mirada integral desde la noción de “paisajes agrarios” (Moraes, 2014). Este tipo de análisis histórico constituye un punto de referencia muy importante para la línea de investigación que integra este proyecto, la cual pretende contribuir al estudio de la geografía económica aportando una gran cantidad de información novedosa –hasta ahora inexistente– basada en la estimación del valor agregado bruto (VAB) regional de Uruguay, por sectores y de largo plazo, que permita un análisis cuantitativo del proceso de desarrollo e interpretaciones que superen el nivel de conjetura o de narrativa.

En los últimos años se han realizado esfuerzos por encontrar expresiones regionales de la actividad productiva agropecuaria y los recursos utilizados, sin embargo, los trabajos que recurren a un estudio sistemático y cuantitativo y que den cuenta de las diferencias regionales basadas en actividades productivas son escasos.<sup>1</sup> Dos estudios recientes que comparten la metodología para aproximarse a una regionalización productiva agropecuaria fueron realizados por la Oficina de Planificación y Política Agropecuarias (OPYPA) dependiente del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP). En OPYPA (2010) se realizó una actualización del trabajo de OPYPA (2004) incorporando a los datos de 1990 y 2000, la información del último Censo Agropecuario Nacional (MGAP, 2011). En estos trabajos se recurre al uso del suelo como variable clave para aproximarse a una regionalización de actividades productivas agropecuarias. Se trata de un criterio que da cuenta de una homogeneidad relativa basada en lo que es visible y que tiene en cuenta el peso relativo de las distintas actividades.

Atendiendo las consideraciones previas, la primera contribución de esta investigación es aportar una medida de la actividad agropecuaria regional y de largo plazo. Ésta permitirá contar con una mayor homogeneidad de las unidades de análisis y contribuirá a mejorar el estudio de la distribución de la actividad económica agropecuaria y sus expresiones en términos de especialización y diversificación de las estructuras productivas de los departamentos de Uruguay. Para ello, se proponen estimaciones de VAB por departamento (19 unidades administrativas) de la actividad agropecuaria cubriendo las últimas tres décadas del siglo XIX hasta la actualidad (1870-2008).

Una vez que se cuenta con estimaciones del VAB agropecuario regional de Uruguay para un período extenso, se propone realizar una segunda contribución, que se basa en explorar los vínculos entre la desigualdad regional y las causas que la determinan. En el debate internacional, no se trata de algo novedoso, von Thünen (1826) ya estaba interesado en explicar las causas de la localización de la producción y atribuía la mayor importancia a los costos de transporte como factores determinantes de la localización de la producción en torno a una ciudad central. Sin embargo, es recientemente que el debate en torno a los

---

<sup>1</sup> Cayssials y Álvarez (1983) Se basaron en criterios físicos asociados al uso del suelo, CLAEH (1962) y CIDE (1967) tuvieron en cuenta aspectos agroeconómicos y Veiga (1977) recurrió a aproximaciones socioeconómicas.

determinantes de la desigualdad regional ha tomado nuevo impulso, y lo ha hecho en base a nuevos desarrollos en el ámbito de la geografía económica (Nueva Geografía Económica, NEG).

La historia económica se ha servido de los planteos centrales de la NEG y ha ingresado al debate destacando la relevancia de dos visiones, en buena medida complementarias, de la geografía: la geografía de primera y de segunda naturaleza (Krugman, 1993).

Algunos autores han destacado la relevancia de la geografía de primera naturaleza para explicar las dinámicas económicas que explican los procesos de concentración regional de la producción y, en este sentido, dan la mayor importancia a factores exógenos a la economía o características naturales tales como el clima, la localización geográfica, la orografía o la dotación de recursos. [Gallup et al., (1999); Gallup y Sachs (2001); Sachs (2000); Sachs y Warner (2001); Rappaport y Sachs (2003)]. De forma no necesariamente enfrentada a esta posición, un conjunto de desarrollos teóricos –y fundamentalmente empíricos– han destacado el hecho de que las decisiones de localización se toman a partir de la interacción entre agentes económicos, tal como propone la NEG.

Los estudios que han abordado esta problemática desde la historia económica no desestiman la importancia de la geografía de primera naturaleza sino que, habitualmente, sostienen que la geografía de primera naturaleza brinda las ventajas iniciales dadas por la geografía pura y que, con el tiempo, ésta puede perder capacidad explicativa, o al menos no se debería atribuir el efecto de las desigualdades solamente a estas diferencias. Es así que cobra relevancia el estudio de los factores de segunda naturaleza, los cuales tienen la capacidad de amplificar las ventajas iniciales –aun siendo estas muy pequeñas– por las fuerzas de aglomeración, el potencial de mercado y la evolución de los costos de transporte (Krugman, 1991, 1993).

En cuanto a antecedentes disponibles, las dos últimas estimaciones rigurosas de VAB departamental sectorial corresponden a 1993 y 2008.

La estimación correspondiente a 1993 fue realizada por el Instituto de Economía (IECON) en un convenio de investigación con UTE con el objetivo de prever la demanda de energía de los siguientes veinte años (Udelar, 1995, 1998). En esa investigación se caracterizó el funcionamiento de la economía en base a la identificación de complejos y cadenas productivas. Posteriormente, la OPP realizó una actualización anual de esas

estimaciones por medio de indicadores indirectos que permitió contar con series continuas que cubren el período 1985-2003 (OPP, 2005a, b). Luego, la OPP actualizó los cálculos hasta 2006, quedando discontinua la serie desde entonces. Del análisis de esta información es posible afirmar que la estimación del sector agropecuario es, precisamente, la que fue realizada con mayor rigurosidad, tanto por la disponibilidad de información como por la especialización del equipo de trabajo encargado de la estimación.

La estimación correspondiente a 2008 (OPP-INE, 2012) es la única aceptada oficialmente por el Banco Central del Uruguay (BCU) y, como tal, se la considera congruente con el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). En el caso específico del sector agropecuario, hubo un esfuerzo previo (Molinari y Prieto, 2011) que fue incorporado a la estimación.

Previamente a estas estimaciones “modernas” de VAB regionales en Uruguay, se cuenta con los ejercicios de estimación realizados en BROU (1965) que, en el marco de la elaboración de las primeras Cuentas Nacionales del país, fueron propuestas algunas estimaciones departamentales tentativas que alcanzaron a seis actividades productivas (incluido agricultura y ganadería). Si bien se trata de un trabajo de referencia, no ha sido posible conocer en detalle la metodología de construcción y sólo se utiliza este cálculo como control de las estimaciones propias.

La falta de información actual e histórica con desagregación territorial es una gran motivación para avanzar en el sentido que propone esta investigación. Es por esto que la construcción de series históricas de datos económicos y sociales con desagregación territorial (departamental) es fundamental para poder contribuir a generar las explicaciones e interpretaciones adecuadas para el proceso de desarrollo económico regional y local, de forma de comprender cuáles son sus fundamentos. El objetivo general de la investigación es contribuir al estudio de los fundamentos de la distribución regional de la producción agropecuaria de Uruguay en el largo plazo (1870-2008).

En este marco, la investigación procura alcanzar dos objetivos específicos. El primero es obtener una estimación del VAB agropecuario regional de Uruguay en el largo plazo (1870-2008). El cumplimiento de este objetivo permitirá responder la primera pregunta de la investigación, que refiere a conocer ¿cuál ha sido la dinámica que ha seguido la distribución territorial de la producción agropecuaria de Uruguay en el largo plazo? Una vez que se cuente con una medida de la actividad económica agropecuaria de los departamentos de

Uruguay y se conozcan las características sectoriales y regionales de la distribución de la producción –en términos de la especialización y diversificación de las estructuras productivas agropecuarias de los departamentos de Uruguay– se puede pasar al segundo objetivo de la investigación. Éste se basa en un estudio que permite interpretar y explicar los fundamentos de la dinámica que históricamente ha seguido el VAB agropecuario de Uruguay. Dos preguntas se contemplan en el segundo objetivo de la investigación. En primer lugar, interesa conocer ¿cuáles han sido los determinantes de la distribución regional de la producción agropecuaria en el largo plazo? y, en segundo lugar, interesa preguntarse si ¿han sido los factores geográficos de primera naturaleza los predominantes para explicar la distribución de la producción agropecuaria en Uruguay o los de segunda naturaleza han tenido también su importancia?

El Capítulo 2 se dedica a presentar el marco conceptual de la investigación y la estrategia empírica. Los Capítulos 3 y 4 están dedicados a aportar los elementos necesarios para cumplir con el primero objetivo específico y responder la primera pregunta de la investigación. Se destina el primero de ellos a realizar la estimación del VAB agropecuario departamental de Uruguay en largo plazo (1870-2008). La estrategia empírica que se propone en este trabajo es seguir un método indirecto basado en la propuesta realizar originalmente por Geary y Stark (2002) y otras consideraciones que se explicitan en el capítulo. El Capítulo 4 está dedicado a analizar los resultados obtenidos en el Capítulo 3 desde una perspectiva regional, sectorial y de largo plazo. Atendiendo esta interrogante, la primera hipótesis de la investigación se basa en afirmar que la producción agropecuaria se caracteriza por una marcada desconcentración en el territorio nacional –sobre todo alentada por el fuerte predominio ganadero y la extendida aptitud de los suelos para esta actividad– y una fuerte persistencia a lo largo del período de análisis (1870-2008).

Una vez que se conoce cuál ha sido la dinámica que ha seguido la distribución de la producción agropecuaria en el período analizado se aborda el segundo objetivo de la investigación que se basa en explicar sus causas. Este trabajo comparte la misma curiosidad intelectual que los estudios que han recurrido a la Geografía Económica para estudiar los determinantes de la distribución regional de la producción agropecuaria desde una perspectiva de largo plazo, y que atiende dos conjuntos de factores. El marco conceptual que se utiliza para responder la segunda y tercera preguntas de la investigación está respaldado fuertemente en la interpretación de la NEG y procura aportar evidencia empírica al debate

que se ha suscitado en torno a la importancia que cabe asignarle a los factores geográficos de primera y segunda naturaleza. En particular, una de las motivaciones del trabajo es dialogar con los estudios que se han realizado en el marco de la NEG desde la historia económica y que han cuestionado el predominio que se le atribuye a la geografía pura (dotación, ubicación, clima, topografía del terreno, etc.) para explicar las diferencias existentes en la distribución de la actividad económica en el espacio, ingresando al debate – de forma no necesariamente enfrentada a esta posición– para destacar la acción del hombre en el espacio geográfico y su capacidad para incidir sobre las diferencias preexistentes.

El estudio de los factores determinantes de la desigual económica regional implicó construir un conjunto amplio de variables e indicadores *proxy* de los determinantes de primera y segunda naturaleza. El Capítulo 5 está dedicado a presentar las variables que se incluyen en el modelo, su justificación e importancia histórica y el detalle de su construcción. Una vez que se cuenta con las variables se propone un modelo empírico que permite realizar el contraste entre las expectativas teóricas formuladas en el Capítulo 2 y los datos obtenidos para, de ese modo, testear la segunda y tercera hipótesis de la investigación.

La segunda hipótesis sostiene que no puede atribuirse la explicación de la distribución de la producción agropecuaria en Uruguay en el largo plazo, únicamente, a los factores geográficos de primera naturaleza, sino que, ambos grupos de factores –determinantes geográficos de primera y segunda naturaleza– son responsables de la desigual distribución de la producción en el espacio. Si, como se espera, se encuentra evidencia de la influencia de ambos grupos de factores, la tercera pregunta es absolutamente pertinente, en la medida que se cuestiona sobre la importancia relativa de ambos grupos de factores a lo largo del tiempo. En este sentido, la tercera hipótesis se basa en afirmar que si bien cabe asignarle a la dotación de factores la centralidad en la explicación de la distribución de la producción en el largo plazo, esto no ha permanecido inmutable a lo largo del tiempo. Como algunas regiones lograron diversificar sus estructuras productivas incorporando crecientemente actividades agropecuarias intensivas, aumentaron el porcentaje sobre el valor agregado total y se concentraron en las mejores tierras, los factores de segunda naturaleza, asociados a la integración del mercado (potencial de mercado e infraestructura de transporte) y la tecnología adquirieron una creciente relevancia.

Aprovechando la variabilidad temporal de los datos –dieciséis referencias temporales a lo largo de 139 años– y 18 departamentos de Uruguay se construye un panel de datos para

realizar los ejercicios empíricos.<sup>2</sup> La contrastación empírica de la significancia de los factores de primera y segunda naturaleza se realiza a partir de la estimación de tres modelos econométricos. Se estima un primer modelo únicamente con los factores geográficos de primera naturaleza y luego, en el segundo y tercer modelo, se agregan variables de segunda naturaleza. Se espera que la inclusión de variables mejore la especificación del modelo y permita testear la segunda hipótesis de la investigación, la cual se basa en conocer cuáles son los factores determinantes de la desigual distribución de la actividad agropecuaria en el largo plazo. Una vez que se tiene evidencia de cuáles son los factores que han sido relevantes para explicar la distribución de la producción agropecuaria, interesa indagar acerca de la importancia relativa de estos factores y su dinámica a lo largo del período de análisis. La herramienta seleccionada para abordar este problema se basa en un análisis de varianza (ANOVA), en el entendido de que resulta un método adecuado para encontrar una medida de la importancia –o “tamaño del efecto”– de cada uno de los factores a lo largo del tiempo (Capítulo 6).

Los principales resultados de la investigación son tratados en dos capítulos de esta investigación. A partir de la contabilización del VAB agropecuario regional de Uruguay para un período extenso como el que se propone en esta investigación (1870-2008) y los ejercicios descriptivos realizados en el capítulo 4 se pudo determinar que en un contexto histórico de estabilidad y desconcentración de la producción agropecuaria, caracterizado por el predominio de la ganadería en prácticamente todo el territorio nacional, es en la zona sur –Montevideo, San José, Canelones y Colonia– y litoral –Soriano y Río Negro– del país donde la densidad del VAB agropecuario muestra los niveles más altos. A su vez, estos departamentos han presentado un mayor grado de diversificación productiva que el resto de los departamentos del país, y se han destacado por la creciente incorporación de actividades intensivas en sus estructuras productivas.

A su vez, del análisis del capítulo 6 que se dedica a explorar los vínculos entre la desigual distribución de la actividad agropecuaria y sus determinantes, se obtuvo como resultado destacado que las regiones ubicadas en el sur y litoral del país gozaron de la ventaja que les otorgó tener un mejor acceso al mercado montevideano y aprovechar las mejores condiciones para transportar los productos al principal mercado y puerto del país. Es posible

---

<sup>2</sup> Las razones que explican la excusión de Montevideo son explicitadas en el Capítulo 2, Sección 2.4

que estos factores sumados al mayor dinamismo en la incorporación de tecnología contribuyeran a una mayor diversificación de sus estructuras productivas y les permitiera incorporar de forma creciente actividades intensivas como la lechería y la granja.

El efecto conjunto del potencial de mercado interno, la red de transportes y la tecnología parecen haber jugado un rol destacado en la diversificación y especialización productiva departamental y, por esa vía, en la distribución regional de la producción agropecuaria, relativamente más concentrada en la zona sur y litoral de Uruguay.

## Capítulo 2. Marco conceptual, preguntas de investigación e hipótesis

Un rasgo destacado de las economías desarrolladas es la concentración geográfica de las actividades económicas en regiones ubicadas dentro de los límites nacionales. La Geografía Económica (Teoría de la localización, Economía Urbana y Economía Regional<sup>3</sup>) se ha ocupado de interpretar estos procesos desde diversos ámbitos y, en los últimos años, se ha renovado a partir de los trabajos de Krugman y Venables a comienzos de la década de 1990. Estos desarrollos se conocen como Nueva Geografía Económica (NEG) (Fujita et. al., 2000).

La Geografía Económica le atribuye considerable importancia a la historia como un factor determinante en los procesos de concentración de la actividad económica, destacando el rasgo acumulativo y dependiente del pasado presente en este tipo de procesos (Ayuda et al., 2010). La creciente aceptación de la perspectiva NEG en el ámbito de la historia económica alentó diversos estudios que se han centrado en el análisis de la distribución geográfica de la industria y de sus factores determinantes. En los últimos años, un interesante debate a nivel internacional se ha suscitado en el estudio de la relevancia de dos visiones—no necesariamente enfrentadas— de la geografía: las geografías de primera y de segunda naturaleza (Krugman, 1993).

La geografía de primera naturaleza hace referencia a características naturales exógenas a la economía, como el clima, la localización geográfica, la orografía o la dotación de recursos [Gallup, Sachs y Mellinger (1999); Gallup y Sachs (2001); Sachs (2000); Sachs y Warner (2001); Rappaport y Sachs (2003)]. Por otro lado, la geografía de segunda naturaleza, refiere a un tipo de geografía económica que puede ser modulada por la acción de las personas, tal y como sugiere la NEG (Fujita et al., 1999), es decir, teniendo en cuenta que las decisiones de localización se toman a partir de la interacción entre agentes económicos.

---

<sup>3</sup> Badía (2005) señala que las Teorías de la Localización fueron desarrolladas principalmente en Alemania a partir de los trabajos de von Thünen a comienzos del siglo XIX. Otros aportes destacados fueron realizados por Weber, Lahnhard, Losch, Christaller, Isard entre otros. Por otra parte, la Economía Regional y la Economía Urbana surgieron a partir de los esfuerzos de diversos autores de introducir el análisis espacial a la Teoría de la Localización, despojándose de algunos supuestos restrictivos presentes en el análisis económico neoclásico predominante.

No obstante, el creciente interés de los historiadores económicos en la geografía económica ha sido principalmente en el sector manufacturero (Kim, 1995; Wolf, 2007; Klein y Craft, 2012; Martínez Galarraga, 2012). Debido a que este tipo de modelos se ha basado, principalmente, en el marco conceptual provisto por Krugman (1991a) y, por lo tanto, en un enfoque que se centra básicamente en sectores caracterizados por la existencia de rendimientos crecientes (como es el caso de la industria), el sector agropecuario ha resultado poco atendido en la literatura.

Esta falta de interés de los modelos de geografía económica en el sector agrícola parece, al menos, contradictoria si tenemos en cuenta que el primer modelo de distribución espacial de la actividad económica se centró, precisamente, en la agricultura (Martinelli, 2014). En efecto, el modelo de Von Thünen (Von Thünen, 1826) tenía el objetivo de explicar los patrones de uso de la tierra alrededor de una ciudad central ubicada en un Estado aislado y bajo un conjunto de supuestos donde se destacaba la similitud de las condiciones de fertilidad del suelo entre regiones. En este marco, era posible explicar la distribución de la producción, que adoptaba una estructura espacial caracterizada por la conformación de círculos concéntricos especializados en diferentes producciones y que quedaba determinada por los costos de transporte que debían enfrentar los productores en función de la distancia que los separaba de la ciudad central. En el siglo XX, el modelo de Von Thünen ha sido perfeccionado dotándolo de un mayor rigor matemático formulado dentro del marco neoclásico (Beckmann, 1972; Samuelson, 1983), pero sus aplicaciones empíricas en la historia económica todavía son escasas.

El capítulo se organiza de la siguiente manera: en primer lugar, se presentan las principales características de la renovación de la Geografía Económica a partir del surgimiento de la NEG (Sección 2.1). En segundo lugar, se hace una revisión de los trabajos recientes que han utilizado el marco conceptual de la NEG en la historia económica (Sección 2.2) y, en tercer lugar, se presentan los principales desafíos que deben enfrentarse a la hora de estudiar el sector agrario desde la perspectiva de la Geografía Económica (Sección 2.3). Por último, se presentan las principales preguntas, hipótesis y la estrategia empírica de la investigación (Sección 2.4).

## 2.1 Una mirada breve al recorrido de la Nueva Geografía Económica

En los últimos 25 años el estudio de la concentración geográfica de la actividad económica ha adquirido renovado vigor con el surgimiento de la NEG. Los primeros trabajos de Krugman (1991a) y Fujita et al. (2001) alentaron sucesivas investigaciones de los mismos autores y otros que se sumaron a la tarea de mejorar la comprensión del funcionamiento de la economía regional y revitalizar los estudios de la Geografía Económica.

Antes del surgimiento de la NEG, los principales desarrollos en el ámbito de la Geografía Económica se debieron a la Teoría de la Localización, la Economía Regional y la Economía Urbana. Sin embargo, estas conceptualizaciones teóricas no lograron integrarse al análisis económico. Krugman (1997a) esgrime razones metodológicas basadas en la inexistencia de un marco teórico adecuado.

El marco neoclásico, suponiendo rendimientos constantes a escala y costos de transporte positivos se vio imposibilitado de explicar la aglomeración<sup>4</sup> en la industria. De hecho, la misma no sería al menos una situación persistente, ya que de existir, forzaría una fuerte competencia en los mercados de factores y de productos que llevaría a una distribución uniforme de la producción de cada bien en el espacio, de forma de minimizar el costo de transporte. Dado que la escala no genera una disminución en los costos, la industria tendría estímulos para instalarse dispersa en el territorio a fin de reducir los costos asociados a llevar el producto hasta el consumidor final.

De forma muy cercana a la Geografía Económica, la Teoría Neoclásica del Comercio Internacional desarrolló un marco conceptual que le permitió explicar el patrón de comercio internacional basado en las ventajas comparativas de los países. Los supuestos claves de la teoría son la existencia de competencia perfecta, retornos constantes a escala y productos homogéneos. En el modelo ricardiano las diferencias se manifiestan en la productividad del trabajo entre naciones, mientras que en el modelo de Heckscher-Ohlin (H-O) la ventaja comparativa está dada por las diferencias en la dotación factorial, de modo que la especialización en un bien queda determinada por la ventaja relativa asociada al uso

---

<sup>4</sup> Una distinción entre la concentración industrial y aglomeración en encuentra en (Fujita, 1996; Fujita y Thisse, 1996). La primera refiere al hecho de que se verifica un proceso de acumulación de la actividad económica de un sector industrial en un número reducido de empresas de gran tamaño (es el caso de las economías de escala internas). La aglomeración refiere a la localización próxima de varias empresas independientes de un mismo sector industrial (en ese caso lo relevante son las economías externas)

intensivo del factor abundante. En este marco, el espacio en el que intervienen los agentes económicos no juega un papel relevante para explicar la localización. El comercio internacional favorece la especialización de la producción de bienes para los cuales existen ventajas comparativas. Por lo cual, la actividad tenderá a concentrarse o expandirse según la distribución de los recursos.

La dificultad para explicar las nuevas pautas de comercio –fundamentalmente la emergencia del comercio intraindustrial y el comercio entre países con características muy similares– a partir de los supuestos de la teoría neoclásica de comercio internacional, alentó un conjunto de trabajos que, bajo la denominación de la Nueva Teoría del Comercio Internacional (NTCI), permitió dar un giro interpretativo a las Teorías de Comercio. En la década de 1970 fue desarrollado un conjunto de modelos que permitieron incorporar rendimientos crecientes a escala asumiendo estructuras de mercado en competencia imperfecta. La aplicación del modelo de competencia monopolística desarrollado por Dixit y Stiglitz (1977) al comercio internacional constituyó un antecedente relevante en el desarrollo de la NTCI (Krugman, 1980; Helpman y Krugman, 1985).

El desarrollo de la NTCI se basa en suponer idénticas tecnologías y espacios homogéneos, por lo cual se elimina la ventaja comparativa que estaba en la base de la explicación de la teoría tradicional. Se introduce la existencia de competencia imperfecta, retornos crecientes a escala y productos diversificados. En este marco interpretativo adquiere relevancia el acceso a los mercados como determinante de la localización industrial. La presencia de economías de escala en la producción y la existencia de costos de transporte favorece la concentración de la producción industrial en países con ventajas en el acceso a los mercados (Badía, 2015).

De esta forma, se introducen las externalidades pecuniarias<sup>5</sup> como una fuerza que induce la concentración industrial. En los mercados imperfectos, la existencia de costos de transporte positivos y retornos crecientes a escala, las empresas –ya sean clientes,

---

<sup>5</sup> Scitovsky (1954) distinguió entre externalidades tecnológicas y pecuniarias, señalando que estas últimas están mediadas por el mercado. A modo de síntesis, las economías externas pecuniarias reducen los costos de las empresas, debido al menor costo de los *inputs*, a la posibilidad de acceder a un mercado de factores más amplio, a la existencia de bienes no rivales, y a la mayor utilización de la capacidad productiva, entre otros factores. Las economías externas tecnológicas obedecen fundamentalmente a la existencia de *spillovers* tecnológicos e informativos.

competidores o proveedores que se localicen próximas tendrán una ventaja de ubicación (Redding, 2010).

Otro aspecto destacado en la NTCI respecto a las Teorías Tradicionales de Comercio es la incorporación del supuesto de movilidad de capital, de tal manera que las decisiones de localización de las empresas pasan a ser endógenas. Una vez que se asume la movilidad de capital es de esperar que el tamaño del mercado adquiera un rol relevante, ya que resulta uno de los principales determinantes de la localización de las empresas (Martínez-Galarraga, 2013). Sin embargo, la importancia del tamaño del mercado resulta de la interacción de dos fuerzas que operan en sentido contrario, y cuyo efecto final determinará el grado de concentración de la actividad industrial. De esta forma, la proximidad a los mercados (*home market effect*) –favorecido por la reducción de los costos de transporte– opera en sentido contrario al incremento de la competencia dado por el mayor número de empresas (*crowding market effect*). La prevalencia del *home market effect* permite explicar la desigualdad distribución en el espacio de las actividades económicas.

Muchas veces suele ubicarse a las Teorías de Comercio Internacional en un mismo plano interpretativo al que le corresponde a la Geografía Económica y esto puede inducir a error. Krugman (1992) señala que la diferencia entre geografía económica y comercio internacional es que los intercambios en el primer caso se producen entre regiones de una misma nación, mientras que en el segundo caso responde a intercambio entre naciones. De manera tal que el supuesto sobre la movilidad de factores entre naciones y regiones adquiere una importancia determinante. Podría suponerse que idealmente los factores son inmóviles si se considera el intercambio entre países, pero difícilmente esto se cumpla cuando se consideran regiones de un mismo país.

Desde la perspectiva de la integración de mercados las teorías de comercio internacional, partiendo de las ventajas comparativas dadas por la dotación factorial, estudian la integración de los mercados de productos y por esa vía se determina el intercambio de factores. La Economía Regional estudia el efecto conjunto de la movilidad de productos y factores, y es la movilidad factorial un elemento capaz de limitar las ventajas comparativas.

La NEG asume los mismos supuestos que la NTCI –competencia perfecta, retornos crecientes a escala y diversificación de productos– pero incorpora a su vez la movilidad de trabajo. Si la inmovilidad del factor trabajo resultaba un supuesto adecuado para estudiar

relaciones comerciales entre países, no lo es cuando se analizan regiones de un mismo país. La movilidad del trabajo constituye la principal diferencia entre la NEG y la NTCI (Krugman, 1991). La introducción de la migración de trabajadores aporta un elemento distintivo a ambas interpretaciones. Mientras que para la NTCI los propietarios de capital repatriaban sus ingresos y consumían en su región de origen, sin provocar esto distorsiones en la decisión de localización de las empresas, en la NEG la migración de trabajadores modifica el tamaño relativo de los mercados y la distribución regional de la demanda cambia con la distribución de los trabajadores, siendo ahora endógena (Martínez-Galarraga, 2013).

Para la NEG la interacción entre retornos crecientes a escala y costos de transporte en un marco de competencia imperfecta pueden explicar la desigual distribución de la actividad económica en el espacio. La reducción de los costos de transporte –como *proxy* de la integración de mercados puede favorecer la concentración de la actividad en el espacio y acrecentar las desigualdades regionales.

En la NEG las razones que explican el surgimiento de externalidades se deben a vinculaciones de demanda (Krugman, 1991) y de costos (Venables, 1996). El modelo canónico de vinculaciones de demanda de Krugman (1991) es uno de los pilares de la NEG. El modelo muestra como resultado que la reducción de los costos de transporte puede provocar que dos regiones inicialmente idénticas en tecnología y dotación de actores, evolucionen hacia un esquema centro–periferia, en el que toda la industria se concentra en el centro, mediante un proceso de causación acumulativa,<sup>6</sup> inducida por la emigración de trabajadores.

El proceso de aglomeración responde al efecto conjunto de dos fuerzas que operan en sentido contrario. Las fuerzas de atracción o “centrípetas” y las fuerzas de dispersión o “centrífugas”. Las primeras derivan de las economías de escala crecientes de cada empresa, que se transforman en externalidades pecuniarias mediante vinculaciones verticales. El

---

<sup>6</sup> El concepto “causación acumulativa” fue propuesto originalmente por Myrdal (1957) y, en el contexto de la NEG, se utiliza para explicar el proceso de aglomeración de la producción señalando que *“areas with large manufacturing sectors tend to have low price indexes for manufactures, because of the price index effect; areas with large demand for manufactures tend to have disproportionately large manufacturing sectors, because of the home market effect. If we fill in just one more relationship that manufacturing workers themselves demand manufactures, so that locations with large concentrations of manufacturing also tend to have large demand for manufactured goods”* (Fujita et al., 1999, pp. 57).

proceso sostenido de concentración tiene dos fuentes: el efecto índice de precios y el efecto mercado interior. El primero es menor cuanto mayor es el sector industrial de la región y se expresa en un mayor salario real de los trabajadores combinado con una mayor cantidad y variedad de bienes (*forward linkages*). El segundo se explica porque el mayor número de consumidores permite pagar salarios nominales mayores y atraer a nuevas empresas a este mercado ampliado y de mayor renta creado por la emigración de trabajadores (*backward linkages*).

De esta forma, estas dos fuerzas se refuerzan mutuamente favoreciendo la aglomeración, y la proximidad a los mercados se destaca como uno de los principales mecanismos ya que productores y trabajadores prefieren emplazamientos que tengan un buen acceso a la demanda. Interesa observar que aunque las regiones fueran relativamente homogéneas, un pequeño shock transitorio puede desencadenar un proceso de aglomeración en una región, incrementando las desigualdades regionales (Martínez-Galarraga, 2013). Las fuerzas centrífugas están dadas por el incremento de la competencia local entre empresas que se localizan en el mismo mercado y, principalmente, a los costos de transporte asociados con el intercambio de bienes con los agricultores inmóviles.

A su vez, aun cuando la movilidad del factor trabajo sea significativamente baja existe otro factor capaz de inducir proceso de aglomeración de la producción. Los trabajos de Krugman y Venables (1995) y Venables (1996) señalaron que la existencia de bienes intermedios puede inducir a las empresas productoras de estos bienes a situarse cerca de emplazamientos donde se produzcan bienes finales y viceversa. La introducción de bienes intermedios y su efecto recoge la externalidad marshalliana relacionada con la disponibilidad de *inputs* intermedios especializados que es considerada por Marshall (1890) un determinante en la conformación de *clusters* industriales. Las fuerzas centrípetas son, en este caso, además de los costos de transporte, los incrementos salariales que se producen en la concentración, ya que al no ser móvil el factor trabajo, la concentración industrial favorece el incremento salarial. Considerando ambos modelos, la localización de equilibrio de la industria y de los factores dependerá de la intensidad relativa de las fuerzas de aglomeración y de dispersión.

Los rasgos destacados de la NEG que se han presentado hasta el momento se basan en analizar cómo la movilidad o no de los trabajadores tiene consecuencias diferentes sobre la distribución de la actividad económica en el espacio conformado por dos regiones. Cuando

se consideran múltiples regiones, la accesibilidad a los mercados varía entre dichas regiones. Por lo tanto, la posición relativa que ocupe cada región determina su capacidad de atracción en el espacio de los mercados. A la importancia que le cabe otorgar al tamaño de los mercados y la competencia entre empresas, hay que adicionar el acceso a los mercados que deben enfrentar las múltiples regiones (Martínez-Galarraga, 2013).

A su vez, la integración de las economías nacionales en el comercio internacional puede jugar un papel relevante en la localización de las empresas. Sin embargo, los estudios no son concluyentes en ese sentido. Algunos trabajos sostienen que el efecto de la liberalización comercial es la dispersión de la actividad económica dentro de un país, argumentando que un mayor grado de apertura disminuye la importancia del mercado doméstico y, por lo tanto, el incentivo de las empresas nacionales a localizarse en ese mercado (Krugman y Livas Elizondo, 1996). Mientras que otros trabajos apuntan en la dirección contraria argumentando que la mayor apertura podría enfrentar a las empresas locales a la competencia del mercado internacional, por lo cual buscarán aprovechar las ventajas de localización dadas por la cercanía al mercado doméstico (Monfort y Nicolini, 2000). Este argumento que resulta particularmente relevante para el sector industrial debería tomarse con cautela a la hora de analizar otros sectores de la economía. En particular, en los países agropecuarios que destinan gran parte de la producción al mercado externo es posible que los mecanismos de dispersión o aglomeración resulten muchos menos nítidos.

## **2.2 El enfoque de la Nueva Geografía Económica mirado desde la Historia Económica**

En los últimos años, un interesante debate a nivel internacional se ha centrado en el estudio de la relevancia de dos visiones, hasta cierto punto complementarias, de la geografía: las geografías de primera y de segunda naturaleza (Krugman, 1993). Algunos autores han argumentado que incorporar la influencia de las diferencias entre países dadas por la ventaja comparativa dentro de un marco NEG ayuda a resolver la indeterminación debida a equilibrios múltiples y la ambigüedad acerca de la relación entre la integración y especialización (Epifani, 2005). En otras palabras, la interacción entre las fuerzas de factores de abundancia y aglomeración podría ofrecer una mejor explicación acerca de la localización de la actividad económica que considerando ambos argumentos como hipótesis alternativas.

Los estudios de largo plazo no han hecho más que reafirmar este enfoque y han señalado que en las primeras etapas de desarrollo de los países las fuerzas centrípetas que dan lugar a proceso de aglomeración *“pueden no ser las únicas que estén actuando. Diferencias en las ventajas comparativas entre regiones en la dotación de recursos y factores, tal y como ha destacado la teoría tradicional del comercio internacional, podrían estar modulando de manera simultánea la distribución en el espacio de las manufacturas”* (Martínez-Galarraga, 2013, pp. 56).

La geografía de primera naturaleza hace referencia a características naturales exógenas a la economía, como el clima, la ubicación, la orografía o la dotación de recursos. Diversos autores sostienen que estos elementos de geografía pura han tenido un importante efecto sobre los niveles de ingreso, las tasas de crecimiento económico y la densidad de población de los países. En concreto, sugieren que el desarrollo económico está en gran medida determinado por las condiciones geográficas, unas condiciones que a menudo han representado un obstáculo para el crecimiento en los países en vías de desarrollo [Gallup et al., 1999); Gallup y Sachs (2001); Sachs (2000); Sachs y Warner (2001); Rappaport y Sachs (2003)].

Por otro lado, una visión alternativa sería la denominada “geografía de segunda naturaleza”, que hace referencia a un tipo de geografía económica que puede ser modulada por la acción de las personas, tal y como sugiere la NEG (Fujita et al., 1999), es decir, teniendo en cuenta que las decisiones de localización se toman a partir de la interacción entre agentes económicos. No obstante, estas dos visiones no se deberían considerar opuestas una a la otra, sino complementarias. De hecho, habitualmente se argumenta que la geografía de primera naturaleza puede conferir una ventaja inicial a ciertos territorios que, con el tiempo, se podría ver amplificadas por las fuerzas de aglomeración típicas de la geografía de segunda naturaleza (Krugman, 1991, 1993).

Un primer conjunto de trabajos pioneros en adoptar esta perspectiva en el análisis se han centrado en estudiar las pautas geográficas de los países y sus determinantes (Kim, 1995; Betrán 1999; Roses, 2003, entre otros), sin embargo, no se han basado en fundamentos teóricos suficientemente sólidos (Martínez-Galarraga, 2013). Por otra parte, los resultados no son concluyentes, mientras algunos señalan la importancia de la dotación de factores en línea con el modelo H-O (Kim, 1995), otros han encontrado evidencia de la importancia – algunas veces creciente– de los elementos NEG (Betrán, 1999; Roses, 2003).

Este impulso inicial lejos de agotarse ha motivado un conjunto de nuevos trabajos que han procurado levantar algunas de las limitaciones que presentaban los trabajos anteriores. En los últimos años se han publicado diversas investigaciones en el ámbito de la historia económica que han procurado realizar una contrastación empírica de las predicciones teóricas de la NEG. En la misma línea que el trabajo presentado por Kim (1995), el estudio de los determinantes de la distribución de la actividad económica es uno de los ámbitos donde se han registrado avances. Algunos trabajos han argumentado que las características geográficas desempeñaron un papel fundamental para explicar las disparidades económicas y demográficas (Dobado, 2004 y 2006). Otros han intentado cuantificar el efecto de los factores geográficos de primera y segunda naturaleza y, en particular, se han interesado en captar el efecto de sus interacciones, asumiendo que las diferencias iniciales pueden verse amplificadas por las economías de aglomeración (Roos, 2005; Pons y Tirado, 2008; Ayuda et al., 2005).

El trabajo realizado por Midelfart-Knarvik et al. (2000) permitió incorporar de forma combinada al estudio de los determinantes de la especialización y localización industrial, las diferencias regionales e industriales para captar el efecto en la especialización y la localización industrial, obteniendo una medida de la importancia relativa de los factores de primera y segunda naturaleza. Este trabajo sirvió de impulso para una serie de investigaciones posteriores que, desde la historia económica, siguieron un enfoque similar (Wolf 2007; Klein y Crafts, 2011; Crafts y Mulatu, 2005, 2006).

### **2.3 Geografía Económica y actividades agrarias**

La Geografía Económica ha destacado tradicionalmente la importancia de las ventajas naturales en la localización de las actividades agrarias, y esto se ha debido a la inmovilidad de ciertos recursos como la tierra, el clima y, aunque en menor medida, los trabajadores agrícolas, o aspectos vinculados a la estructura agraria. A su vez, la dificultad a que se enfrenta la producción agraria para incorporar las economías de escala en el análisis ha reforzado esta interpretación (Badía, 2015).

Como se ha visto en la sección precedente, el interés por el análisis de largo plazo es relativamente reciente y el creciente interés de los historiadores económicos en la geografía económica se ha centrado, principalmente, en el sector manufacturero (Kim, 1995; Wolf,

2007; Martínez-Galarraga, 2012, Klein y Crafts, 2012). El sector agrario se considera raramente en el análisis y está implicado como un factor exógeno (Rosés et al., 2010; Combes et al., 2011). Esto se explica porque, en los modelos NEG, el centro de la investigación es el sector industrial y la influencia que sobre él tienen algunos de los efectos “urbanos”. La consideración del sector agrícola se realiza obviando sus características reales y, ni siquiera en la simplificación de los modelos, aparecen elementos que puedan representar su funcionamiento y estudiar sus características económicas de forma adecuada (Badia, 2005).

Si bien existen trabajos que han suavizado algunos de los supuestos de Krugman (1991) permitiendo la movilidad de los trabajadores agrícolas y que, al igual que los trabajadores industriales, pudieran elegir localización y sector productivo donde emplearse, además de aceptar costos de transporte tanto para bienes agrícolas como industriales (Fujita y Krugman, 1995), los modelos no se apartan del supuesto de rendimientos constantes a escala en el sector agrario y el foco está puesto en el sector industrial.

Sin embargo, esta falta de interés de los modelos de la geografía económica en el sector agrícola parece, al menos, contradictoria si tenemos en cuenta que el primer modelo de distribución espacial de la actividad económica se centró, precisamente, en la agricultura (Martinelli, 2014). En efecto, von Thünen (1826) estaba interesado en el modelo de producción agrícola alrededor de una ciudad central en un estado aislado, en una llanura homogénea y con similares condiciones de fertilidad del suelo. Los resultados del modelo se obtienen en un esquema espacial conformado por un sistema de círculos concéntricos, en el cual se producen bienes voluminosos o perecederos más cerca de la ciudad y se importan mercancías valiosas o duraderas desde una distancia mayor. En esta ciudad central el precio de un producto como el grano está determinado por los costos de producción y transporte de las granjas más distantes cuya producción se requiere para satisfacer la demanda de la ciudad. Dado que el grano debe venderse al mismo precio independientemente de su ubicación de producción, la renta del terreno es más alta en el primero de los anillos concéntricos y disminuye con la distancia (Blaug, 1997).

Sin embargo, el modelo de von Thünen fue algo descuidado durante décadas, por lo menos fuera del campo específico de la economía urbana (Krugman, 1991a). En la segunda mitad del siglo XX el modelo fue refinado con formulaciones matemáticas más rigurosas en el marco neoclásico (Beckman, 1972; Samuelson, 1983), pero sus aplicaciones empíricas

han sido todavía escasas o marginales. En las recientes contribuciones de Kopsidis y Wolf (2012) (para Prusia) y Martinelli (2014) (para Italia) por primera vez se hace uso de un marco de Thünen inspirado en un análisis económico histórico que confieren al sector agrícola un papel principal. A su vez, un estudio reciente realizado por Hillbom y Jenkin (2017) se basa en considerar algunas de las fuerzas identificadas por la NEG –costos de transporte y movilidad de factores– para estudiar el impacto de la dotación inicial en el desempeño económico agrario de Zambia en el largo plazo.

Una aplicación del modelo de von Thünen al caso de Uruguay fue realizada por Griffin (1973). El autor señala que dadas las características de Uruguay resulta un campo de prueba interesante para evaluar los resultados del modelo teórico. El autor destaca que *“Uruguay possesses many of the essential characteristics of the isolated state. The settlement pattern and population composition are similar to those theorized by von Thünen, and topographic and climatic conditions are fairly uniform. Although soil fertility and transportation infrastructure vary from place to place, minor relaxations of the theory's simplifying assumptions will accommodate them. Uruguay's physical and cultural landscape is, therefore, sufficiently uniform to serve as a suitable test site for the von Thünen theory”* (Griffin, 1973, pp. 509).

Si bien los resultados empíricos corroboran algunos de los postulados teóricos, existen diferencias que al autor atribuye a la relajación de algunos supuestos del modelo, en particular, a las diferencias existentes en la fertilidad del suelo y la deficiente integración y eficiencia de las redes de transporte. A su vez, señala que puede existir otro conjunto de factores explicativos que le asignan tal complejidad al análisis que podrían invalidar los resultados del modelo, a la vez que hacen extremadamente difícil su contrastación empírica.

El conjunto de factores que pueden incidir en la localización de la producción agropecuaria, referida a la distribución de la actividad económica y su concentración en determinadas zonas, resulta sumamente amplio. Griffin (1973) señala la limitación de considerar únicamente los costos de transporte y adelanta que deben atenderse aspectos vinculados a la dotación de factores –en especial la calidad del suelo y la infraestructura de transporte. En una mirada más amplia, la diversidad de factores involucrados en la agricultura no es sorprendente si se tiene en cuenta que se trata de un sector caracterizado por la participación de una población trabajadora que supera a la de cualquier otro sector de la economía a nivel mundial, y una gran variedad de ambientes físicos y biológicos que

responden a diferentes condiciones de dotación, clima y ubicación. Asimismo, incorpora una gama muy amplia de situaciones socioeconómicas entre la población rural –y, en los últimos años, la participación de agentes externos que tienen sus negociaciones en el sector agrario– y una especificidad dada por el hecho de que muchas veces el establecimiento productivo es, al mismo tiempo, el “taller” del productor y su hogar (Grigg, 1984).

La evidencia empírica sugiere que debe atenderse un amplio conjunto de factores para comprender los procesos de localización de la producción agropecuaria en el largo plazo (Grigg, 1984). Algunos factores relevantes que deberían ser tenidos en cuenta son: (i) la influencia de las áreas urbanas y su efecto sobre el precio de la tierra. Los posibles impactos del incremento del precio en el tamaño y la propiedad de la tierra pueden dificultar la expansión de algunos tipos de producciones y, al mismo tiempo, incentivar la producción intensiva y de alto valor agregado. (ii) La elección y la difusión de la tecnología. La elección de la tecnología puede estar influenciada por la estructura de propiedad de la tierra. Los productores que dispongan de grandes extensiones de tierra pueden obtener altos ingresos por hectárea con poca inversión en tecnología, mientras que los productores que enfrenten precios de la tierra elevados seleccionarán aquellas producciones que reporten un mayor rendimiento por hectárea y estarán dispuestos a realizar gastos en insumos, capital y tecnología que aumenten el rendimiento de los cultivos.

A su vez, la eficiencia de la producción está positivamente relacionada con el tamaño de los establecimientos y con el régimen de tenencia de la tierra. Desde este punto de vista, es de esperar que el control de la toma de decisiones dependa de la voluntad de los agricultores de innovar y, en ese sentido, la propiedad de la tierra brinda más autonomía frente al régimen de arrendamiento.

En el caso de la difusión de tecnología se argumenta que la curva de adopción de tecnología, a lo largo del tiempo, muestra una tasa acumulativa lenta de adopción al principio. Señalando que los innovadores y algunos primeros adoptantes pueden ser receptores de la innovación en los medios de comunicación, o tener vínculos con extensionistas agrícolas o agentes de venta de insumos. Los adoptantes tardíos, por el contrario, son seguidores de los primeros adoptantes e incorporan la innovación sólo después de observar la experiencia de sus vecinos.

Klerkx (2012) señala que la innovación es un proceso enteramente social, señalando que las innovaciones se propagan a través de la comunicación interpersonal, a través de sistemas sociales que son redes de vínculos en diversos ámbitos. Los medios de comunicación de masas desempeñan un papel relevante en etapas posteriores del proceso de difusión, cuando grandes grupos están motivados para adoptar una nueva tecnología o producto. A su vez, destaca la importancia del marco institucional y el contexto político como factores externos que influyen en la adopción de tecnología por los agricultores individuales.

A su vez, otros factores que explican el proceso de innovación agrícola son las características sociales en común –edad, nivel educativo, ingresos, nivel social y otros vínculos sociales–, así como el costo de la innovación en sus primeras etapas –procesos, insumos y maquinaria. La tasa de adopción de las innovaciones varía entre los agricultores, según su percepción del beneficio potencial que resultará de la explotación. La difusión espacial de una innovación tarda algún tiempo en completarse, de modo que en un momento dado los límites geográficos de un cultivo o de un implemento pueden ser el resultado de la velocidad de difusión, más que de cualquier factor climático o económico.

## **2.4 Preguntas, hipótesis y estrategia empírica de la investigación**

En esta investigación se pretende realizar dos contribuciones al estudio de la distribución geográfica de la producción agropecuaria en Uruguay. La primera de ellas se basa en responder la siguiente pregunta: (i) ¿Cuál ha sido la dinámica que ha seguido la distribución territorial de la producción agropecuaria de Uruguay en el largo plazo? Para ello, fue necesario realizar la contabilización del VAB regional de Uruguay en el largo plazo (1870-2008). Las estimaciones del VAB agropecuario departamental de Uruguay para un período extenso como el que aquí se propone brinda la posibilidad de avanzar en un terreno que no ha sido suficientemente explorado en la actualidad y, desde una perspectiva histórica, ha estado ausente. Dos recientes trabajos realizados por OPYPA (2004,2010) han avanzado en el terreno de la regionalización en el ámbito agropecuario, sin embargo, lo han hecho a partir de la consideración del uso del suelo, lo cual constituye un criterio de homogeneidad relativa ya que no se trata de una variable que permita integrar adecuadamente la variedad de producciones existentes. Con este trabajo se pretende contribuir a mejorar este tipo de estudios aportando novedosa información. El capítulo 3 se dedica a presentar la metodología

y construcción de las series del VAB regional de Uruguay en el período 1870-2008, y el capítulo 4 a analizar los resultados obtenidos desde una perspectiva regional, sectorial y de largo plazo. Atendiendo esta interrogante, la primera hipótesis de la investigación se basa en afirmar que: la producción agropecuaria se caracteriza por una marcada desconcentración en el territorio nacional que persiste a lo largo del período de análisis (1870-2008). Se trata de una hipótesis que responde al hecho de que más del 95 por ciento del territorio nacional es apto para la cría de ganado y cultivos (Willebald y Juambeltz, 2017).

La segunda contribución que se espera realizar con esta investigación es al estudio de los determinantes de la distribución de la producción regional de Uruguay en el largo plazo (1870-2008). Una vez que se cuenta con la información que permite identificar cuál ha sido la distribución territorial de la producción agropecuaria se aborda la segunda y tercera pregunta de la investigación: (ii) ¿cuáles han sido los determinantes de la distribución regional de la producción agropecuaria en el largo plazo? y (iii) ¿han sido los factores geográficos de primera naturaleza los predominantes o los determinantes de segunda naturaleza también han tenido importancia?

La segunda hipótesis sostiene que no puede atribuirse la explicación de la distribución de la producción agropecuaria en Uruguay en el largo plazo, únicamente, a los factores geográficos de primera naturaleza, sino que, ambos grupos de factores son responsables de la desigual distribución de la producción en el espacio. Si, como se espera, se encuentra evidencia de la influencia de ambos grupos de factores, la tercera pregunta es absolutamente pertinente, en la medida que se cuestiona sobre la importancia relativa de ambos grupos de factores a lo largo del tiempo. En este sentido, la tercera hipótesis se basa en afirmar que si bien cabe asignarle a la dotación de factores la centralidad en la explicación de la distribución de la producción en el largo plazo, esto no ha permanecido inmutable a lo largo del tiempo. Como algunas regiones lograron diversificar sus estructuras productivas incorporando crecientemente actividades agropecuarias intensivas, aumentaron el porcentaje sobre el valor agregado total y se concentraron en las mejores tierras, los factores de segunda naturaleza,

asociados a la integración del mercado (potencial de mercado e infraestructura de transporte) y la tecnología habrían adquirido una relevancia creciente.<sup>7</sup>

El marco conceptual que se utiliza para responder la segunda y tercera preguntas de la investigación está referido, fuertemente, a la interpretación de la NEG y procura aportar evidencia empírica al debate que se ha suscitado en torno a la importancia que cabe asignarle a los factores geográficos de primera y segunda naturaleza. En particular, una de las motivaciones es dialogar con los estudios que han cuestionado el predominio que se le atribuye a la geografía pura (dotación, ubicación, clima, topografía del terreno, etc.) para explicar las diferencias existentes en la distribución de la actividad económica en el espacio. Estos enfoques renovadores han ingresado al debate de forma no necesariamente enfrentada a la posición anterior, destacando la acción del hombre en el espacio geográfico y su capacidad para incidir sobre las diferencias preexistentes, de forma que si se atribuye a los factores geográficos puros la totalidad de la explicación se podría cometer un error y serias omisiones (Tirado et al., 2008).

La estrategia empírica se basa en construir un modelo que permita representar la influencia de los factores geográficos de primera y segunda naturaleza sobre la distribución de la producción agropecuaria de Uruguay en el largo plazo.

La dimensión temporal está dada por la consideración de un período muy amplio que abarca desde el último tercio del siglo XIX hasta la actualidad (1870-2008). En ese período son 16 los *benchmarks* que se incluyen en el análisis: 1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924, 1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2008. Para atender la dimensión espacial se incluyen en el análisis 18 departamentos de Uruguay, excluyendo a Montevideo, la capital del país. Esta exclusión se justifica en que Montevideo se constituyó históricamente como el centro urbano y administrativo, mercado de bienes y servicios y centro dinámico del mercado laboral nacional, cuyo temprano desarrollo pautó una distribución absolutamente desbalanceada de la actividad económica nacional.<sup>8</sup> Es por esta

---

<sup>7</sup> En particular, en la segunda mitad del siglo XX es factible esperar una creciente especialización en la industria láctea en algunas regiones (Bertino y Tajam, 2000) y en agricultura –tanto de granja como de cereales y otros cultivos– en regiones el litoral del país (Bertino y Bucheli, 2000)

<sup>8</sup> Una de líneas de investigación del grupo de Historia Económica del IECON tiene, dentro de sus objetivos, estimar el VAB regional de Uruguay en el largo plazo. Hasta el momento se elaboraron dos documentos que fueron presentados como ponencias en instancias de investigación y cuyos resultados permiten confirmar las diferencias en términos productivos de los departamentos de Uruguay. En particular, estas apreciaciones son

razón que, desde el punto de vista productivo, Montevideo ha presentado históricamente características absolutamente diferentes al resto de los departamentos de Uruguay, con un peso del sector agropecuario absolutamente menor respecto al resto de los sectores. A su vez, la superficie del departamento de Montevideo resulta considerablemente menor a la superficie del resto de los departamentos. A modo de ejemplo, Montevideo ocupa un espacio físico diecisiete veces menor a la media departamental. Dado que el campo de estudio de esa investigación es el sector agropecuario y se propone una metodología basada en ejercicios econométricos, incluir a Montevideo representa el problema que suele atribuirse a los datos atípicos cuando se trabaja con modelos estadísticos.

La contrastación empírica de la significación e importancia de los determinantes geográficos sobre la desigual distribución de la producción agropecuaria en el largo plazo se realiza a partir de la construcción de un modelo que tiene, en las variables explicativas, un elemento destacado. Por otra parte, la variable endógena del modelo que mide las diferencias entre departamentos y a lo largo del tiempo del VAB agropecuario se presenta y analiza en el capítulo 4. Las variables exógenas que se incluyen en el modelo empírico cumplen la función de medir el efecto de los determinantes geográficos de “primera naturaleza” (dotación de recursos, el clima y la ubicación de las regiones) y “segunda naturaleza” (potencial de mercado, costos de transporte, tecnología, instituciones y política de fomento a la producción). El capítulo 5 está dedicado a presentar las variables que se incluyen en el modelo, su justificación e importancia histórica y el detalle de su construcción.

Para responder la segunda y tercera pregunta de la investigación se realizan dos ejercicios econométricos basados en la contratación del modelo. El primer ejercicio se basa en la estimación de un modelo con datos de panel, de efectos aleatorios, que permite encontrar evidencia del signo y significación de las variables y, cuyos resultados, ayudan a responder la segunda pregunta de la investigación. El segundo ejercicio econométrico consiste en realizar un análisis de varianza que aporta evidencia para determinar la importancia relativa de los factores considerados individualmente y, a partir de ello, responder la tercera pregunta de la investigación (Capítulo 6).

---

confirmadas por Castro & Willebald (2016) para el siglo XIX y para el siglo XX existe un trabajo realizado por Martínez-Galarraga et al. (2016) que va en la misma línea.

### **Capítulo 3. Valor agregado bruto regional en el sector agropecuario de Uruguay, 1870-2008<sup>9</sup>**

En este capítulo se realizan estimaciones del valor agregado bruto (VAB) agropecuario regional de Uruguay en el largo plazo. Para ello, se proponen estimaciones de VAB por departamentos (19 unidades administrativas) de la actividad agropecuaria cubriendo las últimas tres décadas del siglo XIX hasta la actualidad. En primer lugar, se propone realizar una revisión de antecedentes y breve justificación del problema (Sección 3.1). En segundo lugar, se presenta el marco analítico y metodología de construcción de las series (Sección 3.2). En tercer lugar, se detallan las decisiones metodológicas que fue necesario adoptar para realizar la contabilización del VAB agropecuario regional de Uruguay. Se pone de manifiesto que en esta investigación se parte de estimaciones previas, realizadas por el autor de este trabajo y otros investigadores, las que fueron revisadas y actualizadas. Se dedica la sección (3.3 y 3.4) a esta tarea. Finalmente, se presentan algunos resultados generales que sirven de antesala al próximo capítulo, en el cual se analiza la información genera en este capítulo (Sección 3.5).

#### **3.1 Introducción y antecedentes**

La estimación del VAB agropecuario regional para el período 1870-2008 se realiza a partir de la consideración de varias referencias temporales a lo largo del período que abarca las últimas tres décadas del siglo XIX (1870, 1884, 1890 y 1900), todo el siglo XX (1908,

---

<sup>9</sup>Las estimaciones de los VABs agropecuarios regionales de Uruguay para el período 1870-2008 forman parte de un proyecto de investigación de Histeco-IECON aún en marcha. Por lo tanto, las estimaciones que aquí se presentan –y las consideraciones metodológicas que se señalan– recogen esfuerzos previos realizados por este autor junto a otros investigadores. Algunas de las estimaciones realizadas para el siglo XX (1908, 1916, 1937, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990 y 2000), se recoge información publicada en un artículo previo (Araujo et al., 2015) junto a extensiones y mejoras posteriores realizadas en el marco del proyecto. Algunas de estas mejoras y extensiones fueron realizadas por la Prof. M. Araujo y serán próximamente presentadas como parte de su Tesis de Maestría en Historia Económica y, otras, son efectuadas por el autor de esta investigación (específicamente la incorporación de estimaciones para los años 1924, 1943 y 1951). Las estimaciones para el siglo XIX (1870, 1884, 1890 Y 1900), son tomadas de un trabajo –aún no publicado– realizado en coautoría con Henry Willebald y denominado “Desigualdad regional del ingreso en Uruguay durante la Primera Globalización: primeras estimaciones y algunas hipótesis”.

1916, 1924, 1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990 y 2000) y la primera década del presente siglo (2008). Si bien la elección de las referencias temporales responde a la disponibilidad de información, puede asociarse a cada una de ellas un contenido analítico útil a los efectos del análisis histórico.

Los estudios que a nivel nacional han puesto el foco en el crecimiento e historia económica han alcanzado un relativo consenso en identificar tres grandes etapas o subperíodos de la historia económica del país. El primer período responde a la realidad de una economía agroexportadora y sujeta a la dinámica de la Primera Globalización que puede ubicarse entre 1870 y 1930. La década de 1920 es considerada como un período de transición hacia una segunda etapa, que comienza con la gran depresión de 1930, y que abarca el comienzo y fin de un proceso de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) o de industrialización dirigida por el Estado (1931-1972). El proceso de *“industrialización sustitutiva tuvo su apogeo a partir de mediados de la década de 1940, pero pronto se enfrentó a un conjunto de restricciones que determinaron su agotamiento hacia la segunda mitad de la década de los cincuenta. Los años sesenta se caracterizaron por el estancamiento económico y altas tasas de inflación (un período identificado con la estanflación) que se prolongaron hasta los primeros años de 1970 cuando, adicionalmente, se da el quiebre institucional con el advenimiento de la dictadura militar”* (Bonino et al., 2012, pp. 37). Finalmente, la integración regional y la apertura fueron expresiones de un período caracterizado por la liberalización del mercado financiero –cambiario y de capitales. Se trata de una etapa que algunos autores han denominado como re-globalización y que tuvo más tarde –en la década del noventa– años de profundización hasta que la crisis de 2002 le puso fin. Este último período o etapa se ha ubicado entre 1973 y la primera década del siglo XXI (Bonino et al., 2012).<sup>10</sup>

La consideración de etapas o patrones de desarrollo resulta un punto de apoyo para el análisis histórico como el que se propone en esta investigación. La identificación de los subperíodos que se presentan en este capítulo –y que guiarán el resto de la investigación– se basa en las consideraciones anteriores y en la expresión que en esas etapas tienen los 16 *benchmarks* considerados en este trabajo. En este marco, es posible identificar la primera etapa de crecimiento agroexportador representada por los años 1870, 1884, 1890, 1900, 1908

---

<sup>10</sup> Pueden verse otras caracterizaciones similares en Fleitas et al. (2013) y Román y Willebald (2012)

y 1916. El *benchmark* 1924 reflejaría el período de transición durante la década de 1920. La segunda etapa incluye los años 1937, 1943, 1951 y 1956 y pautan, *grosso modo*, el inicio y la finalización del proceso de la ISI. Este fue seguido por un período de estancamiento que abarcó los años de 1960 y que estaría representado por el *benchmark* correspondiente a 1966. La tercera etapa comienza en los años setenta, y marca el tránsito de la economía uruguaya hacia un período de creciente liberalización financiera y promoción de exportaciones no tradicionales que deberían tener su expresión en los datos de 1980. Luego de la década perdida de los ochenta, la economía devino en una progresiva recuperación económica que profundizó varias de las características que se conformaron desde comienzos de los setenta y que es dable que se expresen cubriendo los años 1990 y 2000.<sup>11</sup> Finalmente, el *benchmark* de 2008 se corresponde con el inicio de un nuevo ciclo agroexportador de la economía uruguaya, y pauta los primeros pasos de un período de transformaciones en el agro que aún está en marcha.

El sector agropecuario de Uruguay ha sido una de las principales actividades de la estructura productiva desde la Constitución del país como nación independiente. Representó un tercio del PIB (Bonino et al., 2017) y casi el 50 por ciento del empleo (Siniscalchi y Willebald, 2017) a principios del siglo 20, luego fue perdiendo relevancia en la estructura productiva nacional hasta abrir el siglo XXI con registros del 9 y 11 por ciento, respectivamente.

Sin embargo, el sector agropecuario continúa siendo un sector relevante para la economía nacional al menos por dos razones. En primer lugar, ha desarrollado vínculos dinámicos verticales con el sector industrial y de servicios. Es un sector altamente demandante de insumos agrícolas y ha contribuido como proveedor de insumos a la industria de procesamiento y conservación de alimentos. La segunda razón es su contribución exportadora. Representó el 85 por ciento del total de las exportaciones a principios del siglo XX y el 73 por ciento cien años más tarde.

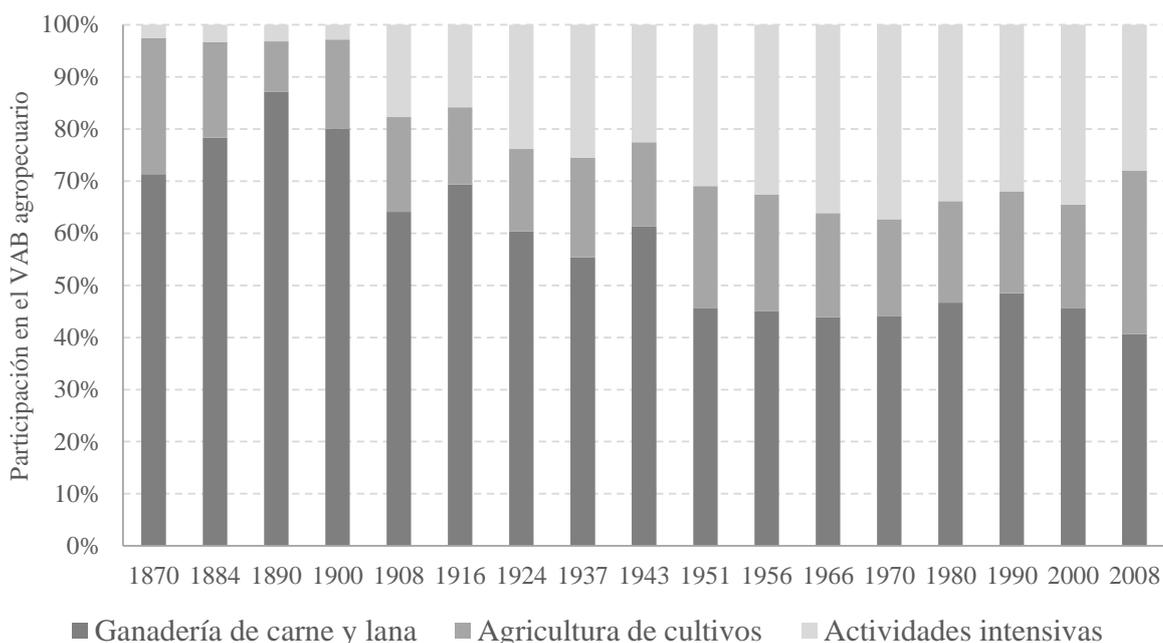
---

<sup>11</sup> Finalmente, y luego de la profunda crisis que experimentó la economía a principios del siglo XXI, la actividad agropecuaria adquirió un protagonismo desconocido durante décadas, de fuerte dinamismo y creciente diversificación.

Dentro del sector los cambios han sido relevantes, la transformación de la estructura productiva se manifiesta en la creciente participación en el VAB agropecuario de la agricultura de cultivos y actividades intensivas como la lechería y la granja (animal y vegetal) en detrimento de la tradicional actividad ganadera (carne y lana).

**Gráfico 3.1**

Valor Agregado Agropecuario por tipo de actividad



Fuente: elaboración propia

En cuanto a la revisión de antecedentes que den cuenta de estimaciones del VAB departamental y sectorial, se encuentra un trabajo pionero realizado por el Banco de la República Oriental del Uruguay (BROU) en 1965, que, en el marco de la elaboración de las primeras Cuentas Nacionales del país, se realizaron algunas estimaciones departamentales tentativas que alcanzaron a seis actividades productivas (incluidas agricultura y ganadería). Si bien se trata de un trabajo de referencia, no ha sido posible conocer en detalle la metodología de construcción de las series y sólo se utiliza este cálculo como control de las estimaciones propias.

En el marco de estimaciones del VAB departamental, la primera fue realizada en 1993 por el Instituto de Economía (IECON) a partir de un convenio de investigación con UTE.

Luego, la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP) realizó un trabajo que permitió contar con series continuas para el período 1985-200 y, más tarde, el mismo organismo actualizó los cálculos hasta 2006, quedando discontinuas las series desde entonces.

La última estimación rigurosa y exhaustiva de productos brutos (PIBs) departamentales corresponde a 2008, fue realizada en el año 2012 y liderada desde el Área de Políticas Territoriales de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP), a través del Observatorio Territorio Uruguay, y es el resultado de un trabajo en conjunto entre OPP, el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Banco Central del Uruguay (BCU).

Posteriormente a estos trabajos, se destacan los esfuerzos que se vienen realizando en el marco de las actividades que realiza el grupo de Historia Económica del Instituto de Economía (Histeco-IECON-FCEA) –grupo que integro desde 2015– en coordinación con el grupo de Desarrollo Local y Regional, también perteneciente al Instituto de Economía. En particular, las actividades que se vienen realizando en el grupo de Historia Económica se inscriben en la línea de investigación: “Desempeño económico regional y geografía económica”. El principal desafío de esta línea de investigación es la generación de información de largo plazo sobre diferentes variables económicas a nivel regional en Uruguay y la interpretación del desarrollo territorial en perspectiva histórica (siglos XVIII, XIX, XX y XXI) y endógena.<sup>12</sup>

Los trabajos –publicados o en proceso de publicación– constituyen un punto de apoyo muy importante para la realización de la tesis. En primer lugar, un trabajo –aún no publicado– realizado en coautoría con Henry Willebald y denominado “*Desigualdad regional del ingreso en Uruguay durante la Primera Globalización: primeras estimaciones y algunas hipótesis*” constituye un antecedente inmediato de las estimaciones que se presentan en este trabajo para el período (1870-1900) y que contiene las estimaciones para los años; 1870, 1884, 1890 y 1900. En segundo lugar, las estimaciones realizadas para el siglo XX (1908, 1916, 1924, 1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990 y 2000), tienen como antecedente el trabajo titulado “*Localización geográfica del valor agregado agropecuario en Uruguay en el largo plazo (1908-2000). Cuantificación y hechos estilizados*”. El cual fue

---

<sup>12</sup> En 2012-2014 el grupo participó de un proyecto de investigación CSIC I+D “PIB y desarrollo regional en Uruguay: 1900-2010”, que tuvo como uno de los objetivos la contabilización del Valor agregado Bruto (VAB) regional de Uruguay en el largo plazo (1870-2008).

realizado en coautoría con Micaela Araujo y Henry Willebald y publicado en la Revista del BCU en 2015.

Por último, un trabajo reciente realizado por Rodríguez-Miranda y Goinheix (2017) presenta estimaciones del VAB de toda la economía partiendo una referencia oficial como es el cálculo del PIB regional de Uruguay de 2008. En este trabajo se recurre a una gran cantidad de información de precios y cantidades de la producción sectorial y se estiman las series de VABs anuales 1981-2008 por medio de una retropolación basada en el índice de Fisher. Dado que esta metodología de cálculo parte de un dato oficial, como lo es el PIB regional de 2008, e incorpora nueva información de cantidades y precios se cree conveniente adoptarla como referencia inicial.

La propuesta para obtener una serie consistente del VAB agropecuario regional de Uruguay en el período 1870-2008 consiste en utilizar el “método del indicador”. Este procedimiento consiste en combinar una serie de tiempo con el nivel más confiable de un período de referencia para la variable a retropolar. Ese valor determina el nivel general de la serie y el indicador temporal los movimientos de cada período. La serie del VAB agropecuario departamental presentada por Rodríguez-Miranda y Goinheix (2017) es la referencia que determina el nivel de la serie y, las estimaciones previas –que se presentan en las secciones 3.3 y 3.4– son utilizadas como indicador. Se sigue la opción de la tasa de variación, que consiste en aplicar al nivel dado por la series Rodríguez-Miranda y Goinheix (2017) las tasas de variación de la serie calculada para el periodo previo, tomando como año de referencia 1990. De esta forma, se ajusta el nivel de las series manteniendo incambiadas las tasas de variación anual. Dado que el resultado de empalmar las series no coincide, como es natural, con la serie del VAB agropecuario para toda la economía presentado en Bonino et al. (2012), se ajustaron las diferencias de acuerdo a la estructura departamental que surgió como resultado de realizar el empalme. Se obtiene una serie homogénea para los años 1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924, 1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2008. Siendo los tres últimos *benchmarks* resultado de las estimaciones realizadas por Rodríguez-Miranda y Goinheix (2017) y, el resto de los *benchmarks*, el resultado de empalmar las series utilizando el “método del indicador”.

La contabilización del VAB agropecuario para un período extenso como el que aquí se propone (1870-2008) requiere consultar una gran cantidad de fuentes de información secundaria. En el entendido de que es conveniente trabajar con la mayor desagregación

sectorial posible de rubros y subrubros productivos, es necesario contar con información homogénea que permita mantener cierto nivel de desagregación en todo el período de construcción de las series.

A partir del censo nacional de 1908 los organismos encargados del relevamiento de información estadística en Uruguay proveen –a través publicaciones periódicas– variada información de producción agropecuaria, fundamentalmente recogida en los Censos Nacionales Agropecuarios y en las Anuarios Estadísticos. Antes de 1908 el esfuerzo de recolección y sistematización de datos es mayor y no es posible tener la misma cobertura de información, ni alcanzar el mismo nivel de desagregación por rubros y subrubros productivos. Ello obligará a adoptar un conjunto de decisiones metodológicas que se presentan más adelante.

Por otra parte, una mención importante merece la unidad de análisis. Claramente no es obvia la asociación entre jurisdicción administrativa (los departamentos) y territorio económico. Una opción alternativa, dada la información disponible,<sup>13</sup> podría ser considerar “grandes regiones” (por ejemplo, Litoral Norte, Litoral Sur, Noreste, Sureste, Centro, Zona Metropolitana) pero, por el momento, las fuentes brindan información por unidad administrativa y no es necesario realizar agrupaciones a priori. Un apunte absolutamente permitente en el marco de estas consideraciones es señalar el interés por trabajar con datos de producción a un mayor nivel de desagregación. Estos podrían ser secciones policiales o áreas de enumeración (AE) y sectores censales (SC). Análisis utilizando esta desagregación fueron realizados por la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA, 2004, 2010)). Si bien las fuentes históricas no cuentan generalmente con ese nivel de desagregación existen excepciones y es posible explorar en este tipo de desafíos.

La unidad administrativa tiene una connotación política en la identificación de regiones de Uruguay, como es, en este caso, los departamentos. Si bien no es objeto de estudio de esta investigación atender los aspectos vinculados a la autonomía departamental en el ámbito de la política económica, se cree conveniente no realizar asignaciones a priori que desestimen la importancia de la jurisdicción administrativa como unidad de análisis y sus

---

<sup>13</sup> Información georreferenciada que permita estimaciones más precisas de la localización de la producción y de otras variables relevantes no está disponible para una análisis de largo plazo como el que se propone en esta investigación.

efectos en el desempeño económico regional. A partir de estas consideraciones, se cree conveniente ubicar al problema de la regionalización basada en criterios productivos como un punto destacado de la agenda de investigación.

El resto del capítulo se ordena de la siguiente manera. En primer lugar, se presenta el marco analítico y la metodología de construcción de las series utilizadas para la estimación del VAB agropecuario regional de Uruguay (Sección 3.2). En segundo lugar, se dedican dos secciones a explicitar las decisiones metodológicas que fue necesario realizar para obtener las estimaciones, destacando las consideraciones generales y específicas que atañen a cada uno de los períodos considerados: 1908-2000 y 1870-1900. En cada sección se hace referencia a los trabajos previos cuando es necesario y se explicitan las decisiones que fueron necesario adoptar para actualizar la información y ampliar la cobertura de análisis. (Secciones 3.3 y 3.4). El resultado de las estimaciones se presenta en el siguiente capítulo, el cual está dedicado a analizar aspectos vinculados a la localización de la actividad agropecuaria regional del Uruguay en el largo plazo.

### **3.2 Marco analítico y metodología de construcción de las series del VAB regional del sector agropecuario.**

El Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) constituye el marco adecuado para la contabilización del VAB agropecuario por regiones. El SCN parte de considerar un conjunto de criterios de clasificación y reglas de contabilización que permite integrar de forma consistente el conjunto de cuentas macroeconómicas, hojas y tablas de balance.

La desagregación de la información territorial en el marco de un Sistema de Cuentas Regionales (SCR) (United Nations, 1993, pp. 549; United Nations, 2009, pp. 399) está prevista en el SCN y adquiere especial relevancia analítica ante importantes diferencias en el proceso de desarrollo económico de las distintas regiones del país.

En la investigación como la que aquí se propone el SCR se construye con una consideración regional (atendiendo la división administrativa en departamentos de Uruguay), es decir, intra país. Sin embargo, en otros contextos puede ser relevante un análisis inter país que tome en consideración regiones que abarquen; territorios de varios países, un ejemplo de ello es el caso de la Unión Europea.

A nivel internacional es posible identificar tres métodos de regionalización para estimar las Cuentas regionales: método ascendente, descendente y mixto (Iranzo y Mendoza, 2007; Prieto y Molinari, 2011). Una de las principales limitaciones en la contabilización de Cuentas Regionales es la disponibilidad de información, no se trata de un problema que pueda atribuirse únicamente a este tipo de análisis, porque en el SCN también resulta un aspecto importante a tener en cuenta, pero cuando lo que se pretende es obtener medidas de variables con una dimensión territorial e histórica la disponibilidad de información resulta una limitación, no pocas veces acuciante.

Cualquier método que se decida utilizar debe atender la necesaria articulación entre el SCN y el SCR. En particular, el método ascendente consiste en partir de “abajo hacia arriba”, se basa en la agregación de variada información de las unidades institucionales con residencia e interés económico en el territorio. Una adecuada agregación permite estimar las series de producción total que servirán como sustento analítico al SCN. Se trata de un método que permite describir la evolución económica de una región en relación con el total de la economía, sin embargo, deben atenderse con sumo cuidado las excepciones que se presenten en el SCR. La ventaja del método ascendente en cuanto a la sincronía entre las unidades locales y nacionales –entre el SCR y el SCN- compite con la limitación que plantea el propio SCR, al tratarse de un sistema abierto e incompleto en el cual resulta sumamente complejo atender la totalidad de las transacciones que existen entre las distintas unidades institucionales territoriales.

Este método suele identificarse en Historia Económica como estimación directa (Martínez-Galarraga, 2013). En la medida que se cuente con variada información productiva regional –cantidades producidas de cada rubro, precios de venta, insumos y materiales utilizados y sus costos asociados– es posible caracterizar una función de producción por rama productiva y obtener una medida de los coeficientes técnicos. En definitiva, el VAB se obtiene como diferencia entre el Valor Bruto de Producción (VBP) y los Insumos Intermedios asociados.

El segundo método de estimación del SCR suele denominarse método descendente y consiste en la distribución de un dato nacional –conocido previamente– entre regiones. La principal dificultad para instrumentar este método es contar con variada información económica asociada a sectores y rubros productivos que permita obtener una clave de distribución consistente a nivel territorial. Este método tiene un uso extendido en el ámbito

de la Historia Económica y, en particular, se suele utilizar como clave de distribución el ingreso de los agentes. El trabajo publicado por Geary y Stark en 2002 constituye una referencia en este sentido, donde se propone utilizar el ingreso salarial como clave de distribución del VAB total de la economía.

En efecto, el método de los ingresos salariales (“a la Geary y Stark”) está basado en la utilización de tres variables: (i) VAB sectorial para el total de la economía; (ii) fuerza de trabajo; (iii) productividad laboral de la actividad económica. De este modo, el VAB agropecuario de Uruguay sería la agregación de los respectivos VAB departamentales:

$$Y_{Uy} = \sum_i Y_i \quad (3.1)$$

Donde  $Y_i$  es el VAB del  $i$ -ésimo departamento definido como:

$$Y_i = \sum_j y_{i,j} L_{i,j} \quad (3.2)$$

Donde  $y_{ij}$  es el producto (o el valor agregado) por trabajador en el departamento  $i$ , en el rubro productivo  $j$ , y  $L_{ij}$  es el número de trabajadores en cada departamento y actividad productiva. Como, usualmente, no se cuenta con información de  $y_{ij}$ , éste valor es aproximado asumiendo que la productividad laboral departamental en cada rubro queda reflejada en el salario relativo a la media del país ( $w_{ij}/w_j$ ) y esa relación es aplicada al VAB por trabajador promedio sectorial de la economía. Por lo tanto, puede asumirse que el VAB departamental sectorial estará dado por:

$$Y_i = \sum_j \left[ y_j \beta_j \left( \frac{w_{i,j}}{w_j} \right) \right] L_{i,j} \quad (3.3)$$

Donde  $\beta_j$  es un escalar que mantiene las diferencias relativas entre regiones pero re-escala los valores absolutos para que el total provincial sume el VAB total (conocido) de la economía. Con este modelo de estimación indirecta, basado en ingresos salariales, se hace posible la estimación de VAB departamentales del sector al costo de factores y a precios corrientes.

En un trabajo posterior, Crafts (2005a) propone un ajuste al método presentado en Geary y Stark (2002). Atendiendo situaciones en las cuales se presenta una amplia diversificación salarial, propone considerar ingresos no-salariales –por ejemplo rentas de capital asociadas a tierra y maquinaria– que sirvan como base para ajustar los cálculos salariales.

Finalmente, es posible utilizar un método mixto en el que se combinen de forma complementaria los dos métodos anteriormente señalados. Este método se basa en el uso de información multinivel, es decir, es posible utilizar el método descendente para un conjunto de unidades administrativas y, luego, a un mayor nivel de desagregación –dentro de cada unidad administrativa– utilizar el método ascendente. En definitiva, la dificultad para transitar por un método ascendente puede ser complementada con criterios ad hoc de asignación territorial o sectorial de ingresos y utilizar información secundaria para obtener claves de distribución consistente.

La estrategia empírica que se utiliza en este trabajo está inspirada en la propuesta planteada por Geary y Stark (2002). A continuación se presenta la metodología utilizada para el período (1908-2000) y luego se explicita el ajuste que fue necesario realizar para construir las series del VAB agropecuario regional en el período (1870-1900), en donde la menor cantidad de información que pudo relevarse requiere un ajuste metodológico.

La propuesta que se sigue en esta investigación para estimar el VAB agropecuario regional de Uruguay es seguir un método indirecto basado en una versión “modificada” de la propuesta presentada por Geary y Stark (2002). La modificación que se propone tiene una doble justificación, en primer lugar, el planteo de los autores requiere contar con información de salarios y empleo por rubro productivo (ver ecuaciones 2 y 3) y, para un análisis de largo plazo como el que aquí se propone, no se trata de información disponible. En segundo lugar, la modificación atiende una de las principales críticas planteadas a los autores, basada en el uso del diferencial de salarios como proxy del diferencial de productividades. La debilidad de este supuesto se refleja en que los mercados de trabajo muestran segmentaciones

importantes y distorsiones de magnitud con las cuales la asociación –típicamente neoclásica– entre productividad del trabajo y remuneración del factor lejos está de ser próxima. En base a las consideraciones precedentes, una alternativa es recurrir directamente a los indicadores de productividad –en este caso productividad física– en el sector, rubro por rubro, asumiendo que los diferenciales de precios en el territorio son marginales.

Teóricamente, el VAB agropecuario del departamento  $i$  ( $Y_i$ ) se compone por el valor agregado generado en el rubro productivo  $j$ , el cual se expresa de acuerdo a algún factor productivo –cantidad de tierra en el caso de la producción agrícola y dotación animal en el caso de la pecuaria -carne, lana y leche- ( $y_{ij}$ ) multiplicado por la cantidad de factor utilizado ( $Q_{ij}$ ).

$$Y_i = \sum_j y_{i,j} Q_{i,j} \quad (3.4)$$

Dicho de otro modo, el VAB agropecuario del  $i$ -ésimo departamento se calcula como el valor agregado por unidad de factor de cada tipo de producción multiplicado por la respectiva cantidad de este último utilizada en ese rubro.

Habitualmente se conoce la cantidad de tierra utilizada o la dotación animal correspondiente en cada tipo de producción en cada departamento, entonces el problema se reduce a determinar  $y_{ij}$ . El valor agregado promedio (expresado a precios corrientes) por unidad de factor y por rubro productivo ( $y_j$ ) es un valor conocido o al cual es posible acceder con relativa facilidad (ver las consideraciones generales en la Sección 2). Es a ese valor al cual es necesario aplicar una medida diferencial de productividad por departamento y por rubro para corregir el valor agregado total medio.

$$Y_i = \sum_j \left[ y_j \beta_j \left( \frac{P_{i,j}}{P_j} \right) \right] Q_{i,j} \quad (3.5)$$

De este modo se estima  $y_{ij}$  como el valor agregado medio del rubro productivo  $j$  ( $y_j$ ) corregido por el diferencial de productividad física –volumen de producción por unidad de factor– del rubro  $j$  en el departamento  $i$  ( $p_{ij}$ ) respecto a la media del país ( $p_j$ ). Ese valor se multiplica por la cantidad del factor utilizado en el correspondiente departamento.

La estimación para el período 1870-1900 requiere realizar un ajuste en la ecuación 3.5, y esto se debe a que no fue posible obtener información para calcular la productividad física –cantidad de tierra y dotación animal– de los productos. Por lo tanto, siguiendo algunos enfoques que se enfrentan a un problema similar<sup>14</sup>, se distribuye el VAB total de cada sector de acuerdo a la participación departamental en la/s variable/s de referencia. Por ejemplo, el VAB nacional de la producción ganadera se distribuye de acuerdo a la participación de cada departamento en el total de ganado (ecuación 3.6).

$$Y_i = \sum_j y_j Q_{i,j} \quad (3.6)$$

La construcción de series de largo plazo del sector agropecuario es posible a partir del relevamiento de información secundaria contenida en los censos nacionales de población de 1860 y 1900, los censos agropecuarios nacionales de 1900, 1908, 1916, 1924, 1937, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010. No obstante, para completar la recolección y sistematización de información, fue necesario consultar diversas fuentes como estadísticas retrospectivas de la Dirección de Agronomía del MGAP, Estadísticas Agrícolas de la Oficina de Estadística Agrícola del Ministerio de Industrias publicada desde 1916 hasta 1928, recopilaciones de Estadística Agropecuaria publicadas por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), Anuarios Estadísticos y Encuestas Agrícolas.

---

<sup>14</sup> Ver por ejemplo Badía Miró (2015) para el caso de Chile y Nicolín y Aróz (2015) para el caso de Argentina.

### **3.3 El VAB agropecuario en el siglo XX (1908-2000)**

#### **a) Consideraciones generales**

La contabilización del VAB agropecuario regional en este período tiene como antecedente el trabajo realizado por Araújo et al. (2015). En esta sección se realiza una actualización a este trabajo y se agregan tres referencias temporales al período; 1924, 1943 y 1951. La incorporación de estos años permite dotar de mayor consistencia a la serie anterior y obtener al menos un año por década. El período queda cubierto por las siguientes años: 1908, 1916, 1924, 1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 1990 y 2000.

En esta sección se optó por reseñar las principales decisiones metodológicas adoptadas para realizar las estimaciones de las series y presentar las actualizaciones correspondientes. El análisis completo, y un detalle de las decisiones metodológicas realizadas en las estimaciones, pueden verse en Araújo et al. (2015)

En este período los cambios en las estructuras agropecuarias departamentales pueden ser captados a partir de la información que brindan los censos nacionales agropecuarios en los años en que fueron publicados. Se utilizan variables asociadas a la producción, hectáreas dedicadas a cultivos y stock de diferentes tipos de ganado.

Para realizar la estimación del VAB agropecuario regional de Uruguay en este período se siguió un método indirecto basado en una versión “modificada” de la propuesta presentada por Geary y Stark (2002) (ver Sección 3.2, Ecuación 3.5). La clave de distribución seleccionada es aplicada al VAB del rubro respectivo y, con el objetivo de dotar de mayor precisión a las estimaciones, resulta conveniente contar con el más amplio grado de desagregación posible. Para el siglo XX tanto las estimaciones presentadas en Bertino y Tajam (1999) y Cuentas Nacionales (1983, 1990 y 2000), como la información sistemática que presentan los censos agropecuarios a lo largo del siglo XX permiten un nivel de desagregación considerablemente mayor al que se obtuvo para el siglo XIX.

El VAB agropecuario para toda la economía desagregado en los rubros pecuario y agrícola fue estimado tomando como referencia el trabajo realizado por Bonino et al. (2012). En este trabajo se estimaron series del VAB sectoriales para toda la economía desde 1870 hasta 2011. Sin embargo, la estimación no presenta una desagregación al interior del sector agropecuario. Para obtener la participación del VAB agrícola y pecuario sobre el VAB

agropecuario total, se recurre a las series expresadas a pesos corrientes tomadas originalmente por los autores (considerando participaciones de ambos subsectores).<sup>15</sup>

En el período 1966-1982 no se cuenta con información del VAB agropecuario a precios corrientes desagregado en los subsectores agrícola y pecuario, por lo cual, se optó por considerar el VBP correspondiente a las fuentes originales.<sup>16</sup>

Se utilizan diversas series nacionales del Valor Bruto de Producción (VBP). Las series presentadas por Bertino y Tajam (1999)<sup>17</sup> permiten cubrir los años 1908, 1916, 1924, 1937, 1943, 1951 y 1956. Para el resto del período se utiliza, el trabajo del Instituto de Economía (1969) en 1966 y, las publicaciones del BCU, Cuentas Nacionales (1983, 1990 y 2000) para los años 1970, 1980, 1990 y 2000. Dado que los valores que toman las series de VBP son – por definición– mayores que los valores de las series de VAB, en este trabajo se opta por aplicar un “coeficiente de ajuste” al VBP de los subsectores agrícola y pecuario. Para los años 1966, 1970 y 1980 no se cuenta con esta información y se optó por aproximarse a partir de datos temporalmente cercanos -1964 para cubrir 1966 y 1970, y 1983 para cubrir 1980–. Esto fue posible porque se supuso que las estructuras son relativamente estables.

Finalmente, los valores tomados tanto de las series de VBP de Bertino y Tajam (1999) como de Bonino et al. (2012) representan el promedio del trienio (incluyendo el valor del año anterior y posterior al benchmark seleccionado), con el objetivo de moderar las variaciones anuales que se pudieran haber producido en años atípicos.

La estructura del VAB agropecuario por rubros productivos que se utiliza en las estimaciones para el siglo XX queda determinada por los rubros utilizados en la estimación del VBP nacional de Bertino y Tajam (1999). En este trabajo se presenta una desagregación amplia de rubros productivos que pueden clasificarse en rubros de la estructura agrícola y de la estructura ganadera. Para la estructura agrícola se cuenta con información de: cereales

---

<sup>15</sup> De este modo, las series de VAB agrícola y pecuario con las que se trabaja son consistentes con las series presentadas en Bonino et al. (2012) y las actualizaciones recientes de los autores (gentilmente compartidas para realizar la presente investigación).

<sup>16</sup> Para el período 1966-1974 se utilizaron los datos reportados en la publicación BCU (1977) y para el período 1975-1982 de la publicación BCU (1989)

<sup>17</sup> Bértola (1998) presenta estimaciones del PIB de Uruguay para el período 1870-1936 y resulta una fuente alternativa para realizar la distribución del VAB nacional en los años 1908, 1916 y 1924. Se optó por utilizar Bertino y Tajam (1999) justificado en que esta fuente permite cubrir un período más amplio en las estimaciones del siglo XX –los resultados presentados en Bértola (1998) se utilizan para cubrir las estimaciones correspondientes al siglo XIX–.

(arroz, trigo, maíz, avena, cebada común, cebada cervecera, centeno, sorgo); forrajes; tubérculos (papas y boniatos); leguminosas (porotos, lentejas, arvejas); frutas; hortalizas; oleaginosos (lino, maní, girasol); sacarígenas (remolacha, caña); uva para vino; y tabaco. Por su parte, los rubros de la estructura ganadera comprenden ganado (vacuno y ovino); porcino; lana; leche y aves (Araújo et al., 2015).

#### **b) Consideraciones específicas de los rubros pecuario y agrícola**

Para el subsector pecuario los datos de producción utilizados fueron: stock de animales de distintas especies, kg de lana y litros de leche. Como fue señalado anteriormente, el uso de stock de animales como clave de distribución para la ganadería de carne se enfrenta a un problema de agregación dado que no es posible sumar animales de distintas especies (en este caso ovinos con bovinos). Para resolver este problema se utilizó la Unidad Ganadera (UG).

La UG es un coeficiente técnico de uso común en la economía agraria. En Uruguay suele considerarse un ovino equivale a 0.2 UG y un bovino a 1 UG, lo que significa que, en estos términos, 1 bovino equivale a 5 ovinos. Este valor se basa en calcular una relación de equivalencia que recoja los requisitos energéticos y del alimento consumido por cada especie animal (bovino y ovino en las estimaciones para este período). Sin embargo, en los estudios espaciales y de largo plazo se enfrentan al problema de la invariabilidad de este coeficiente. Para superar esta limitación, se optó por asignar variabilidad temporal y espacial al cálculo del coeficiente. Los cambios en el tiempo del indicador se obtienen considerando “que cada coeficiente de equivalencia refleja de mejor forma la relación ovino/bovino del período en el que fue propuesto” (Álvarez, 2014, pp. 140). Se parte de los coeficientes técnicos que aportan los trabajos especializados a lo largo del siglo, considerando sus años de publicación en: 1937, 1963, 1979, 1995 y 2012 e interpolando los coeficientes cuando no coinciden con los años en los cuales se realiza la estimación del VAB. A partir de ello se construyeron intervalos de variación que tienen como límite inferior el coeficiente técnico publicado  $-0,5$  y como límite superior el coeficiente técnico publicado  $+0,5$ .<sup>18</sup> El coeficiente técnico calculado para cada departamento (coeficiente técnico ajustado) está contenido en ese

---

<sup>18</sup> La elección de los valores máximo y mínimo es absolutamente arbitraria y sólo refleja la opción de admitir variabilidades de un 10% (al alza y a la baja) respecto a la relación estándar utilizada en Uruguay.

intervalo de variación de acuerdo a la normalización del intervalo de variación correspondiente a la relación bovino/ovino por departamento.

La variabilidad espacial puede sortearse reconociendo la existencia de “formas más eficientes de producir” asociada al aprendizaje y medido a través de la especialización productiva departamental. En este sentido puede considerarse que la relación bovino/ovino expresa la especialización departamental, en el entendido que cuanto mayor es esta relación más especializado está el departamento en la producción de bovinos y más eficiente (relativamente) debería ser la producción.

Las medidas de productividad física para el subsector pecuario se calcularon de acuerdo a las hectáreas de pastoreo, la cantidad de ovinos y el stock de vacas en ordeño para los rubros ganadería de carne, lana y leche, respectivamente. Ante la ausencia de información que permitiera evaluar la productividad en los rubros avicultura y porcinos se optó por utilizar como clave de distribución únicamente el *stock* de animales por departamento.

Los rubros y sub rubros que se incluyeron en el subsector agrícola son: cereales (arroz, trigo, maíz, avena, cebada común, cebada cervecera, centeno, soja); forrajes; tubérculos (papas y boniatos); leguminosas (porotos, lentejas, arvejas); frutas; hortalizas; oleaginosos (lino, maní, girasol); sacarígenas (remolacha, caña); uva para vino y tabaco. Por último, los datos de producción utilizados fueron: kilos cosechados en el caso del sector agrícola y, para el cálculo de la productividad física se utilizó información referida a hectáreas dedicadas al cultivo o hectáreas sembradas. El subsector agrícola presentó una mayor variedad de rubros y sub rubros que el sector ganadero y en algunos casos la información no es reportada en las fuentes consultadas. Por ello, fue necesario realizar algunas estimaciones específicas a cada rubro.

A continuación se explica el procedimiento de estimación que fue necesario realizar para completar las series de producción y hectáreas agrícolas de los rubros: cereales, frutas y hortalizas.

En el caso de los cereales, no se releva la producción de arroz en el censo del 2000, por lo cual fue necesario recurrir a la encuesta agrícola del 2000 en la que se registra la producción a nivel regional. Este dato se asignó según las hectáreas dedicadas a la producción de arroz de los departamentos que pertenecen a cada región.

La información presentada en el censo de 1966 para el rubro frutos se encuentra en forma agregada y a nivel nacional. El total de la producción se asignó departamentalmente considerando su estructura de 1956. El mismo procedimiento se utilizó para estimar las hectáreas dedicadas a la producción de frutas. Por otra parte, el censo agropecuario del 2000 no presenta información de hectáreas sembradas por subrubros. Se utilizó la producción y las hectáreas sembradas de cítricos y frutales de hoja caduca como representantes del rubro frutas.

En el censo de 1908 la información departamental de producción y hectáreas dedicadas al cultivo de hortalizas no se encuentra desagregada en subrubros. Por esta razón, se utilizó como representante del rubro hortalizas la información que se reporta en el censo bajo el nombre de “cultivos de huerta”. A su vez, para obtener información de producción y hectáreas en 1916 y 1937 se realizaron interpolaciones lineales entre 1908 y 1956, los años más próximos para los cuales se cuenta con información.

Para estimar la producción de 1966 se utilizó el total de producción de hortalizas en 1966 y se asignó según la estructura departamental de 1956. Mientras que para estimar la dotación de tierra se utilizaron las hectáreas totales dedicadas a los cultivos de huerta en 1966.

En el subsector pecuario existe una mayor disponibilidad de información para los rubros analizados. El mayor problema detectado refiere a que en el censo de 1916 no se reporta información sobre la producción de leche. Para resolverlo, se calculó la cantidad de litros de leche por vaca en ordeño en 1908 y 1937 y se realizó una interpolación lineal para luego multiplicar ese resultado por la cantidad de vacas en ordeño de 1916. Por otra parte, en el censo del 2000 no se presenta información de vacas en ordeño. Para obtener una estimación se consideró la relación: vaca masa = vaca en ordeño + vaca seca.<sup>19</sup> Se calculó la relación vaca en ordeño/vaca masa en cada departamento para 1970 y se multiplica el resultado por la cantidad de vaca masa por departamentos en el 2000.

---

<sup>19</sup> La categoría “vaca seca” refiere al ganado lechero en el periodo de recuperación antes del próximo parto de las hembras en producción de leche en donde el ordeño se suspende. La categoría “vaca masa” es la suma de “vaca seca” y “vaca en ordeño” (web FAO, 2017)

### **c) Revisión y actualización de la serie presentada originalmente en Araújo et al., 2015**

La actualización de la serie respecto al trabajo original realizado por Araújo et al. (2015), tuvo dos etapas. La primera etapa fue incorporar nueva información a las estimaciones y, la segunda, adicionar los años 1924, 1943 y 1951.

La actualización de información respecto al trabajo previo realizado por Araújo et al. (2015) se realizó para los rubros agrícolas en los años que cubren la primera mitad del siglo: 1908, 1916, 1937, 1956.<sup>20</sup>

Respecto a las nuevas estimaciones realizadas para los benchmarks 1924, 1943 y 1951, las principales fuentes de información utilizadas fueron: el anuario estadístico de 1924, el Censo Ganadero y Lechero de 1943 y el Censo General Agropecuario de 1951. Para estos años, la metodología utilizada y estructura de datos referente a los rubros y subrubros que ingresan en la estimación coinciden con la presentada en Araújo et al. (2015).<sup>21</sup>

En 1951 el Censo General Agropecuario brinda extensa y variada de información de producción, lo que permite una muy buena cobertura tanto para los rubros ganaderos como agrícolas. En el caso de los rubros ganaderos, se contó con información de producción referente al stock de ganado (ovino y bovino), lana, leche, aves y porcinos. En el caso de los rubros agrícolas, se contó con información de cereales (trigo, maíz y cebada), forrajes (alfalfa, avena, centeno alpiste y trigo forrajero, maíz para forraje verde, sudan grass, ray grass y feterita), fruta (naranjos, mandarinos, limoneros, otros citrus, durazneros, manzanos, perales, cerezos, ciruelos, membrillos, damascos, olivos, frutillas y otros árboles frutales sin especificar), hortalizas, leguminosas (porotos, garbanzos, lentejas, chícharos, arvejas y habas), oleaginosos (girasol, lino y maní), tubérculos (papas y boniatos), sacarígenos (caña de azúcar y remolacha azucarera), uva y tabaco seco.

El relevamiento de información permitió realizar estimaciones para el año 1943 con una cobertura adecuada. Se obtuvieron datos para la totalidad de los rubros ganaderos, salvo para el de aves. Ante la ausencia de información para este rubro se optó por realizar una

---

<sup>20</sup> La Prof. Micaela Araújo actualizó la serie presentada previamente en (Araújo, M., et al., 2015) para los rubros agrícolas en los años 1908, 1916, 1937, 1951 (este benchmark fue incorporado) y 1956-. en el marco de la preparación de su tesis de Maestría en Historia Económica y me brindó generosamente los nuevos datos.

<sup>21</sup> La información utilizada para estimar el VAB agrícola en 1951 fue provista por la Prof. Micaela Araujo.

interpolación de la cantidad de aves entre el año inmediato anterior y posterior para los cuales se cuenta con información, 1937 y 1951, respectivamente. Los rubros agrícolas fueron cubiertos de la siguiente manera: cereales (centeno, trigo, maíz y cebada), forrajes (alpiste, alfalfa y avena), leguminosas (porotos), oleaginosos (lino y maní), uva, tabaco seco, el rubro fruta fue estimado a partir de las hectáreas dedicadas a la fruticultura y la producción de hortalizas se estimó a partir de interpolar los datos de 1937 y 1951 –al igual que los rubros tubérculos y sacarígenos–.

La información disponible para 1924 es considerablemente menor, por lo cual, hubo que recurrir a estimaciones específicas. Para el rubro ganadero se cuenta con información referente al stock de ganado ovino y bovino, mientras que, para lana, leche, aves y porcinos se siguieron los siguientes criterios; la producción de leche y aves se estimó utilizando interpolaciones entre 1937 y 1916, el rubro lana se obtuvo a partir de aplicar la relación entre la producción de lana y la cantidad de ovinos en 1937 a la cantidad de ovinos en 1924. Por último, ante la ausencia de datos departamentales del stock de porcinos, se optó por utilizar el total de porcinos en 1924 y utilizar como criterio de distribución la información que brinda el Censo Ganadero de 1930 –año más próximo para el cual se cuenta con información–. Para los rubros agrícolas se contó con información para los rubros; cereales (centeno, trigo, maíz y cebada), forrajes (alpiste, alfalfa, sorgo y avena), leguminosas (porotos), oleaginosos (lino y maní), tubérculos (papas y boniatos), uva, tabaco seco y, para los rubros hortícolas y frutícolas, se consideraron las hectáreas dedicadas a cada tipo de producción.

Siguiendo la metodología utilizada en Araújo et al. (2015), las medidas de productividad física para el subsector pecuario se calcularon de acuerdo a las hectáreas de pastoreo, la cantidad de ovinos y el stock de vacas en ordeño para los rubros; ganadería de carne, lana y leche respectivamente. El único dato faltante fue la cantidad de vacas en ordeño para 1924 y, ante la ausencia de información, se optó por estimar el dato utilizando interpolaciones entre los años inmediato anterior y posterior, 1916 y 1937. Al igual que ocurrió en la estimación original, ante la ausencia de información que permita evaluar la productividad en los rubros avicultura y porcinos se optó por utilizar como clave de producción únicamente la producción por departamento. Para el rubro agrícola se utilizaron las hectáreas dedicadas a la producción de cada rubro siguiendo los mismos criterios de estimación que los realizados para obtener los datos de producción cuando no estuvieron disponibles.

### 3.4 El VAB agropecuario en las últimas décadas del siglo XIX (1870-1900)

#### a) Consideraciones generales

Con el propósito de cubrir las últimas tres décadas del siglo XIX, se consideraron cuatro *benchmarks*: 1870, 1884, 1890 y 1900. En ese período aún no estaba configurada la actual división administrativa de Uruguay compuesta por sus 19 departamentos. En 1880 se crearon los departamentos de Río Negro y Rocha a partir de territorios de Paysandú y Maldonado, respectivamente. Mientras tanto, entre 1884 y 1885 fueron creados Artigas, Flores y Rivera a partir de territorios de Salto, San José y Tacuarembó, respectivamente (Peralta, 2008). A los efectos de comparar el desempeño departamental durante un período más extenso se optó por considerar la actual división administrativa que incluye a los departamentos de Artigas, Flores, Rivera, Río Negro y Rocha, asignando cantidades y valores a partir de la proporción de superficie que ocupan actualmente (ver Mapa 3.1). A modo de ejemplo, la distribución del VAB entre Artigas y Salto en 1870 se realiza considerando la superficie relativa que ocupa cada departamento actualmente en la región que ocupaba Salto antes de la creación de Artigas.

#### Mapa 3.1

Departamentos de Uruguay (Actual división administrativa)



Fuente: Servicio Geográfico Militar (<http://www.sgm.gub.uy>)

Las estimaciones se apoyan en la metodología propuesta en Geary y Stark (2002) en el entendido de que la asignación departamental del VAB puede hacerse sobre la base de claves de distribución consistentes a nivel sectorial (ecuación 3.6). Por otra parte, la estimación del VAB en el siglo XIX se enfrenta a importantes vacíos de información que requiere basarse en distintas variantes de la estimación indirecta.

De la misma forma que para la contabilización del VAB en el siglo XX, el método de estimación indirecto que se utiliza requiere contar con un dato conocido del VAB agropecuario. Para dotar de homogeneidad a las series, se utilizaron las estimaciones presentadas en Bonino et al. (2012) y actualizaciones posteriores de los autores. Como antes, se decidió utilizar promedios del trienio (incluyendo el valor del año anterior y posterior al *benchmark* seleccionado) con el objetivo de moderar las variaciones anuales que se pudieran haber producido. En el caso de 1870, se considera el promedio bianual 1870-1871 (en este caso se utiliza un promedio bianual porque la serie comienza en 1870).

En este período la información permitió descomponer el VAB del sector agropecuario en sus subsectores pecuario y agrícola y, este último, en los rubros cereales, uva y “otros”. Para obtener las series de VAB agrícola y pecuario se realizaron empalmes de las series a precios corrientes reportada en Bértola et al. (1998) y Bertino y Tajam (1999). Para obtener el VAB de los tres rubros agrícolas se siguieron diferentes criterios según la disponibilidad de información. En 1900 se obtuvo la estructura de VBP de Bertino y Tajam (1999) y se la utilizó para la asignación por rubros del VAB agrícola. Con información reportada en Bértola et al. (1998) se siguió el mismo procedimiento para estimar el VAB de cereales en 1870, 1884 y 1890 y uvas en 1884 y 1890. Por último, el rubro “otros” en 1870, 1884 y 1890 fue estimado suponiendo que su evolución siguió el mismo crecimiento de la población, el cual se entiende un supuesto adecuado en la medida que se trata de rubros de producción asociados, en gran medida, a las actividades de consumo interno (y muchas veces de subsistencia).

Ante la inexistencia de una serie consolidada de población por departamentos en Uruguay para el período de estudio, fue necesario realizar algunas estimaciones partiendo de información agregada. Se cuenta con información parcial a nivel departamental proveniente de dos censos nacionales (1860 y 1900) y datos relevados por la Oficina de Estadística en 1880 (Acevedo, 1936). A partir de interpolaciones se obtuvieron las series para todo el período. Considerando la información para los años donde existen datos (1880 y 1900) y las

estimaciones (1870 y 1890) se obtiene la estructura departamental para todos los *benchmarks* y se utiliza para distribuir el total de la población de Uruguay reportada en Maddison Project.

La estimación del VAB en el siglo XIX por departamentos y con una consideración sectorial se enfrenta a un conjunto de problemas que debe ser abordado de manera conjunta. La información necesaria para obtener claves de distribución adecuadas por departamento resulta en muchos casos discontinúa en el tiempo, lo que imposibilita cubrir los *benchmarks* seleccionados y hace necesario el uso de métodos de interpolación u, otras veces, resulta heterogénea por departamentos, lo que imposibilita el armado de estructuras departamentales completas. Asimismo, otras veces, las claves de distribución no son obvias y se recurre a criterios ad hoc. A continuación se presentan las principales decisiones metodológicas adoptadas.

#### **b) Consideraciones específicas de los rubros pecuario y agrícola**

Para el rubro ganadero las principales fuentes de información utilizadas fueron los censos ganaderos de 1860 y 1900; no obstante, para cubrir el período de análisis se complementó esta información con los anuarios estadísticos de 1883 y 1889. Los *benchmark* de 1870 y 1884 se obtuvieron mediante interpolaciones entre la información censal de 1860 y la información del anuario estadístico de 1883. A su vez, el *benchmark* de 1890 resulta de interpolaciones entre la información que brinda el anuario estadístico de 1889 y los datos censales de 1900.

La estimación indirecta se basó en la distribución del VAB pecuario de acuerdo al stock de animales en cada año. Fue posible contar con información por rubros homogénea a lo largo del período: vacunos, yeguraizos y caballo, mular, ovino, porcinos y caprinos. La clave de distribución requiere de un criterio adecuado de agregación de los subrubros ganaderos y, para ello, se utilizó nuevamente la unidad ganadera (UG). En Uruguay este coeficiente ha sido comúnmente utilizado para establecer una relación de equivalencia entre bovinos y ovinos aunque no existen trabajos que den cuenta de UG para el resto de los rubros. Si bien la UG tiene un componente temporal y local que debe ser atendido, ante la ausencia de información se optó por utilizar coeficientes técnicos reportados en De la Fuente (1883) para Argentina. Se supone que 1 bovino puede ser asimilado a 0,8 yeguarizo, caballo y mular y a 1 porcino. La equivalencia entre bovinos y ovinos (4 ovinos equivale a 1 bovino)

fue tomada del Censo General agropecuario de 1937, y se consideró una UG de 4 para los caprinos por su similitud con los ovinos.

Si bien se establece que el departamento de Treinta y Tres fue creado en 1853, para Ganadería no se reportaron datos en el censo de 1860 y el anuario estadístico de 1884, por lo que se utilizó el mismo criterio de asignación ficticia de departamentos a partir de la superficie de Rivera en los departamentos que lo contenían antes de su creación; esto es, Cerro Largo y Lavalleja.

El VAB de la agricultura se distribuyó entre departamentos de acuerdo a la producción de cereales (trigo, maíz, cebada, lino, alpiste y avena), uva y otros (maní, papas, porotos y boniatos). La información reportada en el anuario estadístico correspondiente al año 1892 constituye un punto de referencia en la medida que permite contar con variada información que nutre cada rubro.

En el período que se está analizando la actividad agrícola era incipiente y asociada a las regiones con mayor densidad de población y, si bien su desarrollo tiene origen en la actual área metropolitana, *“la expansión de la agricultura se realiza no sólo en el área cercana a Montevideo sino que también fue paulatinamente avanzado hacia el oeste y el suroeste del país”* (Galán, 2001). En Acevedo (1933) se reporta información de producción de trigo en 1857 para los departamentos de Montevideo, Canelones, San José, Mercedes (Soriano), Maldonado y San Carlos (Maldonado), Rocha, Minas (Lavalleja), Paysandú y Melo (Cerro Largo). Manteniendo constante la estructura de producción de trigo de 1857 en 1870, fue posible realizar interpolaciones lineales respecto a la información de producción reportada en el anuario estadístico de 1892 y estimar la estructura de producción de trigo en 1884.

El anuario estadístico de 1900 presenta información anual del número de viñedos y su desenvolvimiento en el período 1874-1898, lo cual permitió calcular la tasa anual de crecimiento de los viñedos a nivel nacional. Suponiendo constatare esta tasa por departamentos fue posible retroplolar la cantidad de viñas plantadas desde 1892 hasta 1884. Una vez estimada la estructura de viñas plantadas en 1884 se encontraron valores excesivamente bajos para algunos departamentos. Se siguió el siguiente criterio de exclusión; cuando el número

de viñas plantadas no supera un valor cercano al coeficiente técnico<sup>22</sup> dado por el número de viñas por cada viñedo calculado para 1892 se considera la inexistencia de viñedos en el departamento y se asigna el número de viñas al resto de los departamentos.

El rubro “otros” se compone fundamentalmente de producción hortofrutícola, la cual a fines del siglo XIX se vinculaba a mercados poco desarrollados y presumiblemente localizada en zonas pobladas, donde la actividad de subsistencia presentaba cierta relevancia. Se parte de la producción reportada en el anuario estadístico de 1892 y se realizan retroproyecciones de acuerdo a la tasa de crecimiento poblacional por departamentos. De esta forma se estiman las estructuras de producción para 1884 y 1870.

El siguiente *benchmark* refiere al año 1890 y, si bien hay un desfase de dos años, la estructura de 1892 se utiliza para distribuir el VAB por subrubros de 1890. Para 1900 la información refiere solo a cereales (con la misma desagregación que para 1892 salvo por la ausencia del rubro alpiste), por lo tanto, el rubro “otros” es estimado utilizando la misma estructura que en 1892 y el subrubro uva es estimado a partir de la información reportada en el anuario estadístico de 1898.

La ausencia de información en algunos departamentos fue resuelta de la siguiente manera: (i) dado que no se reportan datos del rubro uva para Cerro Largo en 1898 se utiliza la relación entre Cerro Largo y Treinta y Tres en 1892 y la información de Treinta y Tres para 1898; (ii) para suplir la falta de información para Rivera en 1892, se consideró la relación Rivera/Tacuarembó en 1900 y la información por rubro de Tacuarembó en 1892; (iii) la falta de información para Artigas en 1900 (salvo para el maíz); se resolvió a partir de la relación Artigas/Salto en 1892 y la información de Salto para 1900.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> Se calculó el coeficiente técnico número de viñas plantadas por cada viñedo en 1892 arrojando un valor de 29.820 viñas y se adoptó el valor 23.000 viñas como límite a partir de cual considerar la existencia de 1 viñedo en el departamento. Esta flexibilización del coeficiente técnico estimado permite incorporar a los departamentos de Canelones y Colonia con 29.053 y 23.913 viñas respectivamente a la estructura de viñedos.

<sup>23</sup> Se toman como referencia departamentos linderos a aquellos en los cuales se constata ausencia de información.

### **3.5 Resultado de las estimaciones del Valor Agregado Agropecuario de Uruguay 1870-2008.**

El capítulo finaliza con las estimaciones del VAB agropecuario regional de Uruguay en el periodo 1870-2008 (ver Cuadro 3.1) y adelanta algunos resultados que se abordarán en profundidad en el próximo capítulo.

Dos hechos estilizados pueden observarse a primera vista en el cuadro 3.1 y ambos parecen constituir rasgos estructurales del sector agropecuario de Uruguay. En primer lugar, la estabilidad que presentan las estructuras productivas departamentales a lo largo todo el período de análisis de la investigación y, segundo lugar, la marcada desconcentración de la actividad agropecuaria entre departamentos.

En capítulo 4 está dedicado a realizar una serie de ejercicios empíricos que tienen como objetivo identificar y analizar algunos hechos estilizados relevantes de la localización de la producción agropecuaria de Uruguay en el largo plazo. El análisis se basa en el uso de herramientas descriptivas que permiten identificar aspectos relevantes de la desigual distribución regional de la actividad agropecuaria y sus expresiones en términos de especialización y diversificación de las estructuras productivas departamentales.

**Cuadro 3.1**

Estructura del VAB por departamento. Porcentajes sobre el total

Departamentos	1870	1884	1890	1900	1908	1916	1924	1937	1943	1951	1956	1966	1970	1980	1990	2000	2008
Artigas	2,8%	2,9%	2,9%	2,7%	2,9%	2,6%	2,6%	2,0%	2,3%	2,2%	2,3%	2,2%	2,6%	3,0%	3,4%	3,9%	4,3%
Canelones	4,5%	5,0%	2,1%	4,3%	5,3%	5,7%	5,6%	5,0%	5,0%	6,3%	6,1%	7,2%	9,0%	6,9%	7,8%	8,1%	7,4%
Cerro Largo	5,6%	7,2%	7,7%	5,9%	5,9%	5,7%	4,7%	5,3%	4,4%	5,8%	5,1%	4,3%	4,5%	5,2%	4,6%	4,7%	5,0%
Colonia	3,4%	3,5%	5,1%	5,6%	6,9%	4,3%	5,6%	6,6%	6,3%	6,2%	6,3%	6,0%	5,9%	6,4%	6,9%	7,2%	7,5%
Durazno	5,5%	6,3%	7,9%	7,0%	6,4%	6,9%	7,3%	6,7%	6,2%	5,3%	5,4%	5,1%	4,6%	4,5%	4,4%	4,3%	4,2%
Flores	3,1%	3,7%	4,9%	4,4%	3,5%	5,7%	4,4%	4,0%	4,2%	4,0%	3,2%	3,5%	3,1%	3,1%	2,8%	3,0%	3,0%
Florida	3,8%	4,0%	5,1%	6,1%	5,8%	7,4%	7,3%	6,7%	6,1%	6,2%	6,6%	7,3%	7,3%	6,5%	5,9%	6,8%	7,0%
Lavalleja	6,6%	6,0%	5,6%	6,4%	4,6%	9,3%	8,0%	7,4%	6,7%	6,0%	5,3%	5,1%	5,0%	4,4%	4,1%	3,7%	3,5%
Maldonado	7,2%	3,4%	1,5%	3,1%	5,0%	3,4%	3,4%	2,5%	2,5%	2,2%	1,9%	1,6%	1,7%	2,1%	1,5%	1,3%	1,3%
Montevideo	7,3%	1,8%	0,5%	1,1%	2,5%	2,4%	2,3%	2,4%	4,5%	3,5%	3,1%	3,6%	3,0%	2,0%	2,5%	2,7%	2,1%
Paysandú	6,6%	8,2%	8,5%	7,5%	6,4%	4,6%	5,5%	6,3%	5,6%	7,5%	9,3%	8,4%	7,7%	8,3%	8,6%	7,4%	7,4%
Río Negro	5,6%	7,3%	8,6%	7,8%	6,2%	6,2%	5,8%	7,2%	8,0%	7,3%	8,4%	8,2%	7,6%	8,0%	8,5%	7,3%	7,1%
Rivera	5,5%	4,9%	4,4%	3,9%	5,6%	4,0%	4,8%	4,5%	4,4%	4,8%	4,6%	4,2%	4,6%	5,4%	5,1%	3,6%	3,5%
Rocha	3,6%	4,2%	4,1%	4,8%	4,4%	4,7%	5,3%	4,6%	4,5%	4,0%	3,8%	3,2%	3,6%	4,2%	4,3%	4,3%	4,2%
Salto	4,5%	4,8%	5,2%	4,7%	4,6%	3,8%	4,4%	3,3%	4,4%	4,2%	4,1%	4,1%	4,7%	4,7%	4,5%	5,9%	6,3%
San José	4,1%	5,2%	3,9%	5,0%	5,3%	4,3%	5,2%	5,9%	5,4%	5,7%	6,3%	8,4%	7,7%	6,8%	6,6%	7,2%	7,6%
Soriano	8,0%	8,1%	7,6%	8,1%	6,6%	8,7%	7,6%	8,8%	9,6%	8,8%	8,6%	8,7%	7,7%	7,8%	8,4%	8,7%	7,9%
Tacuarembó	8,4%	8,8%	9,0%	6,9%	7,4%	6,7%	6,3%	6,5%	6,2%	6,6%	6,4%	5,6%	6,0%	6,5%	5,9%	5,0%	5,1%
Treinta y Tres	3,9%	4,6%	5,2%	4,7%	4,7%	3,4%	3,8%	4,2%	3,7%	3,4%	3,0%	3,3%	3,7%	4,2%	4,3%	5,0%	5,6%

Fuente: elaboración propia

## **Capítulo 4. Una mirada de largo plazo a la concentración, diversificación y especialización productiva departamental**

En este capítulo se utilizan los resultados de la estimación del VAB agropecuario departamental en el período 1870-2008 presentada en el Capítulo 3 para realizar una serie de ejercicios empíricos que permitan identificar y analizar algunos hechos estilizados relevantes de la estructura productiva departamental del sector agropecuario uruguayo en el largo plazo.<sup>24</sup> En primer lugar, se presentan indicadores que dan cuenta de la desigual distribución territorial de la actividad económica agropecuaria (Sección 4.1). En segundo lugar, se propone una desagregación sectorial de la producción agropecuaria que da cuenta de la diversificación y especialización productiva departamental (Sección 4.2).

### **4.1 Distribución regional de la producción agropecuaria**

En el capítulo 3 se presentaron las estimaciones del VAB regional de Uruguay y se señalaron dos hechos estilizados, en esta sección, se incorporan al análisis de la distribución regional de la producción agropecuaria en el período 1870-2008. El primer hecho estilizado que se identificó fue la marcada estabilidad que presentan las estructuras departamentales. La estabilidad que fue señalada (ver Cuadro 3.1) se confirma a partir de calcular la desviación estándar de los datos y observar cuánto se alejan respecto a la media del período. El indicador presenta valores menores a 0.02 en 18 departamentos y la única excepción es Canelones que registra un valor apenas superior.

El segundo rasgo destacado que se identificó fue la desconcentración del VAB agropecuario en todo el período. Con una mirada de largo plazo –y tomando valores promedios– se observa que ningún departamento supera una participación de 8,5% del VAB agropecuario. Los departamentos líderes se encuentran en la zona del litoral –Soriano, Río Negro y Paysandú– y presentan valores superiores al 7%. Le siguen Tacuarembó y los departamentos que integran la región sur del país –Florida, Canelones, San José y Colonia–

---

<sup>24</sup> Cabe aclarar que las consideraciones que se realizaron en el Capítulo 2, Sección 2.4 respecto a la exclusión de Montevideo del análisis refiere a los ejercicios econométricos que se realizan en el capítulo 6, en este capítulo se incluye a Montevideo en el análisis.

con valores cercanos al 6%. Sin embargo, son significativas las diferencias respecto a los departamentos que se encuentran en la parte baja de la tabla; Montevideo, Maldonado, Artigas y Flores. Ninguno de estos cuatro departamentos alcanza el 50% del VAB de los departamentos líderes.

Podría conjeturarse que la marcada desconcentración de la actividad agropecuaria en largo plazo responde al hecho de que la tierra –el principal factor productivo del sector agropecuario en Uruguay– ha permitido desarrollar la actividad agropecuaria en todas las regiones del país. Sin embargo, importa señalar que los departamentos que más aportan al producto agropecuario no son los típicamente ganaderos, sino aquellos que han tendido a diversificar su estructura productiva hacia actividades más intensivas como la agricultura y, en especial, la actividad granjera y la lechería.

Uruguay es un país pequeño, con una superficie total de 175.827 km<sup>2</sup>, y su territorio está integrado por 19 unidades administrativas, que aunque comparables, difieren en su tamaño (ver Anexo, Cuadro A.4.1). A modo de ejemplo, Canelones –el Departamento de menor tamaño sin considerar a Montevideo, cuya superficie es considerablemente menor al resto de los departamentos– es casi cuatro veces más pequeño que Tacuarembó, el departamento de mayor superficie de Uruguay.

Si las regiones consideradas tuvieran el mismo tamaño, el nivel de VAB de la región *i* podría utilizarse como un simple indicador de la distribución espacial de la actividad económica total del país. Sin embargo, como los departamentos presentan diferencias en cuanto a su superficie, la densidad del VAB (VAB por *km*<sup>2</sup>) controla las diferencias entre los departamentos (ecuación 4.1).

$$densidad_{i,t} = \frac{VAB_{i,t}}{superficie_i} \quad (4.1)$$

De todos modos, más informativo que el VAB por *km*<sup>2</sup> es la densidad relativa del VAB. Esta medida surge de considerar el VAB por unidad de superficie de cada departamento respecto a la misma medida a nivel nacional (ecuación 4.2). Si la densidad relativa es igual a uno, la participación del VAB de la región *i* es igual a su participación en el área. Si es

mayor (menor) que uno, la región tiene una concentración de actividad económica por encima (debajo) de la media (Roos, 2005; Novel y Tirado, 2008).

$$densagro_{i,t} = \frac{VAB_{i,t}/sup_i}{VAB_{uy,t}/sup_{uy}} = \frac{VAB_i/VAB_{uy}}{sup_{i,t}/sup_{uy}} \quad (4.2)$$

Donde,  $densagro_{i,t}$ : es la densidad relativa del VAB agropecuario en cada departamento  $i$  en el periodo  $t$ .

De esta forma, la densidad relativa del VAB agropecuario  $densagro_{i,t}$  es una medida que permite analizar la concentración territorial de la producción en el período de análisis y los resultados se presentan en el Anexo, Cuadro A.4.2.

En una mirada que abarca todo el período 1870-2008 –considerando valores promedio–, se destaca el liderazgo que históricamente ha mantenido la zona sur y litoral del país. Los departamentos que ocupan los primeros lugares en el ranking son: Montevideo, Canelones, San José, Colonia y Soriano. Unos escalones más abajo se ubican los departamentos de Río Negro, Flores, Florida y Maldonado. Salvo el caso de Flores, el resto de los departamentos se caracterizan por una importante diversificación productiva basada en la creciente incorporación de actividades agrícolas y, fundamentalmente, actividades intensivas, como la lechería y la granja (ver Sección 4.2).

Con el objetivo de mejorar la comprensión del indicador y dotar de mayor precisión al análisis –dada la amplitud del período de estudio y la particularidades de la metodología utilizada en la contabilización del VAB agropecuario departamental– se optó por considerar tres períodos diferenciados (ver justificación en Capítulo 3, Sección 3.1). El primer período abarca las últimas tres décadas del siglo XIX y contiene siete referencias temporales; 1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916 y 1924. Los resultados de este período reflejarían la realidad de una economía agroexportadora y sujeta a la dinámica de la primera globalización. El último *benchmark* captaría los efectos del período de transición en la década de 1920 y se incluye también en el período siguiente. El segundo período contiene los años 1924, 1937, 1943, 1951, 1956 y 1966. Estos *benchmarks* dan cuenta del período de la ISI (o de industrialización liderada por el Estado), desde la transición en la década de 1920 hasta su agotamiento en la década de 1950. El tercer período –incluye el *benchmark* de la transición en 1966– abarca las últimas tres décadas del siglo XX y finaliza en 2008. Se trata de un

período caracterizado por una creciente liberalización financiera y promoción de exportaciones no tradicionales en la década de 1970 y que, una vez finalizada la “década perdida” de los ochenta, retoma el impulso liberalizador iniciado antes, hasta la debacle económica y social que culminó con la crisis del 2002. El último año del período coincide con la estimación oficial del VAB (OPP-INE, 2012) y representa los primeros años del nuevo ciclo agroexportador y de transformaciones en el agro que aún está en marcha.

La principal conclusión que puede obtenerse de la comparación entre períodos es la confirmación del liderazgo que históricamente presentó la zona sur y litoral del país. Sin embargo, la comparación permite observar algunas peculiaridades (ver Mapa 4.1).

En primer lugar, algunos departamentos que presentaban una alta densidad del VAB agropecuario hacia 1900, fueron perdiendo terreno al avanzar el siglo XX. Los departamentos ubicados al este Montevideo, a los que puede adicionarse Durazno hacia el centro del país, gozaron en el siglo XIX de una dinámica relativamente destacada en relación al resto de la economía. La caída en el *ranking* de Maldonado podría explicarse por la pérdida de relevancia del sector agropecuario en relación a otras actividades productivas (en especial a la actividad de servicios y, dentro de ella, al turismo).

En segundo lugar, durante el siglo XX se reforzó el liderazgo del departamento de Colonia y, en el último período, Paysandú termina por consolidar una zona con forma de “L”, donde se concentra en mayor medida la actividad agropecuaria nacional.

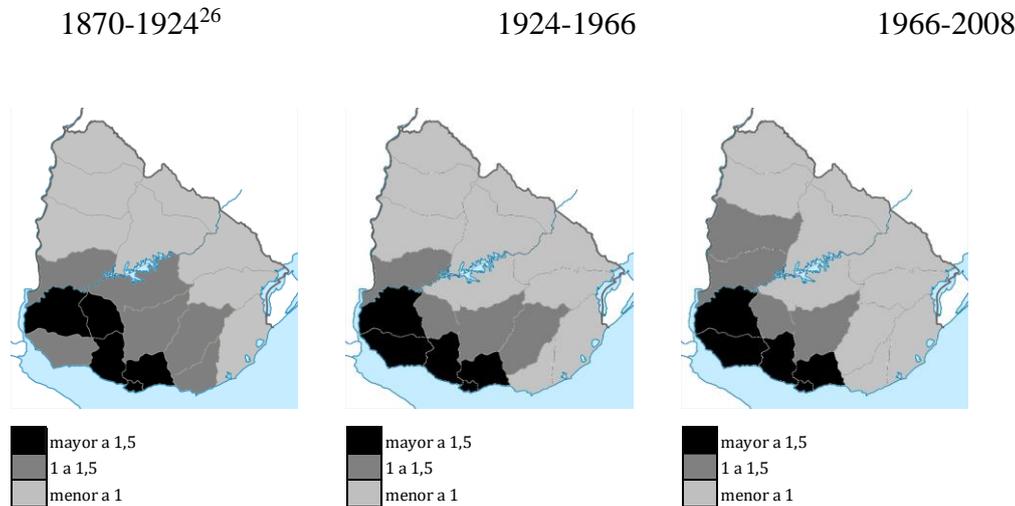
En tercer lugar, parece existir cierto reordenamiento de los departamentos que se ubican en la parte baja de la tabla. Se puede observar un ascenso de los departamentos de Salto, Rocha y Treinta y Tres, que en base la diversificación de sus estructuras productivas y la importante incorporación de la actividad agrícola, lo que le permite enfrentar una demanda mayor, proveniente tanto de la agroindustria como del sector exportador.<sup>25</sup>, han escalado posiciones en el ranking de densidad de la actividad agropecuaria. La contracara es el descenso de Maldonado, Tacuarembó y Durazno, siendo, estos dos últimos, departamentos con una histórica vocación ganadera (ver Anexo, Cuadro A.4.2).

---

<sup>25</sup> Cítricos en Salto y arroz en Rocha y Treinta y Tres.

## Mapa 4.1

Densidad relativa del Valor Agregado Agropecuario departamental de Uruguay



Fuente: elaboración propia.

### 4.2 Diversificación y especialización productiva departamental

Los ejercicios empíricos que se presentan en esta sección se basan en un análisis que incorpora la dimensión sectorial. Dado que el objetivo de esta investigación no es realizar un análisis pormenorizado de los distintos rubros y subrubros productivos que integran la actividad agropecuaria de Uruguay en el largo plazo, se optó por seleccionar tres “agrupaciones” que se componen de varios ítems y permiten captar los aspectos relevantes de la dinámica agropecuaria: “ganadería de carne y lana”, “agricultura de granos y otros cultivos” (que incluye forrajes, oleaginosos, etc.) y, por último, “actividades intensivas” que incluyen la producción granjera –tanto animal como vegetal– y la lechería.<sup>27</sup>

<sup>26</sup> La actual división administrativa de Uruguay compuesta por sus diecinueve departamentos no estuvo configurada hasta avanzado el período 1870-1924, por lo cual, la inclusión del mapa para ese período se realiza con fines instrumentales (ver Capítulo 3, Sección 3.4a).

<sup>27</sup> OPYPA (2010) realiza una clasificación de actividades productivas que utiliza para analizar la distribución geográfica de los rubros agropecuarios y que se toma como referencia en esta agrupación. La clasificación se basa en considerar las siguiente actividades: Ganadería de carne y lana, agrícolas de secano (básicamente cerealera y de oleaginosas) y arroz, lechería y agrícolas intensivas (citricultura, fruticultura de hoja caduca, viticultura, y horticultura). En la presente investigación se sigue esta clasificación, la única diferencia radica en considerar de forma conjunta a la lechería con las actividades agrícolas intensivas, decisión que se justifica en que ambas actividades han compartido históricamente la característica de hacer un uso intensivo de los factores productivos relativamente más alto que el resto de las actividades. A los efectos de simplificar la

La consideración de los distintos rubros que componen el VAB agropecuario departamental no resulta homogénea para todo el período y, por esta razón, es necesario realizar algunas consideraciones previas. La estimación oficial del VAB agropecuario departamental de Uruguay (OPP-INE, 2012) presenta una desagregación de la producción en los siguiente rubros; (i) arroz, (ii) otros cereales, oleaginosos, praderas y cultivos industriales, (iii) otros cultivos y (iv) cría de animales y actividades de granja. Dado que la actividad de granja animal esta incluía en la categoría (iv) fue necesario desagregar esta categoría. Para ello se utilizaron datos agregados a nivel nacional de los rubros que la componen: ganadería de carne, lana y granja animal, y luego se utilizaron claves de distribución que permitieran la estimación departamental (BCU, 2017). Se utilizó la cantidad de ovinos y bovinos (expresados en UG), los kg de lana y la cantidad de aves y porcinos – reportados en el censo ganadero de 2011– para distribuir el VAB de la ganadería de carne, lana y granja animal, respectivamente.

Por otra parte, la estimación realizada para el período 1908-2000 (ver Capítulo 3, Sección 3.4) presenta una desagregación que no reviste problemas para agregar los distintos rubros productivos según la clasificación señalada anteriormente. Por último, la estimación realizada en el período 1870-1900 se basa en una cantidad de información considerablemente menor (ver Capítulo 3, Sección 3.3). La contabilización del VAB agropecuario departamental se realizó para los rubros ganadería de carne y lana, cereales, uva y “otros” (compuesto fundamentalmente por producción hortifrutícola). En este caso se consideró al rubro cereales como representante de la actividad “agricultura de granos y otros cultivos” y el rubro “otros” y uvas se asimilaron a las “actividades intensivas”. La información disponible permite analizar la dinámica de la actividad agropecuaria.

Se selecciona el Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) para medir el grado de concentración de la producción por rubro productivo. El indicador IHH se define como sigue:

$$IHH_j = \sum_{i=1}^n S_{i,j}^2 \quad (4.3)$$

---

exposición en este capítulo se utilizará el término “ganadería” para referirse a la “ganadería de carne y lana” y “agricultura” para referirse a la “agricultura de granos y otros cultivos”

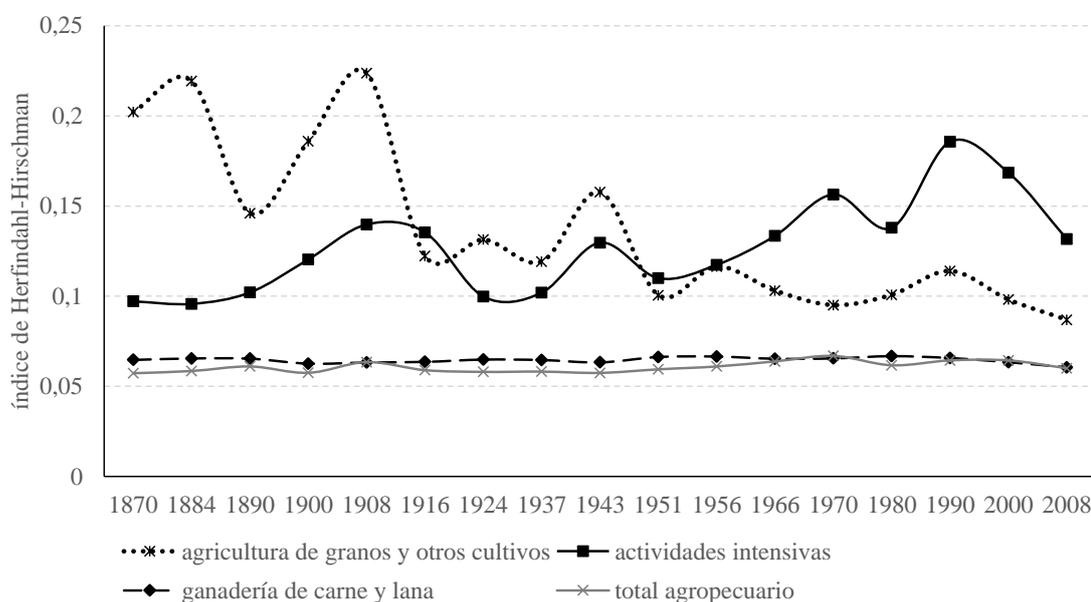
Donde  $S_{i,j}$  representa la participación del departamento  $i$  en el VAB sectorial  $j$ . El rango del IHH va desde  $1/n$  (0.05 en el caso bajo estudio) hasta 1 (máxima concentración) y se calcula para las actividades; “ganadería de carne y lana”, “agricultura de granos y otros cultivos” y “actividades intensivas”.

La evidencia que brinda el índice de IHH presenta dos rasgos salientes, referidos al nivel y a la evolución de los indicadores. En primer lugar, el nivel del índice da cuenta de una muy baja concentración de la producción en todos los rubros, especialmente en la ganadería de carne y lana. Aun cuando algunos departamentos han logrado diversificar su producción, el valor del indicador considerando el sector en su conjunto confirma que el peso de la ganadería juega un papel predominante a lo largo de todo el período analizado (ver Gráfico 4.1).

**Gráfico 4.1**

Índice de concentración regional de la producción.

Índice de Herfindahl-Hirschman, 1870-2008



Fuente: elaboración propia

El nivel que alcanza el indicador para la actividad agrícola resulta relativamente elevado durante las últimas décadas del siglo XIX y principios del siglo XX. Esto se debe al liderazgo

de los departamentos del sur del país. En cada uno de los *benchmarks* considerados en este período más del 60% de la producción agrícola (fundamentalmente trigo y maíz) se debe a tres departamentos. Y salvo en 1870 y 1884 que presentan una importante participación de Montevideo y Maldonado, el resto de los años –1890, 1900 y 1908– la concentración ocurre fundamentalmente en Canelones, San José y Colonia. El posterior descenso del indicador podría deberse a factores tales como: (i) el carácter complementario que ha adquirido la actividad agrícola para muchos departamentos de Uruguay, dado por la posibilidad de acoplarse a la actividad ganadera y (ii) al proceso de urbanización que avanzó a partir del establecimiento de población en centros pequeños pero distribuidos en el territorio y con las capitales departamentales de tamaño de medio a grande en la escala nacional. En oposición, la dinámica demográfica que desconcentró la actividad agrícola pudo contrarrestar efectos concentradores como el paulatino abandono del cultivo de cereales como actividad de subsistencia.

Por otra parte, las actividades intensivas presentan niveles mayores –esto es, se trata de una actividad más concentrada– que los de la ganadería y se acerca a los niveles de la agricultura una vez que ésta comienza a desconcentrarse.

En segundo lugar, cuando se analiza la evolución de la concentración por tipo de actividades, puede observarse que las de carácter intensivo –tanto lechería como granja animal y vegetal– han tenido una tendencia a la concentración en la segunda mitad del siglo. El desarrollo del mercado interno y la complementariedad de la producción granjera y lechera con la actividad industrial y la vida urbana podrían explicar la evolución de esta concentración (MGAP, 2003b).

Para complementar el análisis, se presenta el índice de especialización de Krugman (KSI, por su sigla en inglés) (Krugman, 1991), el cual es calculado a partir de la consideración de 19 departamentos para la totalidad de los rubros disponibles en cada estimación. Se define de la forma que sigue:

$$KSI_i = \sum_{i=1}^n \left| \frac{VAB_{i,j}}{VAB_i} - \frac{VAB_{k,j}}{VAB_k} \right| \quad (4.4)$$

Dónde:

$VAB_{i,j}$  es el VAB del  $i$ -ésimo departamento correspondiente al  $j$ -ésimo rubro, con  $i=1\dots 19$  y  $j=$  cereales, forrajes, tubérculos, leguminosas, frutas, hortalizas, oleaginosos, sacarígenas, uva para vino y tabaco, ganado, porcino, lana, leche y aves.<sup>28</sup>

$VAB_{j,k}$ : igual que el anterior pero para cada uno de los otros departamentos  $k$  tomados como referencia.

El indicador varía entre 0 y 2. Cuando las estructuras productivas son idénticas toma el valor 0 y cuando no hay absolutamente ninguna superposición entre estructuras toma el valor 2.

A partir del KSI es posible medir el grado en que se diferencian las estructuras productivas departamentales. El cálculo se realiza para cada uno de los *benchmarks* temporales seleccionados tomando el promedio de las 18 comparaciones a que se somete cada departamento. Los departamentos que alcanzan un valor más elevado del indicador (esto es, aquellos departamentos que resultan más diferentes al resto) son: Montevideo, Canelones y San José (promedios de todo el período). Un escalón más abajo se encuentra los departamentos de Colonia y Soriano. En conjunto, se trata de una región de Uruguay que presenta una estructura productiva diversificada con fuerte influencia de las actividades intensivas.

Por otra parte, algunos departamentos que ocupaban posiciones bajas en la tabla se han ido diferenciando de la estructura fundamentalmente ganadera que traían desde el siglo XIX y han incorporado rubros agrícolas e intensificando su producción. Por ello, al transcurrir el siglo XX departamentos como Florida, Artigas y Treinta y Tres presentan valores relativamente más elevados del indicador. Es interesante observar el caso de Artigas, pues siendo un departamento con alta especialización ganadera al inicio, ha tenido un fuerte desarrollo del rubro sacarígeno (fundamentalmente, con la producción de caña de azúcar) que le ha permitido diferenciarse del resto de las economías regionales. Asimismo, se destaca el cambio del indicador para Treinta y Tres, que pasa de un valor de 0.39 para el promedio de las últimas décadas del siglo XIX, a un valor de 0.603 en 1908-1966 y, termina el siglo

---

<sup>28</sup> El rubro  $j$  presentó diferencias para los años 1870, 1884, 1890, 1900 y 2008. Los primeros 4 años responden a la metodología utilizada para el siglo XIX, por lo tanto, los rubros considerados fueron: ganadería de carne y lana, cereales y otros (compuesto fundamentalmente por actividades hortícolas y frutícolas). Para 2008 se utilizó la información oficial disponible y se pudo obtener la siguiente desagregación: arroz, otros cereales (oleaginosos, praderas y cultivos industriales), otros cultivos y cría de animales y actividades de granja

con un promedio de 0.82. Se trata de un departamento que, aun siendo fundamentalmente ganadero, se ha ido destacando en la producción de arroz. Por último, es interesante observar la caída del indicador en algunos departamentos que ocuparon posiciones de privilegio durante el siglo XIX, como son Maldonado, Lavalleja y, en menor medida, Rocha y, que fueron perdiendo terreno al comenzar a transitar el siglo XX (ver Cuadro 4.2).

**Cuadro 4.1**

Especialización productiva regional. Índice de especialización de Krugman, 1870-2008

Departamentos	1870	1884	1890	1900	1908	1916	1924	1937	1943	1951	1956	1966	1970	1980	1990	2000	2008
Artigas	0,47	0,45	0,33	0,40	0,58	0,57	0,69	0,73	0,63	0,68	0,68	0,77	0,82	0,88	0,90	0,94	0,65
Canelones	1,37	1,50	1,48	1,38	1,46	1,39	1,32	1,26	1,39	1,23	1,30	1,36	1,37	1,43	1,58	1,54	1,38
Cerro Largo	0,49	0,46	0,31	0,36	0,62	0,63	0,56	0,58	0,58	0,59	0,58	0,67	0,70	0,73	0,73	0,74	0,67
Colonia	0,47	0,45	0,59	0,85	1,10	0,76	1,19	0,96	1,12	1,01	1,05	1,09	1,06	1,16	1,15	1,07	0,93
Durazno	0,49	0,47	0,32	0,37	0,58	0,54	0,58	0,68	0,63	0,73	0,64	0,69	0,72	0,83	0,84	0,89	0,73
Flores	0,49	0,47	0,33	0,38	0,67	0,70	0,59	0,59	0,61	0,60	0,62	0,70	0,68	0,74	0,70	0,72	0,65
Florida	0,48	0,46	0,31	0,41	0,56	0,55	0,56	0,57	0,64	0,69	0,80	0,93	0,96	0,95	0,96	0,93	0,91
Lavalleja	1,07	0,72	0,31	0,47	0,58	0,56	0,58	0,56	0,57	0,58	0,62	0,65	0,66	0,76	0,74	0,71	0,72
Maldonado	1,05	0,84	0,35	0,40	0,58	0,62	0,57	0,56	0,58	0,59	0,61	0,64	0,69	0,82	0,75	0,76	0,74
Montevideo	1,61	1,65	1,84	1,24	1,65	1,62	1,61	1,60	1,53	1,61	1,61	1,65	1,61	1,66	1,77	1,79	1,77
Paysandú	0,48	0,45	0,32	0,37	0,54	0,54	0,55	0,57	0,58	0,65	0,77	0,73	0,72	0,81	0,82	0,82	0,63
Río Negro	0,50	0,48	0,36	0,42	0,56	0,55	0,55	0,60	0,68	0,67	0,80	0,77	0,81	0,81	0,82	0,77	0,79
Rivera	0,50	0,48	0,39	0,38	0,64	0,70	0,67	0,63	0,67	0,61	0,63	0,69	0,73	0,73	0,76	0,73	0,67
Rocha	0,56	0,50	0,31	0,36	0,53	0,51	0,56	0,56	0,59	0,59	0,60	0,71	0,69	0,75	0,76	0,73	0,63
Salto	0,48	0,45	0,35	0,42	0,57	0,55	0,71	0,63	0,63	0,67	0,67	0,73	0,79	0,87	0,85	0,85	0,76
San José	0,79	0,98	0,82	1,06	1,04	0,76	1,03	1,05	1,07	1,00	1,11	1,22	1,20	1,25	1,27	1,21	1,10
Soriano	0,55	0,54	0,34	0,37	0,58	0,60	0,69	0,85	0,97	0,88	0,90	0,91	0,92	0,99	1,04	0,88	0,93
Tacuarembó	0,47	0,45	0,32	0,37	0,56	0,52	0,58	0,62	0,60	0,72	0,67	0,70	0,73	0,78	0,81	0,76	0,68
Treinta y Tres	0,47	0,45	0,31	0,36	0,54	0,50	0,56	0,55	0,62	0,65	0,73	0,69	0,72	0,80	0,83	0,95	0,82

Fuente: elaboración propia

Finalmente, se propone considerar cómo reacciona cada sector a la relativa estabilidad de la concentración de actividades y a la especialización productiva antes comentada. Para ello, se calculan índices de localización (LQ, por su sigla en inglés) (ver Anexo, Cuadros A.4.3, A.4.4 y A.4.5) definidos como:

$$LQ_i = \frac{VAB_{j,i} / VAB_i}{VAB_{j,uy} / VAB_{uy}} \quad (4.5)$$

El índice de localización (LQ) que aquí se calcula permite comparar la participación de cada rubro productivo en cada departamento referida a la respectiva del total del sector agropecuario. Cuando el LQ toma valores por encima de la unidad indica la mayor especialización de la producción del rubro analizado en el departamento, mientras que cuando adopta valores por debajo de la unidad señala lo contrario. La concentración de la producción en determinados rubros da cuenta de la especialización productiva departamental.

Con el objetivo de representar las características estructurales de esta especialización en el largo plazo, se ordenan (para cada año y por departamentos) de mayor a menor los valores obtenidos del indicador. Luego se calculan promedio de los datos temporales para los períodos; 1870-1924, 1924-1966 y 1966-2008. Cuando el promedio de los LQ es mayor a uno se tiene evidencia de cierta persistencia a lo largo del período y representa si un departamento está o no especializado en el rubro que corresponda.

El análisis se realiza tomando como referencia el agrupamiento de rubros definidos previamente.

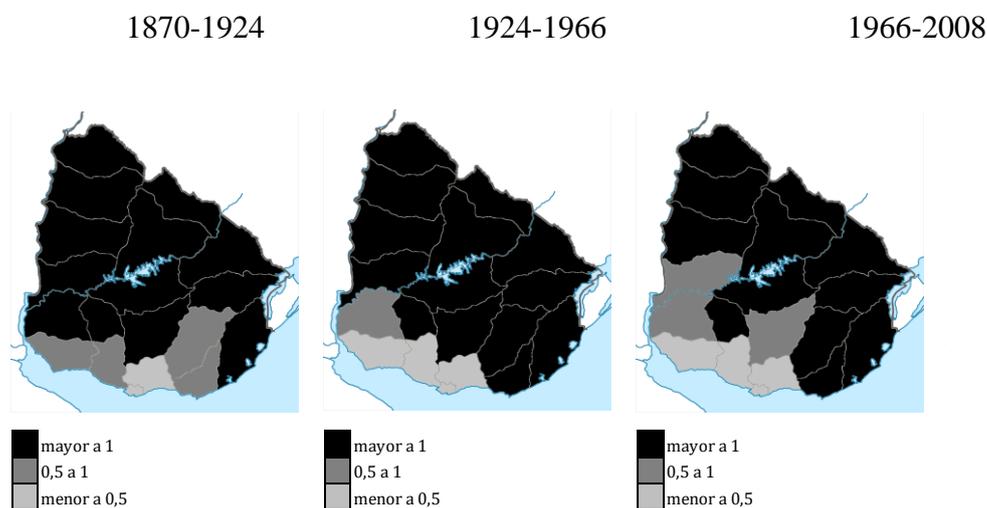
Como se puede observar en el Mapa 4.2, el primer rasgo destacado es el histórico predominio de la producción ganadera (carne y lana) en Uruguay. Una característica importante del rubro ganadero es la capacidad para acoplarse con otras actividades productivas, de forma tal que *“la existencia de regiones especializadas en otras actividades agropecuarias (como la producción arroceras, o la forestal, etc.) no impiden que la ganadería de carne y lana sea la producción protagonista en casi todos los parajes del país* (MGAP, 2003, pp. 6).

Los valores promedios del indicador LQ en el siglo XIX dan cuenta de seis departamentos que no presentaban especialización ganadera—y solo dos de ellos con valores por debajo de 0,5-, en orden decreciente del indicador LQ éstos son: Montevideo, Canelones, San José, Maldonado, Lavalleja y Colonia. Como señala (Moraes, 2013) *“en el siglo XX la agricultura se divorció de la producción pastoril y se confinó a ciertas franjas del sur y sur-oeste del país, donde además de condiciones medioambientales favorables se encuentran las concentraciones de población que garantizan un mercado regular”*. Este proceso se expresa en el ingreso de Soriano y, más tarde, Río Negro y Florida al grupo de departamentos que no presentan especialización en ganadería de carne y lana en el transcurso del siglo XX. Como contrapartida, Maldonado y Lavalleja, que en el siglo XIX presentaban valores menores a 1 del indicador LQ, al avanzar el siglo XX muestran una creciente especialización agropecuaria en ganadería de carne y lana.

#### Mapa 4.2.

Promedio del período para los indicadores de localización (LQ).

Ganadería de carne y lana



Fuente: elaboración propia.

La “agricultura de granos y otros cultivos” estuvo absolutamente concentrada en el sur del país durante las últimas décadas del siglo XIX y, luego, se extendió hacia el litoral, desplazando a la actividad ganadera tradicional (ver Mapa 4.3). En el siglo XX se fue

configurando una zona agrícola que abarca el sur-este del Uruguay y los departamentos del litoral: Paysandú, Río Negro y Soriano. En la historiografía nacional se han establecido varias causas de la expansión de la agricultura en los primeros años del siglo XX, entre las más importantes se pueden mencionar el incremento del precio de los cereales –tanto interno como externo-, el crecimiento de la población urbana y la mejora de su nivel de vida, el complemento agrícola que requiere la ganadería mejorada, el apoyo de la política pro agrícola del gobierno (especialmente durante al Neo-Batllismo) y el desarrollo del sistema de transporte (Barrán y Nahum, 1978). A su vez, otros autores han sostenido que la expansión agrícola se “*debió a la menor rentabilidad de la agricultura cerealera en las zonas cercanas a Montevideo, que se dedicaron crecientemente a la lechería y a las labores de granja*” (Bertino et al. 2005, pp. 8), en gran medida explicada por el incremento del precio de la tierra y de los arrendamientos (Barrán y Nahum, 1978). Otras causas que se esgrimen refieren a la llegada a esa zona de muchos inmigrantes durante el poblamiento de la campaña (conocedores de la técnica agrícola) y con una mentalidad proclive a tomar riesgos (Barrán y Nahum, 1978).

El paisaje agrícola –en la dimensión productiva que aquí se analiza– se ha transformado profundamente en los últimos años. A juzgar por la evidencia que se recoge a través de valores promedios en el período (1966-2008), se trata de un proceso que tiene su origen algunos años antes. No obstante, para evaluar las transformaciones recientes es necesario precisar lo que ha ocurrido antes y después de la década de 1990, que es cuando los cambios comienzan a manifestarse con mayor intensidad. Es luego de la década de 1990 que la especialización agrícola del sur del país pierde cierta relevancia con la fuertísima expansión de los cultivos de secano, empujado por la soja que encuentra en la zona del litoral su núcleo central pero que se prolonga hasta el norte del país. “*La agricultura de secano, ha estado concentrada tradicionalmente a la Región Agrícola-ganadera del Litoral Oeste. Dicha región agroeconómica, se asocia a los suelos de mayor aptitud agrícola de los departamentos de Soriano, Colonia, Río Negro, Paysandú y Flores*” (MGAP, 2003). En esta región el área sembrada de cultivos cerealeros e industriales es predominante respecto a otras producciones y en ella se concentra la mayor parte de la producción nacional.

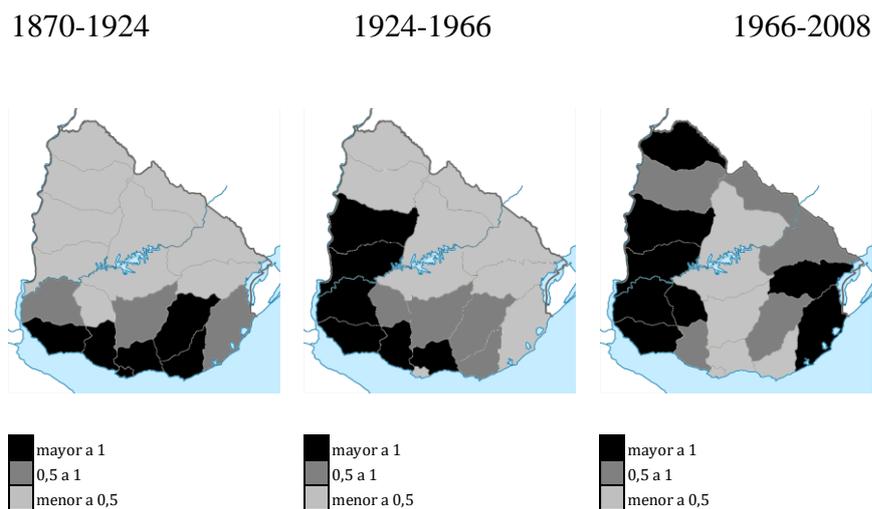
Si bien, el resto de los cultivos no cerealeros (como el arroz y la caña de azúcar) no tuvieron el mismo protagonismo, han adquirido una creciente participación en la estructura productiva de algunos departamentos, en particular, en los ubicados al este y norte del país.

Es el caso de Rocha, Treinta y Tres, Cerro Largo y Artigas (Moraes, 2013). Las causas de la expansión agrícola de los últimos años han tenido expresiones destacadas en la liberalización del comercio de productos agrícolas y la moderación de los subsidios, el aumento del precio y la demanda de alimentos, la oferta de tecnología, así como en nuevas formas de organización y gestión de la producción asociadas al desembarco de nuevos actores en el campo, la dotación de recursos naturales y las políticas públicas de fomento a la competitividad (Errea et al., 2011)

### Mapa 4.3.

Promedio del período para los indicadores de localización (LQs).

Agricultura de granos y otros cultivos



Fuente: elaboración propia.

Por último, en el Mapa 4.4 se puede observar que durante las últimas tres décadas del siglo XIX, las actividades intensivas –en este caso asociadas a la agricultura de granja– se encontraban relativamente dispersas en el territorio nacional. La zona norte del país, que abarca los departamentos de Salto y Artigas resultó una zona de importante dinamismo de este tipo de actividades, a las que se sumaron los departamentos de Tacuarembó y Cerro Largo. Si bien este tipo de producción ha tenido históricamente una importancia menor y, desde finales de la época colonial, estuvo muy vinculada a la cercanía con Montevideo, el

principal puerto, el mayor centro urbano del territorio y la "puerta de salida" a la economía internacional, la evidencia encontrada aporta elementos a una discusión que ha surgido recientemente, sobre una segunda regionalización espacial situada al norte del territorio con una dinámica de mercados propia y separada del sur del país. Se trató de una región históricamente articulada con las Misiones Orientales y orientados a los mercados regionales (Moraes, 2008) que encuentra, en evidencia como la hallada, señales de fuerte persistencia

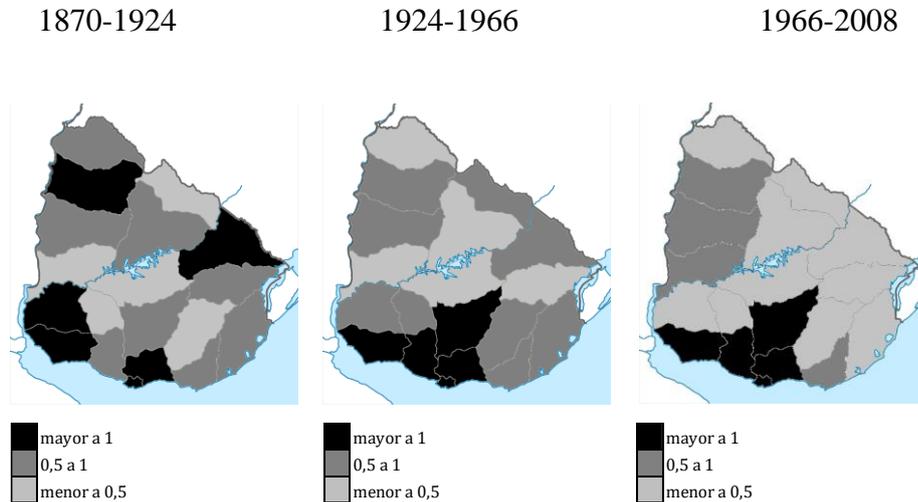
Una vez que durante el siglo XX comenzaron a desplegarse las actividades intensivas – con una creciente importancia de la lechería– se localizaron fuertemente en la zona sur del país, en especial, en torno a Montevideo. A su vez, dentro de la denominada “cuenca sur” integrada por Montevideo, Canelones, San José y Florida, así como el litoral oeste, donde se destaca Colonia, *“los procesos de integración con las agroindustrias lácteas, la incorporación de otros productores que desde otros rubros –particularmente agrícolas/ganaderos– diversificaron las actividades de la explotación al introducir la lechería y el importante desarrollo de la infraestructura vial (indispensable para el transporte del producto), contribuyeron a ampliar la distribución de los tambos dentro de las zonas”* (MGAP, 2003, pp. 31). En las últimas décadas del siglo XX, *“se sumó a este proceso, la desconcentración territorial de las propias industrias lácteas que pasaron de estar predominantemente ubicadas en la Cuenca Sur a instalarse o redimensionarse en cercanía a otras áreas con desarrollo actual y/o potencial en la producción de leche, en especial para contar con algún tipo de ventajas comparativas en la captación de materia prima”* (MGAP, 2003, pp. 31).

Hacia el final del siglo parece consolidarse –además de la zona sur- una zona litoral que abarca los departamentos de Salto –con una destacada producción hortifrutícola–, Paysandú y Río Negro. Este resultado es acorde al obtenido al calcular la concentración de la producción con el IHH. La actividad granjera está fuertemente concentrada y ello ocurre en torno a Montevideo. Presumiblemente la cercanía a la capital en tanto puerto de salida, centro de distribución con un importante mercado consumidor, pero también, como centro industrial del país, sean las principales causas de este comportamiento de la producción granjera. En particular, es posible que la granja vegetal con producción perecedera esté más influenciada por la capacidad comercializadora que por la capacidad industrializadora de Montevideo (en una lógica “a la Von Thunen”).

## Mapa 4.4

Promedio del período para los indicadores de localización (LQs)

Actividades intensivas



Fuente: elaboración propia.

El análisis presentado en este capítulo permite destacar, al menos, cuatro hechos estilizados de la localización geográfica del agro uruguayo a lo largo del período analizado.

- La producción se encuentra desconcentrada en el territorio nacional y la dinámica ha estado pautada históricamente por la estabilidad de las participaciones de los departamentos. No obstante, se verifica un liderazgo de los departamentos del sur y litoral del país, que hacia el final del período conforman una zona en forma de “L” donde se concentra la producción agropecuaria nacional.
- Este rasgo de baja concentración está explicado, fundamentalmente, por lo que sucede con la ganadería (vacuna y ovina). En el resto de las producciones, los niveles de concentración son más elevados y con una tendencia creciente en el caso de la producción intensiva desde mediados del siglo XX y decreciente de la agricultura prácticamente en todo el período.
- Los departamentos que presentan estructuras productivas más diferenciadas son: Montevideo, Canelones, San José y Colonia. Se trata de una región de Uruguay

con fuerte influencia de las actividades intensivas que incluyen la granja –animal y vegetal– y la lechería.

- La especialización agropecuaria permite identificar regiones de producción con departamentos típicamente ganaderos (la mayoría del territorio nacional con la excepción del sur y el litoral) desde comienzos del siglo XX, departamentos agrícolas, productores de cereales y otros cultivos (el sur y litoral) y actividades intensivas, con fuerte influencia de la granja vegetal (la zona próxima a la capital del país más Salto), de la granja animal y la lechería (en el sur, muy asociado a la cuenca lechera).

Para finalizar, aprovechando la información estadística con la que se cuenta y con el objetivo de complementar el análisis explorando los vínculos entre la concentración de la actividad económica agropecuaria y la diversificación y especialización productiva departamental, se estimaron para todo el período (1870-2008) modelos de regresión de la variable que mide el grado de concentración de la actividad agropecuaria ( $densagro_{i,j}$ ) sobre las variables que captan el efecto de la especialización y la diversificación productiva departamental considerados individualmente.

Los vínculos entre la concentración y la especialización productiva se exploran estimando los modelo 1, 2 y 3. En el modelo 1 se regresa la variable  $densagro_{i,j}$  sobre la variable de especialización ganadera ( $lqganadería_{i,t}$ ) y se repite el procedimiento para las variables que miden la especialización en agricultura ( $lqagricultura_{i,t}$ ) y actividades intensivas ( $lqintensivas_{i,t}$ ) (Modelos 2 y 3). A su vez, el modelo 4 se estima regresando la variable  $densagro_{i,j}$  sobre la variable  $ksi_{i,t}$  que mide el grado de diversificación de las estructuras productivas.

$$densagro_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 lqganadería_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \text{Modelo 1} \quad (4.6)$$

$$densagro_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 lqagricultura_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \text{Modelo 2} \quad (4.7)$$

$$densagro_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 lqintensivas_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \text{Modelo 3} \quad (4.8)$$

$$densagro_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 ksi_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \text{Modelo 4} \quad (4.9)$$

Con  $i = \text{Artigas}, \dots, \text{Treinta y Tres}$  y  $t = 1870 \dots 2008$

El análisis de regresión permitió encontrar evidencia de la significatividad y signo de las variables en el período (ver Cuadro 4.2). Todas las variables consideradas individualmente resultaron significativas. La estimación de la variable que mide la especialización productiva en la ganadería ( $lqganadería_{i,t}$ ) presentó signo negativo a diferencia de las estimaciones de las variables que miden la especialización en agricultura ( $lqagricultura_{i,t}$ ), actividades intensivas ( $lqintensivas_{i,t}$ ) y diversificación de las estructuras productivas ( $ksi_{i,t}$ ) que presentaron signo positivo. De acuerdo a la evidencia obtenida es posible afirmar que la especialización y diversificación productiva departamental son factores relevantes para explicar el grado de concentración de la actividad económica agropecuaria en el largo plazo. A continuación se muestran gráficamente los resultados de la regresión para cada una de los modelos considerados (Gráficos: 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5).

#### Cuadro 4.2

Resultados Econométricos (análisis de regresión)

*Variable dependiente:*  $densagro_{i,t}$

Variables	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
lqganadería	-2,6170 ***			
	(0.000)			
lqagricultura		0,2487**		
		(0.043)		
lqintensivas			0,3100***	
			(0.000)	
ksi				4,3718 ***
				(0.000)
Adj R-Squared	0,3480	0,0097	0,0827	0,4127
observaciones	323	323	323	323

Todos los modelos fueron estimados incluyendo constante (no se muestra).

(\*) significativo al 10%; (\*\*) significativo al 5%; (\*\*\*) significativo al 1%

Para finalizar, se calcularon los coeficientes de correlación entre las variables para los períodos: 1870-1924, 1924-1966, 1966-2008 y para todo el período 1870-2008 y, se obtuvieron resultados acordes con los análisis de regresión y con la evidencia descriptiva

(ver Cuadro 4.3). Un elemento destacado es la alta correlación que existe entre la concentración de la producción agropecuaria (medida por su densidad relativa) y la diversificación de las estructuras productivas departamentales.

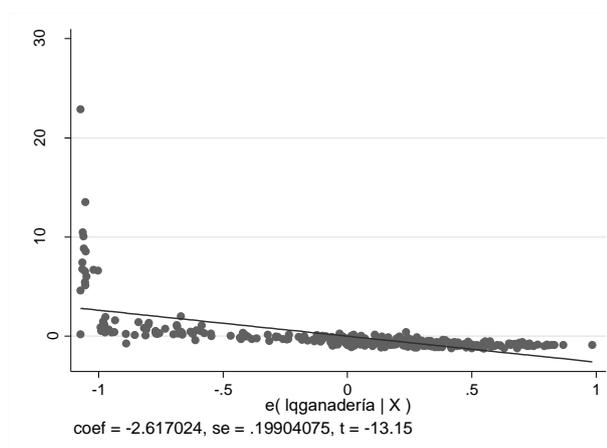
**Cuadro 4.3**

Correlación entre la densidad relativa del VAB agropecuario y la diversificación y especialización productiva departamental

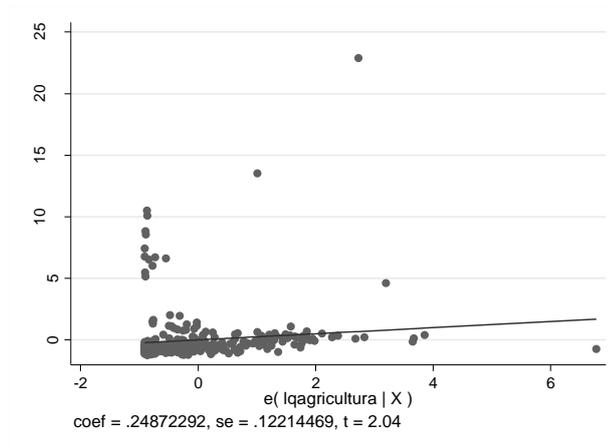
Variables	1870-1900	1908-1966	1970-2008	1870-2008
lqagricultura	0,2608	0,0472	-0,2423	0.1129
lqganadería	-0,5156	-0,6339	-0,7259	-0.5916
lqintensivas	0,2012	0,7263	0,7854	0.2925
ksi	0,5467	0,7760	0,8700	0.6438

Fuente: elaboración propia.

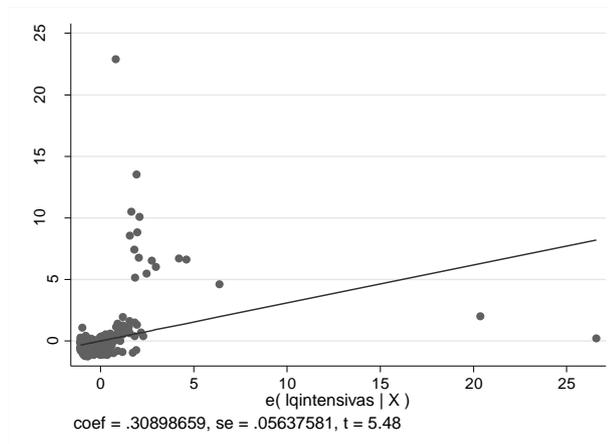
**Gráfico de regresión 4.2 (Modelo 1)**



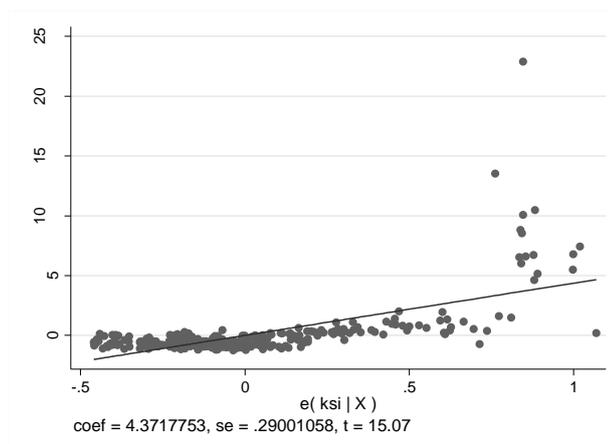
**Gráfico de regresión 4.3 (Modelo 2)**



**Gráfico de regresión 4.4 (Modelo 3)**



**Gráfico de regresión 4.5 (Modelo 4)**



En suma, en un contexto histórico de estabilidad y desconcentración de la producción agropecuaria caracterizado por el predominio de la ganadería en prácticamente todo el territorio nacional, es en la zona sur –Montevideo, San José, Canelones y Colonia– y

litoral –Soriano y Río Negro– del país donde la densidad del VAB agropecuario muestra los niveles más altos. A su vez, estos departamentos han presentado un mayor grado de diversificación productiva que el resto de los departamentos del país, y se han destacado por la creciente incorporación de actividades intensivas en sus estructuras productivas. Si bien la causalidad entre la especialización y diversificación de las estructuras productivas departamentales y la concentración de la actividad económica no puede ser confirmada a partir de este análisis, se encontró evidencia que permite conjeturar que la especialización productiva en actividades intensivas, y en especial al diversificación productiva, son factores relevantes para explicar el grado de concentración de la actividad económica agropecuaria de Uruguay en el largo plazo.

## Capítulo 5. Modelo empírico y construcción de las series

Con el surgimiento de la Nueva Geografía Económica (NEG) ha cobrado renovado vigor el debate sobre los determinantes de la desigual distribución de la producción entre regiones. La falta de acuerdo acerca de la importancia que debería atribuirse a las distintas características geográficas potencialmente relevantes ha motivado diversos trabajos que han destacado la importancia de una u otra posición (ver Capítulo 2).

Algunos autores se afilian a la tesis de que la geografía pura (dotación, ubicación, clima, topografía del terreno, etc.) es el elemento central a tener en cuenta para explicar las diferencias existentes en la distribución de la actividad económica en el espacio (Gallup, et al., 1999; Sachs, 2000; Rapaport y Sachs, 2003). Mientras tanto, otros autores, han cuestionado el predominio que suele atribuirse a los factores geográficos de primera naturaleza y han ingresado al debate destacando la acción del hombre en el espacio geográfico y su capacidad para incidir sobre las diferencias preexistentes (Tirado et al., 2008).

La propuesta que se adopta en esa investigación es que ambas conceptualizaciones teóricas tienen lugar en la explicación de la desigual distribución de la actividad económica en el espacio. Por lo tanto, la estrategia empírica se basa en construir un modelo que permita representar la influencia de los factores geográficos de primera y segunda naturaleza sobre la distribución de la producción agropecuaria de Uruguay en el largo plazo.

El objetivo de este capítulo es presentar el modelo empírico (Ecuación 5.1) y las variables que se van a utilizar para analizar cuáles son los determinantes de la distribución de la producción en el agro uruguayo en el largo plazo (1870-2008) y cuál ha sido su importancia a lo largo del período de análisis.

El Modelo se compone de una variable dependiente que da cuenta de la distribución de la producción en el sector agropecuario (ver detalle en el Capítulo 4, Sección 4.1) y que se define como la densidad relativa del VAB agropecuario en cada departamento  $i$  en el período  $t$  ( $\text{densagro}_{i,t}$ ). A su vez, del lado derecho de la ecuación se adiciona un conjunto de variables explicativas que pueden clasificarse en determinantes geográficos de primera y segunda naturaleza. Se utiliza este modelo para representar la influencia de cada factor en la densidad

relativa del VAB agropecuario asumiendo relaciones aditivas y lineales. En el Cuadro 5.1 se presentan las variables explicativas del modelo, clasificadas en determinantes geográficos de primera y segunda naturaleza. A su vez, se detalla la notación utilizada, una definición sintética de las variables y su signo esperado.

$$\begin{aligned}
 densagro_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 distcap_i + \beta_2 coneat_i + \beta_3 pluv_{i,t} + \beta_4 potmerc_{i,t} \\
 & + \beta_5 pcomm_{i,t} + \beta_6 ptierra_{i,t} + \beta_7 redtrans_{i,t} + \beta_8 traytec_{i,t} \quad (5.1) \\
 & + \beta_9 gini_{i,t} + \beta_{10} tamaño_{i,t} + \beta_{11} ten_{i,t} + \beta_{12} inia_{i,t} + \varepsilon_{i,t}
 \end{aligned}$$

En las siguientes secciones del capítulo se presentan las variables explicativas del modelo de acuerdo a su naturaleza –determinantes geográficos de primera y segunda naturaleza– se justifica su elección, se explicita su forma de cálculo y se comentan las decisiones metodológicas que fue necesario adoptar en su construcción.

Por último, en el anexo (Cuadro A.5.1) se presentan los años observados y las fuentes utilizadas en cada caso. El signo esperando de las variables se presenta en la primera sección del Capítulo 6, con la justificación conceptual que cabe realizar.

**Cuadro 5.1** Variables explicativas

Relacionado con:		Variable:	Concepto:
Determinantes geográficos de primera naturaleza	Dotación de recursos, ubicación y clima	coneat	Índice de calidad de la tierra
		distcap	Distancia de la capital departamental a la capital del país (Montevideo)
		pluv	Medida de pluviosidad
Determinantes geográficos de segunda naturaleza	Mercado	potmerc	Indicador de potencial de mercado interno (interjurisdiccional y propio)
		pcomm	Indicador de precios de commodities (carne, lana y trigo)
		ptierra	Índice de precios de la tierra
	Red de transportes	redtrans	Indicador combinado de transporte ( red ferroviaria, red fluvial y red de carreteras)
	Cambio técnico	traytec	Indicador de tecnología que combina las trayectorias tecnológicas de mestización del ganado, mecanización, pasturas mejoradas y fertilización
	Arreglos institucionales	tamaño	Superficie productiva departamental media (en relación a la cantidad de establecimientos)
		gini	Índice de concentración de la propiedad de la tierra
		ten	Superficie de tierra productiva en régimen de arrendamiento / superficie de tierra productiva en régimen de propiedad
	Política pública	inia	Apoyo del gobierno a la investigación y extensión en la actividad agropecuaria

Fuente: elaboración propia

## 5.1 Determinantes geográficos de primera naturaleza: dotación de factores, ubicación y clima

En este apartado se presentan los factores de primera naturaleza y la operacionalización de las variables para aplicar los ejercicios empíricos. Los factores a tener en cuenta refieren a la dotación de recursos, la ubicación y el clima. La dotación de recursos se mide a través de un índice de calidad de la tierra ( $coneat_i$ ), la ubicación ingresa en el análisis a partir de considerar la distancia de la capital departamental a la capital del país ( $distcap_i$ ) y, por último, la variable que se utiliza para recoger el efecto de las condiciones climáticas es la pluviosidad ( $pluv_{i,t}$ ).

La Comisión Nacional de Estudio Agroeconómico de la Tierra (CONEAT) creada en 1968 e integrada por delegados del sector público y organizaciones gremiales rurales trabajó en el marco de sus funciones en la determinación de un índice que permitiera fijar la capacidad productiva media del país y la de cada inmueble rural.

El trabajo de la comisión tomó en consideración otros análisis previos donde se destacó el estudio para el sector agropecuario de la Comisión de Inversiones y Desarrollo Económico (CIDE). Los grupos CONEAT constituyen áreas homogéneas que se determinan a partir de la capacidad productiva del suelo en términos de producción de carne bovina, carne ovina y lana en pie, expresada en relación a la media del país (para la cual el valor del índice toma el valor 100) (Lanfranco y Sapriza, 2011). Conceptualmente, puede establecerse que la capacidad productiva refiere al “porcentaje del rendimiento óptimo que se obtiene en el suelo que ofrece las condiciones más favorables, bajo una tecnología definida” (CONEAT, 1979).

En este trabajo se utiliza el índice  $coneat$  ( $coneat_i$ ) para cuantificar la diferente dotación de recursos del sector agropecuario, en el entendido de que se trata de una variable que refleja la condición natural del suelo y ofrece una idea de la calidad de la tierra, principal recurso productivo de la actividad agropecuaria. Es importante destacar que se trata de una variable que no presenta variación temporal y, por lo tanto, recoge únicamente las diferencias entre departamentos.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> En un trabajo anterior (Castro y Willebald, 2015) se realizaron ajustes que recogieran el deterioro de la tierra como consecuencia del uso (erosión), aunque fueron desestimados para esta presentación e incluidos en la agenda.

Los estudios sobre los determinantes de la distribución de la producción en el territorio basados en la geografía pura destacan la importancia de la ubicación en la desigual distribución de la actividad económica (Gallup et al., 1998). Dada la importancia que la capital del país ha tenido históricamente como centro dinámico de la economía nacional, en esta investigación se utiliza una medida de distancia que capta el efecto de cercanía a Montevideo. La variable mide la distancia (en km) de los departamentos a la capital del país ( $distcap_i$ ). Se trata de una variable que pretende captar las ventajas de localización de los departamentos que se encuentren cerca del principal mercado (de bienes y factores) del país, el principal puerto y núcleo dinámico de la economía del país, en tanto se concentran en Montevideo las principales actividades comerciales y de servicios. Para asignar la distancia utilizamos como puntos de referencia las capitales departamentales.

Por último, se representan las diferencias climáticas entre departamentos a través de una medida de precipitaciones anuales (litros/hectárea) ( $pluv_{i,t}$ ). El relevamiento de información que realizan las instituciones encargadas de medir y sistematizar la información de lluvias en Uruguay la obtienen de la red pluviométrica nacional que integran las distintas estaciones meteorológicas y que se encuentran ubicadas en las principales cuencas del país: Ríos Negro, Uruguay, Santa Lucía, de la Plata y Laguna Merín. A partir de esa información los organismos reportan la actividad pluviométrica por departamento (o por ciudades como es el caso de los datos de 1902-1908 y, de esta forma, es posible asignarla a un departamento). Si bien, la importancia del clima como determinante de la distribución de la producción resulta de una combinación de factores, de la cual la lluvia es solo uno de ellos –podría considerarse también la temperatura, la radiación, etc. – se trata de un fenómeno relevante. Sin embargo, cabe destacar que un indicador como el que aquí se presenta tiene la limitación de concentrar la explicación en los valores medios anuales de lluvias, desestimando la importancia de la variabilidad mensual –o incluso diaria– de la misma.

Por otra parte, además de reconocer esta limitación, es difícil asumir a priori el signo esperado de esta variable en el medio agrario de Uruguay, *“se podría pensar por ejemplo, que mayores precipitaciones en primavera-verano favorecerían el desarrollo de cultivos de verano y de pasturas, o que este efecto asociado a un incremento de la temperatura mínima media y a inviernos con períodos de heladas más cortos y a la vez con heladas menos severas, estaría promoviendo el desarrollo y aumento de la incidencia de enfermedades, plagas y parásitos tanto en la producción vegetal como en la*

*producción animal*” (Baethgen et al.,2004, pp. 5). En suma, es posible esperar una variación en el signo esperado de acuerdo a elementos tales como la interacción con otras variables climáticas o al tipo de actividad sobre la cual incida.

Las dos fuentes de información consultadas fueron los Anuarios Estadísticos de la República Oriental del Uruguay (varios tomos, ver Anexo A.5.1) y el Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET) para las últimas décadas del siglo XX hasta la actualidad. Los Anuarios Estadísticos reportan información parcial en las últimas décadas del siglo XIX – solamente para Río Negro y Soriano en 1884, y Río Negro, Montevideo y Soriano en 1890– y completa para el resto del período 1900-1980. Ante la ausencia de información se siguió un criterio del “departamento más cercano” para estimar las medidas de precipitaciones. A modo de ejemplo, la pluviosidad de Artigas en 1890 fue calculada a partir de la relación entre Artigas y Río Negro en 1908 y el dato conocido de Río Negro en 1890, y así con el resto de los casos. Ante la ausencia total de información para 1870 se optó por considerar los mismos datos que para 1884 y para los años 1908 y 1956 se utilizaron los datos de 1907 y 1954, respectivamente.

## **5.2 Factores geográficos de segunda naturaleza: potencial de mercado, infraestructura de transporte, tecnología, arreglos institucionales y política pública**

En esta sección, se presentan los determinantes geográficos de segunda naturaleza. Se consideran factores asociados a la influencia del mercado interno y externo, la infraestructura de transporte, el cambio tecnológico, los arreglos institucionales y la política pública.

La influencia del mercado se capta a partir de dos componentes diferenciados, el mercado interno y externo. Para captar la influencia del mercado interno se recurre a un indicador que brinda una medida del potencial de mercado para cada departamento ( $potmerc_{i,t}$ ) y, para captar la influencia del mercado externo, se construye un indicador que mide el efecto de los precios de algunos productos que han tenido, históricamente, una elevada importancia para la producción agropecuaria en Uruguay; esto es, se consideran carne, lana y trigo ( $pcomm_{i,t}$ ). A su vez, se incluye una variable clave en el sector agropecuario como es el precio de la tierra ( $ptierra_{i,t}$ ), que capta en gran medida la dinámica del mercado. Para medir la importancia de la infraestructura de transporte se propone utilizar un indicador que combina

tres índices de conectividad relevantes en el largo plazo para Uruguay: la red ferroviaria, la red fluvial de navegación interior y la red vial ( $redtrans_{i,t}$ ). La importancia del cambio técnico y la innovación en la producción agropecuaria se capta a partir de la construcción de un indicador de cambio tecnológico que combina—a partir de la construcción de trayectorias tecnológicas— cuatro modalidades de cambio técnico que se consideran relevantes: mestización del ganado, mecanización del agro —asociada al proceso de tractorización—, pasturas mejoradas y fertilización ( $traytec_{i,t}$ ). Por su parte, los arreglos institucionales que se consideran relevantes en este análisis se asocian a aspectos destacados de la estructura agraria de Uruguay como son la concentración de la propiedad de la tierra ( $gini_{i,t}$ ), el tipo de actividad extensiva/intensiva medida como la superficie promedio por establecimiento ( $tamaño_{i,t}$ ) y la tenencia de la tierra medida como la relación entre superficie arrendada y superficie en régimen de propiedad ( $teni_{i,t}$ ). Por último, la política pública se enfoca desde una perspectiva de apoyo a la producción en materia de desarrollo tecnológico ( $inia_{i,t}$ )

A continuación se presentan los indicadores propuestos, una breve justificación de la relevancia histórica para el caso uruguayo, su forma de cálculo y las estimaciones que fue necesario realizar en su construcción. En el anexo — (Tabla A.5.1) — se reportan los años observados y las fuentes utilizadas.

### **5.2.1 La influencia del mercado**

Un aspecto relevante en la explicación de la distribución de la actividad económica en Uruguay ha sido la creciente importancia de Montevideo (capital del país) como centro urbano y administrativo, mercado de bienes y servicios y centro dinámico del mercado laboral nacional, cuyo temprano desarrollo pautó una distribución absolutamente desbalanceada de la actividad económica nacional. De esta manera, las regiones cercanas a Montevideo gozaron de una situación privilegiada que les permitió aprovechar las ventajas de ubicación más próximas al principal mercado del país.

A lo largo del período el acceso a los mercados interior y exterior estuvo condicionado fuertemente por el desarrollo de la infraestructura de transportes y comunicaciones (ver Sección 5.2.2) y la importancia que éstos adquirieron en el transcurso del tiempo. Durante la etapa de modernización de la economía (últimas décadas del siglo XIX) la navegación interior y la creciente importancia del ferrocarril constituyeron las vías para transportar la

producción hacia los principales puertos de la República (Puertos de Montevideo y Paysandú) y, desde allí, hacia el exterior. Sin embargo, avanzado el siglo XX el desarrollo del sistema de carreteras comenzó a adquirir (en competencia con el ferrocarril) mayor relevancia y es posible que por esta vía el acceso a los mercados interiores cobrara mayor importancia.

### 5.2.1.1 Potencial de mercado interno

El acceso a mercados y su importancia en la distribución de la actividad económica ha sido destacado en diversos estudios de historia económica (Crafts, 2005b; Martínez-Galarraga, 2013). En esta sección se presenta un indicador que permite captar la importancia del potencial de mercado en la distribución de la actividad económica en el largo plazo. Para ello se propone construir un indicador del acceso a los mercados en perspectiva histórica inspirada en la ecuación del potencial de mercado presentada originalmente por Harris (1954). La idea original planteada por el autor puede representarse a través de la siguiente ecuación:

$$P_i = \sum \frac{M_j}{d_{i,j}} \quad (5.2)$$

Siendo  $P_i$  el potencial de mercado de la región  $i$ ,  $M_j$  una medida de la actividad económica del resto de las regiones  $j$  y  $d_{i,j}$  la distancia entre la región  $i$  y la región  $j$ .

Este indicador se puede interpretar como el volumen de actividad económica al que tiene acceso la región  $i$  después de haber descontado los costos de transporte para cubrir las distancias necesarias para llegar al resto de las regiones  $j$ .

El potencial de mercado de las regiones puede desagregarse en dos componentes: el potencial de mercado interno o intraregional –incluido el potencial de mercado propio– y el potencial de mercado externo. En este trabajo optamos por utilizar esta metodología para construir un indicador que dé cuenta únicamente del potencial de mercado interno –dejando fuera el potencial de mercado externo– y recurrir a otra aproximación metodológica para recoger el efecto de de este último (Sección 5.2.1.2).

El indicador de potencial de mercado interno tuvo en cuenta los 18 departamentos de Uruguay –sin considerar a Montevideo que se excluye del análisis econométrico– y las

diecisiete referencias temporales que cubren el período de estudio; 1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924, 1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2008. Para su construcción fue necesario adoptar cinco decisiones metodológicas que se comentan a continuación.<sup>30</sup>

En primer lugar, dado el problema de disponibilidad de información resultó sumamente complejo obtener una medida de los costos de transporte, lo que requeriría tener información de modalidades de transporte, cargas transportadas y tarifas, para todo el período. Atendiendo esta limitación, se utilizaron las distancias entre departamentos para aproximar los costos de transporte. Si bien Uruguay es un país de dimensiones pequeñas, la ausencia de una medida de costos de transporte se reconoce como una limitación importante en el análisis, ya que no permite valorar adecuadamente su incidencia en la capacidad que tiene la población de distintas regiones de acceder a los mercados potenciales.

En segundo lugar, la unidad de referencia dentro de cada departamento para el cálculo de distancias es, en todos los casos, la capital departamental. De modo que la actividad económica queda asignada a un punto de referencia en cada departamento. Este supuesto, que facilita el cálculo del indicador, supone una limitación importante que es asignar toda la actividad económica de un departamento a una ciudad específica. A su vez, este problema tiende a agravarse cuanto más extenso es el departamento.

En tercer lugar, como medida de actividad económica departamental se utiliza la serie del VAB regional de todos los sectores de la economía (a precios corrientes) descontando el VAB del sector agropecuario (en la misma medida), quedando incluido el sector secundario, terciario y el resto del VAB primario no considerado en esta investigación (minería y forestación). La decisión de quitar el VAB agropecuario se debe a que, dado que se quiere explicar la densidad del VAB agropecuario regional y el indicador de potencial de mercado interno ingresa como una variable explicativa en el modelo, podrían generarse problemas de endogeneidad en las estimaciones. Además, en cuanto indicador de demanda de la actividad agropecuaria, el grueso proviene de fuera del sector, razón por la cual se construye un indicador más aproximado. La información del VAB total de la economía y su distribución departamental por sectores fue tomada del trabajo de Martínez-Galarraga et al. (2016). Los

---

<sup>30</sup> Las razones que justifican la exclusión de Montevideo del análisis se detallan en el Capítulo 2, Sección 2.4.

años para los cuales se cuenta con información son: 1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1936, 1955, 1961, 1966, 1978, 1993 y 2008. Por medio de interpolaciones de los VABs departamentales entre estos años se obtuvieron los valores específicos a los años que se utilizan en esta investigación y se calcularon las estructuras departamentales con las cuales, finalmente, se distribuyó el VAB total nacional reportado en el trabajo de Bonino et al. (2015) y la base de datos de Histeco-IECON. Fue necesario realizar este último paso para que la diferencias entre el VAB total y el VAB agropecuario resultara consistente, ambos referidos al VAB de Bonino et al., (2015).

En cuarto lugar, se considera una medida relativa del VAB agropecuario dada por la relación entre el VAB departamental y la media nacional.

Por último, para calcular la distancia intra departamentos –necesaria para obtener el potencial de mercado propio– fue necesario contar con una medida de distancia dentro del propio departamento. La mejor aproximación estaría dada por un análisis de las distancias entre distintas ciudades del departamento y los costos de transporte asociados. Considerando que la información para obtener una medida de distancia de esta naturaleza es sumamente compleja –y difícilmente esté disponible para un período tan extenso– se siguió el planteo de Keeble et al. (1952), quienes calculan la distancia intraregión utilizando una medida dada por un tercio del radio de una circunferencia que tenga similar área a la de la región considerada.<sup>31</sup>

### 5.2.1.2 El efecto del mercado externo

De forma similar a las consideraciones realizadas a los efectos de cuantificar el efecto del potencial del mercado interno, en este caso debería tenerse en cuenta el tamaño del mercado de los países extranjeros, los costos de transporte asociados en general a las tarifas de transporte marítimo y otros costos asociados a la exportación y, por último, los aranceles y otros elementos de la política comercial que afecten el comercio. Dado que resulta sumamente complejo obtener la información necesaria para construir un indicador de esta

---

<sup>31</sup> La forma de cálculo queda representada por la ecuación:

$$d_{rr} = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{\text{área del departamento}}{\pi}}, \text{ siendo } d_{rr} \text{ la distancia intraregión.}$$

naturaleza para un período tan extenso, se optó por construir una medida alternativa que recoja de forma indirecta el efecto del mercado externo.

El efecto del mercado externo se capta a partir de un índice ponderado de precios que recoge el efecto combinado de tres commodities que han sido históricamente relevantes para la producción agropecuaria en Uruguay: carne, lana y trigo. Es de esperar que la dinámica incentive la producción con un efecto diferencial por zonas, concentrando la producción en regiones con mayor potencial para cada tipo de producto.

La información utilizada para construir el índice ponderado es la que sigue: el índice de precios en dólares de los tres productos, un deflactor de precios que permite el pasaje de dólares a pesos, el índice de precios implícitos del VAB agropecuario de Uruguay y el peso relativo del VAB de cada producto –carne, lana y trigo– en los 18 departamentos. El índice es construido con los precios presentados en Ocampo y Parra (2010),<sup>32</sup> y su pasaje a la moneda local permite captar el efecto de las devaluaciones sobre la dinámica de la producción y, en particular, su expresión regional. Previo a construir el índice ponderado de acuerdo al peso de los distintos productos en las estructuras productivas de los departamentos, se deflacta el índice utilizando el índice de precios implícitos de la producción agropecuaria. En términos analíticos el índice ponderado de precios de *commodities* ( $pcomm_{i,t}$ ) se expresa de la siguiente manera:

$$pcomm_{i,t} = \sum_{j=carne}^{j=trigo} (ip_{j,t}xtc_t) / (ipi_t) x \frac{VAB_{i,j,t}}{VAB_{i,t}} \quad (5.3)$$

Siendo:

$ip_{j,t}$ : índice de precios en dólares para los productos j (carne, lana y trigo) en el período t (1870-2008)

$tc_t$ : índice de tipo de cambio (pesos/usd).

---

<sup>32</sup> Los índices y actualizaciones de los precios en dólares fueron proporcionados por los autores en comunicación personal.

$ipi_i$ : índice de precios al implícitos del VAB agropecuario

$VAB_{i,j,t}$ : VAB del departamento  $i$  (Artigas, Canelones, ..., Treinta y Tres), en el período  $t$  (1870-2008) para el rubro  $j$  (carne, lana y trigo)

$VAB_{i,t}$ : VAB de los tres productos en conjunto (carne, lana<sup>33</sup> y trigo)

Finalmente, se incluye una variable que mide la evolución de los precios de la tierra ( $ptierra_{i,t}$ ), si inclusión se justifica en que la tierra ha constituido históricamente el principal factor productivo de la actividad agropecuaria en Uruguay. Se trata de un factor inmóvil durable y no reproducible que sintetiza en buena medida la dinámica del mercado. Se espera un efecto negativo basado en que ante un incremento del precio de la tierra el efecto que prevalece es el de desplazar las producciones menos rentables a otras zonas o, incluso, un efecto de desplazamiento generalizado en la medida que el aumento responda a procesos de creciente urbanización. En un trabajo previo realizado por Castro y Willebald, (2015) en el que se estudian los determinantes del precio de la tierra se construyó un índice de precios de la tierra que se utiliza en esta investigación.<sup>34</sup>

### **5.2.2 Infraestructura de transporte**

Los productores que se encuentren próximos al mercado, dispongan de un mayor acceso a medios de transporte y se beneficien de un adecuado sistema de infraestructura y logística, enfrentarán costos más bajos y, por lo tanto, es posible que puedan obtener mayores ingresos. En particular, las condiciones del transporte y la densidad de redes y rutas son un aspecto relevante a considerar en la integración de mercados y en la localización y distribución nacional de muchas actividades. Un aspecto que ha merecido la atención es la coordinación de las diferentes formas que pueden adoptar los medios de transporte. En este trabajo se consideran las tres principales redes de transporte de Uruguay en el período analizado: la red fluvial de navegación interior, la red ferroviaria y la red vial.

---

33 El VAB de la lana para el período 1870-1900 –dado que se cuenta con el VAB agregado de carne y lana– se estimó aplicando el coeficiente técnico (VAB lana / cantidad de ovinos) para 1908 a la cantidad de ovinos en los años correspondientes; 1870, 1884 y 1890 y 1900.

34 El trabajo realizado por Castro y Willebald (2015) tiene como antecedente el trabajo realizado por Castro et al., (2012)

En Uruguay –y en general en todos los países de América Latina– el desarrollo del sistema de transportes y comunicaciones estuvo pautado históricamente por las demandas del comercio exterior. En las últimas décadas del siglo XIX comenzó a gestarse en Uruguay un sistema que creó las condiciones para el tránsito de mercaderías con el mercado mundial desde su principal puerto de salida, el puerto de Montevideo.

El sistema de transporte y comunicaciones de Uruguay que conecta los distintos departamentos y, a través de sus principales puertos, al país con el resto del mundo, está integrado por las redes fluvial, ferroviaria y carretera. La red ferroviaria y la red fluvial de navegación interior constituyeron medios de transporte relevantes desde el siglo XIX hasta que paulatinamente –a lo largo del siglo XX– la construcción de carreteras y caminos ganó protagonismo como forma de conectar a las distintas regiones del Uruguay (Baracchini, 1981).

El cálculo de los indicadores de conectividad para las tres redes de transporte consideradas presenta especificidades que se explicitan a continuación. Al final de la sección se realiza una propuesta que permite combinar los tres indicadores de conectividad y tener una medida global de la red de transporte en Uruguay en el período 1870-2008 ( $redtrans_{i,t}$ )

#### a) **La red ferroviaria**

Si bien algunas iniciativas sobre el trazado de vías férreas pueden situarse a comienzos de la década del setenta en el siglo XIX –en 1866 se crea por ley la empresa “Ferrocarril Central del Uruguay”– las primeras orientaciones que se materializaron en iniciativas legislativas y alentaron el desarrollo de la red ferroviaria nacional se iniciaron con la Ley Fundamental de Ferrocarriles en 1884 y, en el plazo de cinco años, con tres leyes adicionales en: 1886, 1888 y 1889, con las cuales se configuró la estructura de la red ferroviaria en Uruguay.

Avanzada la década del sesenta del siglo XIX el Estado orientó una política de concesiones a empresas privadas para la explotación del transporte ferroviario (Decreto de ley 4/10/1866). La primera línea de ferrocarriles conectó Montevideo con Durazno y la obra estuvo a cargo de la Compañía del Ferrocarril del Uruguay en 1866. Más tarde, en 1878, la empresa con sede en Londres “*The Central Uruguay Railway*” obtuvo una concesión del Estado para la explotación del sistema ferroviario y fue la primera de varias compañías

inglesas que ingresaron al negocio del ferrocarril en Uruguay. En 1883, año previo a la promulgación de la ley Fundamental de Ferrocarriles de 1884, se habían construido 673 km de vía férrea (Baracchini, 1981). A partir de 1884 comienza un período de importantes obras y desarrollo del sistema ferrocarrilero que, en 1914 –casi treinta años después– conectaba a Montevideo con los extremos del país y pasaba por casi todas las capitales departamentales. Sin embargo, a partir de ese año apenas se agregaron 460 km de vía a la red y, más tarde, “*en la década de 1930, sacudido por las disrupciones internacionales de esos años, el sector entró en crisis y fue paulatinamente suplantado por el transporte automotor*” (Díaz, 2015, pp. 245).

La propuesta es construir un indicador que dé cuenta de la influencia de la red de transporte ferroviario a nivel departamental, desde su inicio hasta que comenzó a ser desplazado por el transporte carretero. Las primeras obras comenzaron en la década de 1860, por lo cual, adoptar 1870 como fecha de inicio no plantea problemas. Sin embargo, la cota superior resulta un tanto difusa con la información disponible. La historiografía nacional da cuenta de un enlentecimiento del transporte ferroviario hacia la década de 1920 justificado en que “*el declive del comercio de tránsito, el lento desarrollo del medio rural, así como la tardía llegada del frigorífico y la renuencia de parte de los ganaderos de pasar del transporte de ganado a pie al transporte en ferrocarril, redujeron las opciones para la captación de tráfico*” (Bertino et al., 2015, pp. 9), lo que llevó, finalmente, a que luego de la crisis de 1929 comenzaran a mermar los resultados del ferrocarril.

El indicador se basa en obtener información para “calificar” una medida de distancia ajustada que dé cuenta del grado de conectividad que permitió la red ferroviaria. Se parte de una estimación de toneladas de productos transportados por el sistema a nivel departamental. Para ello, se cuenta con información de toneladas de productos del agro transportadas por los ferrocarriles de Uruguay en el año 1910 desagregada por departamentos (Travieso, 2017).<sup>35</sup> La ausencia de información de las toneladas transportadas para el resto de los años fue cubierta asumiendo la misma variación que sigue la producción agropecuaria a nivel departamental (VAB agropecuario a precios constantes). A su vez, la distancia ajustada se obtiene como la relación entre la distancia entre la capital departamental a Montevideo ( $dist_{i,t}$ ) y la densidad de vía férrea ( $densferro_{i,t}$ ) en cada departamento. La elección de la

---

<sup>35</sup> Información brindada por Mg Emiliano Travieso en comunicación personal

ciudad de Montevideo como centro de gravedad radica en que es allí donde se encuentra el principal puerto del país. La densidad de vía férrea ( $densferro_{i,t}$ ), se calcula como los kilómetros de vía férrea del departamento  $i$  divididos por la superficie departamental correspondiente. El cálculo del indicador de la red ferroviaria ( $rferro_{i,t}$ ) se expresa de la siguiente manera:

$$rferro_{i,t} = \frac{tonferro_{i,t}}{dist_j / densferro_{i,t}} \quad (5.4)$$

Siendo  $i$ = Artigas, Canelones,..., Treinta y Tres,  $j$ =distancia del departamento  $i$  a Montevideo y  $t$ =1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924 y 1937

Los anuarios estadísticos brindan información de los kilómetros de vías férreas construidos –parciales y totales– identificando las ciudades conectadas a la red. A partir de esta información es posible estimar los kilómetros de vía férrea por departamentos de Uruguay entre dos años que constituyen referencias temporales en esta investigación; 1870 como comienzo del período y 1937, año en el cual estaba prácticamente configurada la red de ferrocarriles en Uruguay (Baracchini, 1981).

El procedimiento consiste en identificar y asignar los kilómetros de la vía férrea que le corresponde a cada departamento y calificar las distancias en función de la producción transportada. Se trata de un procedimiento sujeto a error ya que para realizar la medición se utilizan mapas actuales que identifican las vías férreas y las fronteras departamentales. No obstante, las características de las vías férreas y las herramientas informáticas de georreferenciación utilizadas permiten minimizar el error de medida. La información referente a los años en que fueron construidas las vías férreas permite asignar en cada año y para cada departamento los tramos correspondientes. De esta forma se obtiene una serie que brinda información de kilómetros de vía férrea por departamento que cubre todo el periodo de conformación de la red, 1870-1937.

### **a) La red fluvial**

El sistema de navegación fluvial permite el transporte de mercaderías –fundamentalmente productos agrarios– a bajo costo. Durante el siglo XIX en Uruguay, constituyó una forma alternativa –a la terrestre– de conectar los departamentos de Uruguay, especialmente relevante entre el litoral del país y Montevideo. Avanzado el siglo XX perdió relevancia con el triunfo del ferrocarril y, más tarde, con el creciente protagonismo que adquirió el sistema de carreteras. Bertino et al. (2005) señalan que la crisis de 1913 tuvo una repercusión negativa en la navegación interior –aproximada por la navegación de cabotaje– con una caída de 30% en la carga transportada y que si bien a comienzos de la década de 1920 inició una recuperación, hacia el final de la década no había logrado alcanzar los niveles previos a la crisis.

A grandes rasgos, el sistema se constituye por la red fluvial, los puertos y la flota. La red hidrográfica nacional está formada por cuatro cuencas situadas en el Río Uruguay, el Río de la Plata y la Laguna Merin. A la cuenca del Río Uruguay puede accederse con relativa facilidad en los 200 km que la componen de Nueva Palmira hasta Paysandú. Sin embargo, la falta de dragado hace que sea inaccesible la navegabilidad por el Río Uruguay hasta los puertos de Paysandú y Salto. De modo que la mayor parte de la navegación del Río Uruguay se concentra en su sector inferior. El Río Negro, que atraviesa todo el territorio de Uruguay de este a oeste, es su principal afluente y otros afluentes de menor importancia relativa son el Río Salvador y el Arroyo de las Vacas. La cuenca del Río de la Plata comienza en Punta del Este y, a diferencia del Río Uruguay, sus afluentes ofrecen muy pocas posibilidades de acceso. Por último, la Cuenca de la Laguna Merin tiene una serie de ríos importantes como el Río Yaguarón y el Río Cebollatí que dan fluidez al transporte.

Los puertos más importantes que se encuentran sobre la base navegable del Río Uruguay son: Nueva Palmira, Fray Bentos, Paysandú, Nuevo Berlín y San Javier. En el Río de la Plata se encuentra el principal puerto del país, el puerto de Montevideo. Otros puertos de menor importancia son Carmelo, Colonia, Puerto Sauce (Juan Lacaze), Barra del Rosario y la Charqueda (ubicado en la base navegable de la Laguna Merin).

Los anuarios estadísticos brindan información de entradas y salidas de mercadería –medidas en toneladas– por puertos de Uruguay para varios años. Esta información está clasificada en navegación interior y exterior. Dado que se pretende obtener medidas de conectividad intrarregionales se optó por considerar únicamente la navegación interior y de

cabotaje. Se toma como referencia 1870 –primer año de análisis en la investigación–, cuando ya el sistema de navegación interior estaba en funcionamiento y 1937 como cota superior, justificada en que la evidencia mostró la pérdida de dinamismo del sistema hacia fines de la década de 1920 y un paulatino agotamiento. Se considera la carga transportada total por vía fluvial, incluyendo la cuota parte que le corresponde a los vapores, buques y veleros. Los años para los que se cuenta con información son: 1884, 1890, 1900, 1909, 1916 y 1937. El indicador de toneladas transportadas por departamento se obtiene asignando las entradas y salidas de mercaderías de los puertos al departamento que lo contiene en los años respectivos. No obstante, fue necesario adoptar algunas decisiones para estimar las toneladas transportadas en años para los cuales no se cuenta con información. Para 1870, se optó por mantener el dato de 1884, para 1908 se consideró el dato de 1909 y para 1924 se realizó una interpolación entre 1916 y 1937. El resto de los años faltantes para construir la serie de 1870-1937 coinciden con la información disponible.

En base a similares consideraciones hechas para el cálculo del indicador  $rferro_{i,t}$ , se obtiene una medida de distancia ajustada dada por la relación entre la distancia entre el principal puerto departamental –de acuerdo a la carga transportada en cada año– al puerto de Montevideo por vía fluvial ( $dist_{i,t}$ ) y el logaritmo neperiano de la cantidad de puertos de cada departamento. Se realizó este ajuste en el entendido de que la cantidad de puertos importa y, por lo tanto, la variable crece con la cantidad de puertos, pero lo hace a tasa decreciente.; luego se califica esa distancia de acuerdo a las toneladas transportadas de productos por la red fluvial de navegación interior con su expresión departamental.<sup>36</sup> De esta forma, es posible obtener una medida de conectividad asociada a la red fluvial, para la cual se utiliza la notación ( $rfluv_i$ ) y se expresa analíticamente de la siguiente manera:

$$rfluv_{i,t} = \frac{tonfluv_{i,t}}{dist_j / \ln(puertos)_{i,t}} \quad (5.5)$$

---

<sup>36</sup> Los puertos considerados fueron: Salto, Paysandú, Fray Bentos, Colonia, Mercedes, Santa Rosa, Maldonado, La Paloma e Independencia.

Siendo  $i$ = Artigas, Canelones,..., Treinta y Tres,  $j$ =distancia marítima del principal puerto del departamento  $i$  al puerto de Montevideo y  $t$ =1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924 y 1937

## **b) La red vial**

La política de desarrollo vial en Uruguay avanzó tímidamente a comienzos del siglo XX. En 1905 se construyeron las primeras carreteras en el marco de la ley “Empréstito de Vialidad y Obras Públicas” pero la iniciativa política no tuvo su contraparte en los recursos necesarios para realizar las obras. Recién en 1928, con la ley de “Vialidad e Hidrografía”, comenzará a gestarse una serie de planes viales –planes viales de 1939, 1942, 1944, 1959 y 1960– que permitirán trazar el actual sistema de carreteras de Uruguay (Oxman, 1961). Si bien el inicio puede situarse en 1928, en ese año solo existían 400 km de carreteras; en los siguientes veinte años se registró un importante avance en la construcción de carreteras alcanzando los 6.000 km en 1948, mientras que hacia la década del sesenta se registraban unos 8.000 kms, siendo el nivel que prácticamente se mantendría hasta la actualidad (téngase en cuenta que en 2008, último año del período de estudio, existían 8.697 km).<sup>37</sup>

El sistema de carreteras se construyó de manera análoga al sistema ferrocarrilero, adoptando una forma radial que converge a Montevideo. Según Oxman (1961), la forma que adoptó el trazado de líneas paralelas a las vías férreas puede explicarse por el hecho de que con ello el Estado buscaba controlar las tarifas del ferrocarril, dado el sistema de concesiones que estaba establecido. A la luz de los hechos, resulta paradójico que el Estado adoptara una política de desarrollo de la red vial orientada a competir con los ferrocarriles, cuando más tarde –al nacionalizarse los ferrocarriles en 1949– los sistemas de transporte terrestres lejos de articularse de forma coordinada favoreciendo la descentralización respondieron a un esquema de uso alternativo. Este problema de la estructura que adoptó la red vial en sus inicios cuyas características fueron “*un sistema radial concéntrico, convergente en la ciudad capital – puerto de Montevideo, con amplias áreas del territorio nacional no servido o*

---

<sup>37</sup> En la investigación el término “carreteras” se utiliza para el total de la red vial, sin distinguir entre los tipos de pavimento que constituyen la red vial, y eso se justifica en que las fuentes consultadas -en algunos casos- no distinguen entre las distintas categorías: hormigón, concreto asfáltico, tratamiento bituminoso, imprimación reforzada y tosca.

*servido con insuficiencia*” (Baracchini, 1981, pp. 181) se mantuvo durante todo el período de análisis.

De forma similar al cálculo realizado para la red ferroviaria y fluvial, se utiliza como denominador la distancia ajustada dada por la relación entre la distancia entre la capital departamental y Montevideo ( $dist_{i,t}$ ) y la densidad de carreteras ( $dens_{vial_{i,t}}$ ), calculada como los kilómetros de carreteras del departamento  $i$  dividida por la superficie departamental.

La información referente a kilómetros de carreteras por departamento fue obtenida de diversas fuentes (ver anexo Tabla A.5.1); se cuenta con información para 1924, 1957, 1965, 1975, 1989 y 2000-2008, que permite estimar mediante interpolaciones los kilómetros de carreteras por departamento para los años en lo que no se cuenta con información.<sup>3839</sup>

Dado que no fue posible obtener las toneladas transportadas de productos a través de este medio de transporte, se optó por utilizar una medida alternativa. Se obtuvo información del parque de camiones por departamento y se utilizó para calificar la medida de distancia ajustada de acuerdo a una magnitud del uso de la red vial muy asociada a la producción. Se cuenta con información de los empadronamientos de vehículos por año para las categorías<sup>40</sup> –A (autos y camionetas), B (camiones), C (motos)– y se utiliza la categoría B con el objetivo de calificar al indicador de acuerdo al transporte de carga. Para tener información del parque de vehículos categoría B por departamento se considera la cantidad acumulada de empadronamientos por año (suponiendo que no existe destrucción de vehículos).

El indicador de conectividad de la red vial queda expresada de la siguiente manera:

$$rvial_{i,t} = \frac{camiones_{i,t}}{dist_j / dens_{vial_{i,t}}} \quad (5.6)$$

Siendo  $i$ = Artigas, Canelones,..., Treinta y Tres,  $j$ = distancia del departamento  $i$  a Montevideo  $t$ =1924, 1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2008

38 En este caso, la interpolación puede rendir resultados poco representativos pues la evolución de esta infraestructura ocurre “por empujes”, estando lejos de una trayectoria lineal y continua. Sin embargo, no se encontró un método alternativo satisfactorio.

39 Guardia et al. (2015) me brindaron generosamente los datos de kms de carretera para los años 1924 y 1957 en comunicación personal.

40 La información de la cantidad de empadronamiento de vehículos por año fue brindada por el Sistema Único de Cobro de Ingresos Vehiculares.

### c) **Indicador de conectividad**

La propuesta de obtener una medida global de conectividad para todo el período se basa en una combinación de los tres indicadores presentados previamente:  $r_{ferro_{i,t}}$ ,  $r_{fluv_{i,t}}$  y  $r_{vial_{i,t}}$ . Se optó por considerar una ponderación distinta para los tres medios de transporte de acuerdo a una estimación de su importancia en cada año, por lo cual se sumaron las medidas ponderadas de las series luego de aplicar una estandarización entre 0 y 1 a los valores.

Se adoptaron tres criterios para asignar las ponderaciones. El primero de ellos fue considerar que a partir de 1916 el transporte fluvial no tiene relevancia. La importancia relativamente menor de este medio de transporte una vez que la red ferroviaria estuvo desarrollada y la falta de información que permita discernir la importancia relativa de ambos medios de transporte, justifica esta decisión. El segundo criterio se basa en que, dado que el transporte de carretera comienza a competir con el ferrocarril en etapas incipientes de su conformación –y se fue consolidando a medida que la comenzó a mejorar la infraestructura de caminos y aumentó la cantidad de vehículos– resulta pertinente adoptar algún criterio que permitiera reflejar la importancia creciente del transporte carretero y decreciente del ferrocarril. Para resolver el problema se optó por considerar los datos reportados en Bertino y Tajam (1999) referente al Valor Bruto de Producción (VBP) generado por el transporte de carga en ambas redes de transporte. Los datos abarcan el período 1922-1955 y señalan justamente que la importancia del ferrocarril era prácticamente el 100% a comienzos de la década de 1920 y cercana a 0% a mediados de la década de 1950.

El tercer criterio es tomar una medida ad hoc para asignar la importancia creciente del ferrocarril en relación al transporte fluvial en el período 1870-1916. Dado que no se cuenta con información que permita cuantificar la importancia de uno u otro medio de transporte, se consideró que la importancia del transporte fluvial, y por lo tanto su ponderación, decrece al mismo ritmo que crece el transporte ferroviario entre 1870 y 1916.<sup>41</sup>

---

<sup>41</sup> En 1916 la red ferroviaria ya estaba prácticamente consolidada y en 1924, que corresponde al siguiente *benchmark*, comenzaba a competir con el transporte por carretera. Para captar este “efecto sustitución” se asume que la ponderación del ferrocarril comienza en 0 en 1860 y luego se incrementa año a año en un porcentaje igual a 16.67% año a año en los *benchmarks*: 1870, 1884, 1890, 1900, 1900 y 1916. De la misma forma el transporte fluvial decrece en ese mismo porcentaje, representando 83.33% en 1870 y 0% en 1916,

De manera que las ponderaciones reflejar las diferencias entre el transporte fluvial y ferroviario entre 1870 y 1916, y entre el transporte ferroviario y vial entre 1924 y 2008.

Como quedó explícito, la forma de cálculo es similar en cada uno de ellos y puede establecerse que la menor distancia al principal puerto del país (Montevideo), la mayor densidad de carreteras y vía férrea –para el caso del transporte ferroviario y por carreteras–, el mayor número de puertos –para el caso de la navegación interior– y la mayor carga transportada –para el transporte ferroviario y fluvial–, así como el mayor uso dado por la cantidad de camiones para el transporte por carreteras, estarían indicando una mejor conectividad del departamento y, por lo tanto, una mayor acceso al mercado.

El indicador combinado de red de transporte ( $redtrans_{i,t}$ ) recoge estos efectos a lo largo del período y se calcula de la siguiente manera:

$$redtrans_{i,t} = \lambda_1 E(rferro_{i,t}) + \lambda_2 E(rfluv_{i,t}) + \lambda_3 E(rvial_{i,t}) \quad (5.7)$$

Siendo E, una función que estandariza los valores entre 0 y 1,  $i =$  Artigas, Canelones, ..., Treinta y Tres,  $\lambda_i$ , ponderadores de cada red y  $t = 1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924$  y  $1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000$  y  $2008$

### 5.2.3 Tecnología

Históricamente, el progreso tecnológico ha permitido ampliar el potencial productivo y/o romper las restricciones que imponen las condiciones naturales y, de esta manera, hacer posible el surgimiento o la expansión de diferentes tipos de producción en zonas donde las condiciones iniciales dificultaban su desarrollo.

En el entendido de que la innovación tecnológica en el agro responde a procesos interactivos y colaborativos en un ambiente específico y presenta una dinámica absolutamente determinada por la trayectoria previa de aprendizaje y experimentación, la forma correcta de medir esta dinámica no puede ser simplificada a una medida de

---

cuando la red ferroviaria representaba el principal medio para transportar productos hacia el puerto de Montevideo.

productividad física que, en tanto medida ex post, desestima la naturaleza y evolución del proceso de innovación.

En esta sección se presenta una propuesta para captar la influencia del cambio tecnológico en la distribución de la producción agropecuaria en el largo plazo. Se parte de un enfoque neo-schumpeteriano (Baltagi y Griffin, 1988; Pérez, 2009) y se utiliza una metodología que a partir de datos experimentales indicativos de una tecnología determinada permite construir una trayectoria tecnológica. De esta manera, la propuesta se basa en la construcción y combinación adecuada de trayectorias tecnológicas para un conjunto de cambios técnicos relevantes en la producción agropecuaria en el largo plazo: la mestización del ganado, la mecanización, las pasturas mejoradas y la fertilización.

La elección de los cuatro cambios tecnológicos relevantes se justifica en la importancia que, desde la historia económica nacional, se les ha otorgado a estas tecnologías y de la información disponible (ver secciones específicas). De acuerdo al período de análisis y los años de referencia seleccionados, la mestización del ganado contempla el período 1870-1937, la mecanización hace lo propio con el período 1908-2008, las pasturas mejoradas refieren a 1951-2008 y la fertilización al período 1970-2008. Una breve justificación de la relevancia de las trayectorias tecnológicas consideradas y los períodos en los cuales se evalúan se realiza a continuación.

### **5.2.3.1 Metodología para la construcción de trayectorias tecnológicas**

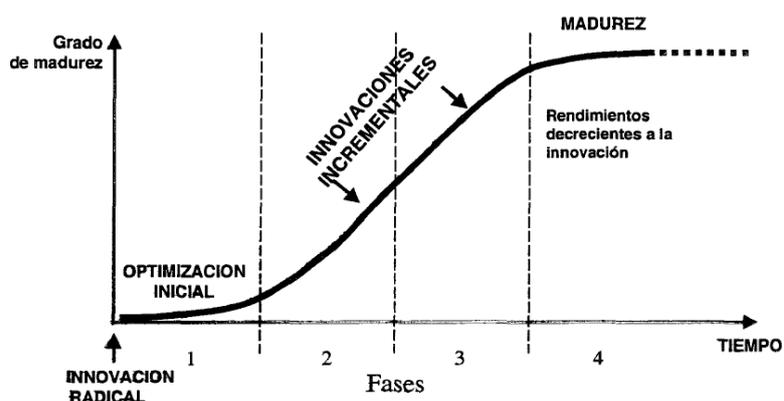
En el entendido de que la naturaleza y evolución del cambio técnico representan un proceso complejo asociado a su carácter tácito, acumulativo y dependiente del pasado, en esta investigación se propone representar la dinámica y evolución de la tecnología a través de trayectorias tecnológicas. Para ello, se proponen un conjunto de indicadores representativos de las trayectorias y, cuyo objetivo, es atender esta complejidad.

Según Pérez (2009), las innovaciones radicales se introducen en una versión relativamente primitiva y, una vez lograda su aceptación por el mercado, son moldeadas por una secuencia de innovaciones incrementales que pautan la expansión y la dirección del cambio técnico. A su vez, se identifica esta dinámica con la forma que adopta una curva logística (Figura 5.1), es decir, los cambios ocurren lentamente al principio, mientras que los productores, diseñadores, distribuidores y consumidores, siguiendo un proceso

interactivo y de retroalimentación, se involucran en procesos de aprendizaje que dan inicio a la trayectoria. Luego –una vez que se establecen patrones de consumo dominantes en el mercado– los cambios incrementales ocurren de forma rápida e intensivamente, pautando la dirección de la trayectoria hasta que, poco a poco, la tecnología va alcanzando su madurez y comienzan a operar rendimientos decrecientes de la innovación que llevan, finalmente, al agotamiento de la tecnología.

**Figura 5.1**

La evolución de una tecnología: Una Trayectoria Tecnológica



Fuente: extraído de Pérez (2001).

Las innovaciones menores –o incrementales– que surgen luego de la introducción de un nuevo producto o proceso tienen un impacto importante en el crecimiento de la productividad y el mercado. Se ha demostrado que, a veces tras el despegue, el número y la importancia de las innovaciones incrementales tienden a superar los cambios en el producto inicial. Como productividad y volumen de producción se convierten en cruciales para la expansión del mercado, las innovaciones conducen frecuentemente a incrementos de la inversión. Las tecnologías individuales en términos de regularidades en el dinamismo y la dirección del cambio técnico se producen también en el nivel meso, en relación con la evolución de todos los productos en una industria y a la de grupos completos de industrias relacionadas entre sí. Obviamente, estas nociones representan sólo los patrones generales y

existen múltiples desviaciones y excepciones en casos específicos (Utterback y Abernathy, 1975; Pérez, 2010).

Zvi Griliches (1960), en un estudio para el sector agrario de Estados Unidos, identificó la forma de “S” en el patrón de difusión de algunas innovaciones, como el maíz híbrido y la maquinaria agrícola en el período (1933-1958). El autor destacó que *“It allows us to summarize large bodies of data on the basis of three major characteristics (parameters) of a diffusion pattern: the date of beginning (origin), relative speed (slope), and final level (ceiling)”* (Zvi Griliches, 1960, pp. 275). A su vez, el autor señala que la dinámica del cambio técnico tiene una connotación que podría acentuar las disparidades regionales, *“the new techniques being supplied to the ‘good’ areas before they are supplied to the ‘poor’ areas, and also in the more rapid acceptance of these techniques in the ‘good’ areas. A lag of this sort can by itself cause long-run regional differences in levels of income”* (Zvi Griliches, 1960, pp. 280).

En base a las consideraciones anteriormente señaladas, es posible identificar y estimar modelos logísticos aplicados a algunos cambios tecnológicos considerados relevantes en el período analizado (1870-2008) y obtener una medida de la dinámica de adopción y difusión de la tecnología.

La metodología utilizada para la construcción de trayectorias tecnológicas es la misma en los cuatros casos. Se ajusta una función logística a los datos departamentales, obteniendo como resultado una curva estimada en forma de “S” que representa adecuadamente la trayectoria que sigue una tecnología determinada.

En términos generales, se utiliza una función logística (Ecuación 5.8) para ajustar los datos experimentales referidos a la variable a medir para el caso de Uruguay, en tanto que el mismo procedimiento se realizará para los 18 departamentos. Los datos experimentales en cada caso son representativos de la dinámica del cambio tecnológico asociado a un conjunto amplio de factores. En el entendido de que la evolución de la tecnología puede ser representada adecuadamente a través de una función logística, es que se estima la función y se utilizan los resultados como una aproximación empírica al postulado conceptual que está detrás de la naturaleza y evolución del cambio técnico.<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Las estimaciones ser realizaron utilizando el programa Matlab.

$$P_t = \frac{S}{1 + ke^{-bt}} \quad (5.8)$$

Con S, b y k positivos.

El parámetro b puede interpretarse como un coeficiente de difusión de la tecnología, el parámetro k es una constante y el parámetro S representa el máximo teórico de la función logística.

El procedimiento para obtener las estimaciones de los parámetros de la función es el siguiente; en primer lugar, se realiza una linealización de la ecuación 5.8 y, en segundo lugar, se utiliza el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para ajustar la función a los datos experimentales.

Este procedimiento permite estimar los parámetros b y k, mientras que S se fija arbitrariamente de acuerdo a la evidencia disponible.<sup>43</sup> Es interesante observar que el punto donde se alcanza la máxima pendiente de la función se encuentra en  $t=\tau / \tau = \frac{\ln K}{b}$ , este resultado permite obtener el año en el que la curva estimada alcanza el punto de inflexión y, por lo tanto, es el año de máximo crecimiento y donde se acumulan el 50% del valor de la variable a medir.

A continuación se presentan los cuatro indicadores, su importancia para el fenómeno a medir, las fuentes utilizadas y los pasos seguidos en la construcción de las trayectorias tecnológicas. Por último, se presenta el indicador combinado de cambio tecnológico que permite medir el efecto de las cuatro trayectorias tecnológicas de forma conjunta a lo largo del período analizado (1870-2008).

---

<sup>43</sup> Salvo para el caso de la fertilización –en tanto proceso aún en marcha– para la mestización del ganado, la mecanización y las pasturas mejoradas, la evidencia descriptiva muestra claramente el tramo de pendiente decreciente de las trayectorias tecnológicas y, por lo tanto, señala la fase de maduración de la tecnología que establece la teoría. En base a esta evidencia, el parámetro S se fija adicionando un 1% al valor máximo de la serie de datos dado que es el que presenta un mejor ajuste del modelo y, este criterio se utiliza para los 18 departamentos de Uruguay.

**a) Mestización del ganado.**

Si bien los años de referencia utilizados en esta investigación miden el impacto de esta trayectoria tecnológica entre 1870 y 1937, es al menos desde 1860 que la mejora genética asociada a la mestización de lanares y, desde 1880 a vacunos, que comienza a dar sus primeros pasos en Uruguay. En el caso del bovino, la introducción de las razas inglesas de carne (Durham y Hereford) sustituyó a las especies “criollas” y permitió adecuarse a los requerimientos de una industria frigorífica en expansión. En la especie ovina, se destacó la incorporación del lanar (inicialmente el merino), que redundó en un incremento de la producción de lana y más tarde de carne (Moraes, 2003). Desde mediados de la década del sesenta del siglo XIX la etapa de “modernización” de la economía nacional sustentada en la introducción del ovino y una combinación de mejoras genéticas y de manejo; la mestización del rodeo vacuno y el alambramiento de los campos, provocó una transformación sustancial en el ámbito productivo nacional al que, por otra parte, trascendió (Álvarez, 2014; Millot y Bertino, 1996). Esta combinación de tecnologías definieron una trayectoria tecnológica que se esperaba fuera capaz de maximizar la productividad de la pradera natural.

El ambiente institucional en el que se desenvuelve la tecnología condiciona su dinámica y evolución. En Uruguay, el desarrollo del “capitalismo periférico” impuso la conformación de los mercados de bienes y factores, necesario para su desarrollo. Las reglas de juego basadas en una –violenta– imposición del derecho de propiedad permitió la conformación de modernos mercados de recursos naturales –tierra y ganado– y del mercado de trabajo (Moraes, 2001). El modelo de crecimiento fundado en las exportaciones encontró de esta manera su condición de viabilidad y le permitió a Uruguay profundizar sus relaciones comerciales con los países del centro de la economía mundial (Finch, 1980).

Atendiendo la secuencia de las transformaciones tecnológicas relevantes del período, puede establecerse que la introducción del ovino fue el cambio inicial en la actividad productiva, seguido por el alambramiento de los campos y, por último, por la “mestización del rodeo” (Millot y Bertino, 1996). En este marco, la combinación de bovinos y ovinos en la actividad productiva de los establecimientos permitió incrementar la carga animal por hectárea. Los menores ciclos productivos de la producción ovina –menor ciclo reproductivo y cosecha de lana– en relación a la producción bovina resultó un aliciente para que los productores adoptaran esta tecnología. Esta diversificación productiva otorgó a los productores mayor flexibilidad para afrontar los avatares de la demanda internacional. El

alambramiento de los campos se difundió con rapidez en el aparato productivo, su comienzo puede situarse a mediados de la década del setenta del siglo XIX y su finalización antes de terminar el siglo XIX. La incorporación de un cambio técnico de esta naturaleza –ahorrador de mano de obra– permitió la racionalización del uso de la pradera por la vía de la racionalización de la cría y el engorde de ganado. Por último, el cambio genético asociado a la mestización del ganado permitió incrementar la oferta existente y diversificarla –incorporando la carne ovina y la lana– (Moraes, 2001).

En esta investigación se considera la mestización del ganado como representante de una trayectoria tecnológica que en la literatura se ha identificado con la introducción del ovino, el alambramiento de los campos y la “mestización” del ganado. Esa decisión se justifica en que las tecnologías no se desarrollan de manera aislada, sino que responden a un proceso conjunto de interacciones a través del cual se va estructurando el proceso de innovación.

Se estimó la trayectoria tecnológica asociada a la “mestización” del rodeo ( $\text{traymest}_{i,t}$ ) utilizando datos experimentales que miden la relación entre el stock de ganado “mestizo” y el *stock* total del ganado para los 18 departamentos de Uruguay –excluido Montevideo– para los años: 1860, 1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924 y 1937. La mejora genética del ganado tuvo lugar en ambas especies de ganado: ovino y bovino. Por ello, se optó por considerar el total de ovinos y bovinos y evaluar qué cantidad del total resultaban mestizos en cada año.

Los censos agropecuarios nacionales para los años 1908, 1930 y 1937 reportan información de ganado mestizo (de ambas especies) por departamentos, sin embargo, la información necesaria para estimar la serie de animales mestizos en los *benchmarks* que cubren el siglo XIX resulta escasa, por lo que fue necesario tomar algunas decisiones. Los Anuarios Estadísticos brindan información para 1902, 1903 y 1904 de cantidad de animales puros –ovinos y bovinos por raza– importados y nacidos en el país por departamento, establecimiento y propietario. Esta información permite obtener una estructura departamental de animales puros que da cuenta, en buena medida, de cuáles eran los departamentos que lideraban el proceso de mestización del ganado a comienzos del siglo XX.

Por otra parte, se cuenta con información agregada –total del país– de ganado para los años 1852 y 1860 y, la información esta desagregada en las especies ovina y bovina para el

año 1852. Se utiliza la estructura departamental obtenida para 1902-1904 asumiendo que representa adecuadamente la estructura de mestización del ganado cuando este proceso recién comenzaba y se obtienen datos departamentales para 1852 y 1860, estimando previamente el total de animales mestizos en 1860 asumiendo la misma proporción entre ganado mestizo y total del ganado que en 1908. En gran medida este supuesto descansa en la naturaleza acumulativa y dependiente del pasado presente en los procesos de innovación, en el cual la mestización del ganado en el Uruguay del siglo XIX y principios del XX es un buen ejemplo.

En el Mapa 5.1 se puede observar que el proceso de mestización tuvo su origen en la zona centro-sur (especialmente en Canelones) y en litoral del país, y luego se difundió hacia el resto del país. En 1908 esta tecnología estaba ya muy difundida y, en 1930, prácticamente todo el ganado de Uruguay era mestizo. El resultado que se observa en el mapa 5.1 señala que la mestización tuvo sus orígenes en el sur y litoral del país, pero que una vez que los primeros adoptantes impusieron la nueva tecnología la difusión generalizada al resto del país tuvo un elemento destacado. Es importante resaltar que las diferencias son relevantes en el primer período pero luego, en el segundo y sobre todo en el tercer período, la mestización resultaba un rasgo común en el territorio uruguayo y todos los departamentos se encontraban cercanos a la media nacional.

A partir de la estimación de las series de ganado mestizo en relación al total de ganado, se estima la curva logística que da cuenta de la dinámica del proceso de “mestización del ganado” por departamento para los años: 1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924 y 1937.

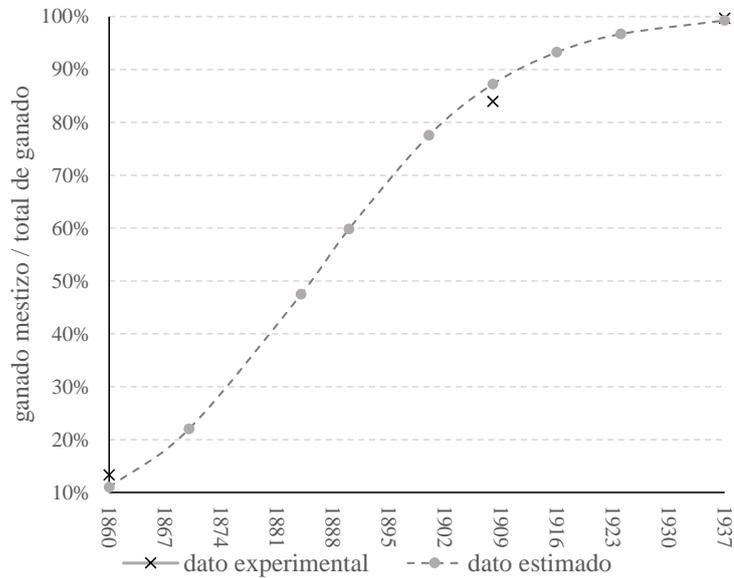
A modo ilustrativo, en el Gráfico 5.1 se presenta conjuntamente el porcentaje de ganado mestizo sobre el total de ganado para Uruguay en su conjunto (cruces oscuras) y las estimaciones puntales de la función logística para los *benchmark* del período de análisis en que se evalúa la tecnología de la mestización (puntos claros).

Como se puede observar, la trayectoria basada en el uso extensivo de la pradera natural estaba próxima a su madurez ya en 1913. Es a partir de allí que se comienza a tomar conciencia de lo que sería más tarde, y durante gran parte del siglo XX, el principal problema del estancamiento ganadero (Bertino et al., 2005).



### Gráfico 5.1

Estimación del modelo logístico de mestización del ganado para Uruguay (1870-1937), comparación departamental respecto a la media nacional.



Fuente: elaboración propia

#### b) Mecanización del agro

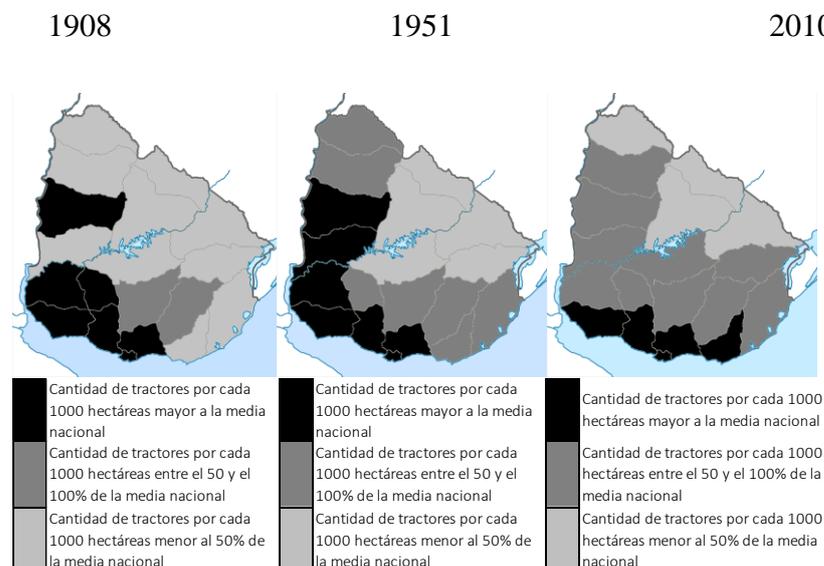
El proceso de introducción del tractor en Uruguay presentó una trayectoria diferenciada a lo largo del siglo XX. En una primera etapa –que abarcó los primeros años del siglo XX hasta la primera mitad de la década del cincuenta– su introducción en el proceso productivo agropecuario fue lento y localizado en torno a la zona metropolitana y litoral del país caracterizada por su especialización agrícola. Los primeros adoptantes asumieron los altos riesgos de la nueva tecnología y “aprendieron” de la experiencia, abriendo oportunidades para que los seguidores adoptaran la tecnología. En la segunda mitad del siglo –y hasta inicios de la década del ochenta– se aceleró el ritmo de adopción y difusión del tractor –avanzando al igual que en el período previo sobre las zonas con cierta especialización agrícola– y, adelantando el proceso de madurez de una tecnología que se difundió prácticamente en todo el territorio nacional. Por último, ya entrada la década del ochenta el proceso se enlenteció, las causas que pueden explicar el agotamiento de la tecnología del tractor son –entre otras–: su amplia difusión en un país pequeño pero con gran aptitud de la tierra en prácticamente todo el territorio, el surgimiento de nuevas tecnologías

que compiten con la imperantes y, el incremento de los servicios de arrendamiento de maquinaria de los últimos años. Aspectos similares de la dinámica que siguió la introducción del tractor en Uruguay ocurrió en varios países de América Latina. Martín-Retortillo et al. (2016) señalan que puede identificarse una fase de gran dinamismo del proceso en el período 1950-1973, seguida por un período de enlentecimiento entre 1973 y 1993 y, finalmente, un crecimiento moderado hacia la primera década del presente siglo.

El Mapa 5.2 ilustra acerca del proceso de difusión del tractor en el territorio, y se propone una comparación del número de tractores por cada mil hectáreas en cada departamento respecto a la media nacional. Como se puede observar, se trató de un proceso que comenzó en torno al área metropolitana pero que, aun con diferencias entre departamentos, se difundió ampliamente en todo el país.

### Mapa 5.2

Cantidad de tractores por cada 1000 hectáreas destinadas a la producción agropecuaria en Uruguay 1908-2010, comparación departamental respecto a la media nacional.



Fuente: elaboración propia

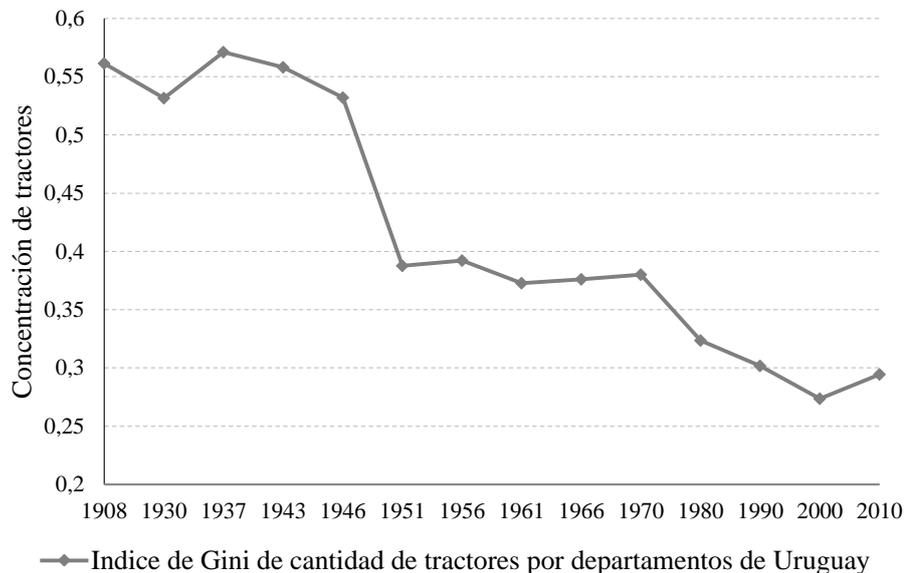
Una primera aproximación al problema de la adopción sugiere que la mecanización de la producción agropecuaria y en particular el tractor se relacionan con su uso agrícola. Es por ello que los primeros adoptantes de esta tecnología fueron los productores de áreas con alta especialización agrícola, tanto de granja como de granos. Sin embargo, la pequeñez del país, su aptitud para la producción agropecuaria en prácticamente todo el territorio nacional y la

creciente importancia de la producción agrícola –muchas veces combinadas con la ganadería de carne y la lechería– tendieron a fomentar la difusión de la tecnología en el resto de la economía. La concentración inicial del tractor en torno al área metropolitana –a la que se sumó paulatinamente la zona litoral– fue disminuyendo en el período a medida que nuevos adoptantes se incorporaron de forma más dinámica y alentaron su rápida difusión en zonas donde el tractor se introdujo con cierto rezago, como la zona centro del país, el norte y noroeste.

**Gráfico 5.2**

Concentración departamental de tractores 1908-2010

(En relación a las hectárea de tierra agropecuaria)



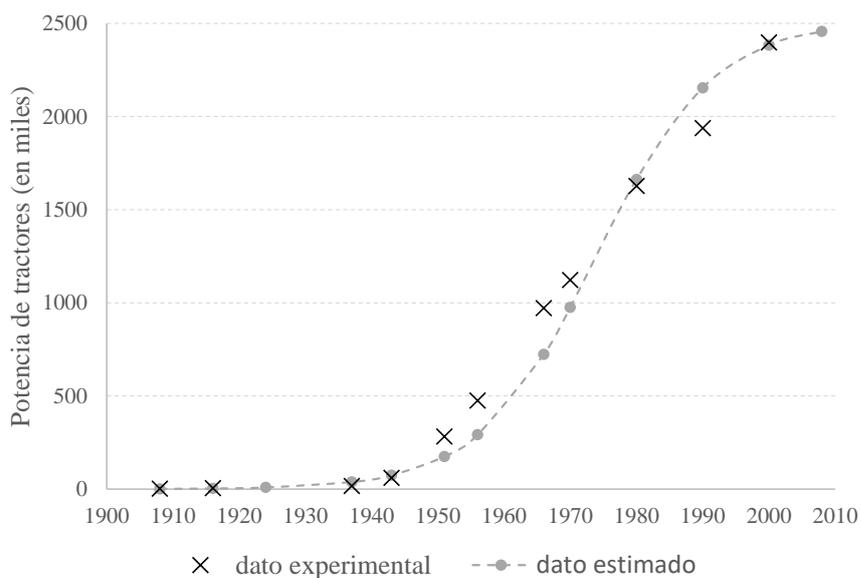
Fuente: elaboración propia en base a censos nacionales

En base a las consideraciones anteriormente presentadas se estima un modelo logístico para determinar la dinámica de adopción y difusión de la tecnología del tractor para un período extenso 1908-2010. Los datos experimentales que permiten la estimación surgen de la cuantificación del parque de tractores, tanto en lo que refiere a la cantidad de tractores como a su potencia (medida en HP) (ver anexo Cuadro A.5.1). Los censos nacionales constituyen la principal fuente utilizada.

A modo ilustrativo, en el Gráfico 5.3 se presenta conjuntamente la potencia total del parque de tractores para Uruguay (cruces oscuras) y las estimaciones puntales de la función logística para los benchmark del período de análisis en que se evalúa la tecnología del tractor (puntos claros).

**Gráfico 5.3**

Estimación del modelo logístico de potencia de tractores para Uruguay 1908-2008



Fuente: elaboración propia

### c) Pasturas mejoradas

Luego de que la trayectoria tecnológica basada en la introducción del ovino, el alambramiento de los campos y la “mestización” del rodeo alcanzaran su madurez en los primeros años del siglo XX, se comenzó a tomar conciencia de la restricción alimenticia que imponía la pradera natural y que estaría en la base del prolongado estancamiento que vivió el agro uruguayo durante gran parte del siglo XX (Bertino et al., 2005).

La connotación tecnológica del estancamiento ganadero tuvo su expresión en la restricción de la pradera natural, “especialmente a la dotación de recursos forrajeros, hecho que convirtió a la nutrición animal en el principal factor limitante del crecimiento de la producción ganadera nacional, y como parte de esta connotación, en una barrera que

*impide materializar avances en materia de selección, sanidad y manejo”* (Astori, 1979, pp. 14).

Si bien existe consenso entre los autores que se han dedicado a estudiar el estancamiento ganadero respecto a la connotación tecnológica de dicho estancamiento, sus causas han sido objeto de debate. Se ha destacado la inexistencia de un marco adecuado para la generación y difusión de conocimiento, vinculado al hecho de que las características estructurales de los establecimientos agropecuarios –en cuanto a su tamaño y forma de tenencia– dificultaban la adopción de tecnología (OPYPA-CDIE, 1967). Aun reconociendo esta problemática, otra explicación ha destacado la dependencia de Uruguay respecto al exterior dada por las cambiantes condiciones del mercado internacional y la transferencia de tecnología, señalando que las condiciones de inversión y riesgo que implicaba romper la restricción forrajera en base a la mejora de pasturas no resultaba atractiva para los capitalistas ganaderos (IECON, 1969). Otro planteo fue realizado en el trabajo realizado por BIRF (1970) se señala que la ausencia de estímulos económicos –créditos y condiciones de precio favorables– que debieron enfrentar los productores ganaderos obstaculizó los mecanismos por los cuales estarían dispuestos a invertir en pasturas mejoradas. Finalmente, Moraes (2003) propuso un replanteo del problema basado en algunas consideraciones de la nueva economía del cambio técnico basado en que *“la madurez de la trayectoria tecnológica moderna colocó a la ganadería frente a un problema de compleja resolución, que implicaba formas de aprendizaje novedosas y nuevos agentes para aplicarlo: la restricción forrajera. Las dificultades naturales para el desarrollo de la agricultura en las condiciones medioambientales propias del campo uruguayo, la precariedad del conocimiento agronómico aplicado en el Uruguay del momento, los tropiezos de un sistema público de investigación agronómica recién nacido, débil y divorciado del sector productivo, todos juntos, conspiraron en pro de una innovación tecnológica que, a diferencia de las anteriores, comportaba decisiones cruciales, riesgos mayores, muy baja apropiabilidad y mayor acumulatividad”* (Moraes, 2003, pp.38).

Luego de treinta años de estancamiento ganadero, en la década del sesenta comenzaron los esfuerzos para incorporar una serie de cambios tecnológicos de mejoramiento de cultivo de pasturas desarrollado con éxito en Nueva Zelanda. Su implementación contó con el apoyo técnico y financiero del Banco Mundial y la FAO, en el marco del Plan Agropecuario (Álvarez y Bortagaray, 2007; Álvarez, 2017). La dificultad para incorporar tecnología

desarrollada en contextos muy diferentes al de Uruguay condicionó negativamente la adopción de tecnología en el ámbito local, siendo en la ganadería de carne, donde el fracaso se hizo visible y cuestionó la implantación del modelo. En otros rubros –especialmente en la lechería– se identificaron algunos resultados favorables (Bertino et al., 2005).

La mayor incidencia del estancamiento en el rubro ganadero en relación a otros rubros puede atribuirse a diversos factores. En primer lugar, la implementación del paquete neozelandés requería enfrentarse a situaciones de riesgo elevado y afrontar mayores costos. El sector ganadero tradicional ha basado, históricamente, su producción en el uso extensivo de la pradera natural, lo que le ha permitido afrontar costos relativamente bajos y obtener altos niveles de productividad de la mano de obra con bajos niveles de riesgo. En segundo lugar, la transformación tecnológica requería niveles de calificación de la mano de obra y una inversión en medios productivos e infraestructura que no estaba disponible en el sector ganadero tradicional. Por último, la fuerte incidencia del precio de la carne –difícilmente predecible y altamente volátil– en la rentabilidad ganadera se constituyó como un factor de riesgo que desincentivó la realización de esfuerzos que permitieran transformaciones productivas relevantes. La dificultad de los productores ganaderos uruguayos para enfrentar esta combinación de factores explica por qué el relativo éxito de la implantación del modelo neozelandés se dio solo en forma excepcional en el país y se localizó fundamentalmente en las zonas donde la actividad lechera tiene una incidencia marcada.

A diferencia de la ganadería, el sector lechero enfrenta costos elevados asociados con requerimientos nutricionales del ganado que tienden a ser mayores. La producción de forrajes ha sido utilizada en esta actividad como complemento de la pradera natural. En este esquema, fue necesario dotar al sector de una mayor cantidad de medios de producción e infraestructura asociados a la conservación y el transporte de la leche. Por otra parte, las características de la producción de leche exigen mayor capacitación de la mano de obra, lo que redundó en mayores costos en relación a la ganadería. Por último, el sector lechero ha tenido en el mercado interno un componente relevante de la demanda. Las diferencias reseñadas entre la ganadería de carne y lana y la lechería le han permitido a esta última crear las condiciones necesarias para aprovechar la transferencia de tecnología y dar un “salto tecnológico” relevante (Paolino et al., 1982).

Por otra parte, existieron diferencias importantes al interior del sector lechero. La base técnica asociada al mejoramiento forrajero y la implantación de pasturas artificiales

plurianuales consolidó el perfil pastoril de la producción de leche, y lo hizo combinando; innovaciones agronómicas vinculadas al manejo del ordeño, innovaciones sanitarias y la introducción de maquinarias que mejoraron las formas de alimentos de reserva (Paolino, 1985).

El análisis que se propone en esta investigación trasciende el período de estancamiento ganadero que, habiendo comenzado aproximadamente en la década del treinta, al finalizar la década del setenta aún no se había revertido (Astori, 1979). En los últimos 20 años, las transformaciones del agro han dado señales de un crecimiento del stock ganadero en un contexto de expansión de la frontera agrícola, lo que estaría señalando una reversión del estancamiento. Sin embargo, esto se ha hecho en base a nuevas formas de producción que difícilmente puedan atribuirse solamente a la superación de la restricción forrajera en base al uso de pasturas mejoradas. De hecho, suele identificarse el reciente dinamismo de la actividad ganadera a tres pilares básicos: mejoras sustanciales en la nutrición animal basada en la producción de forrajes y el mejoramiento de pasturas; mejoras agronómicas sustentadas en nuevos sistemas de manejo y el creciente uso de los diagnósticos de preñez, así como el surgimiento de establecimientos ultra intensivos del tipo *feed lots* y, por último, se han producido importantes cambios en el complemento alimenticio en base a concentrados, raciones, silos, fardos y sales minerales, entre otros (Tommasino, 2010).

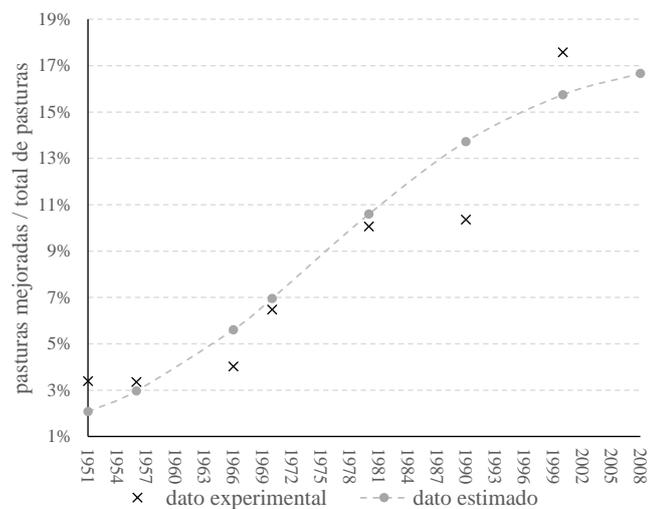
A su vez, las causas de la expansión agrícola de los últimos años no responden únicamente a mejoras tecnológicas a nivel del predio, sino que participa un conjunto amplio de factores como: la liberalización del comercio de productos agrícolas y la moderación de los subsidios, el aumento del precio y la demanda de alimentos, la oferta de tecnología, así como en nuevas formas de organización y gestión de la producción asociadas al desembarco de nuevos actores en el campo, la intensificación del uso del suelo y las políticas públicas de fomento a la competitividad (Errea et al., 2011)

Los censos agropecuarios nacionales brindan información del área total destinada a la producción ganadera diferenciando entre pasturas naturales y pasturas mejoradas, y es esta información la que se utiliza para obtener los datos experimentales necesarios para ajustar la curva logística. Se construye un indicador que mide la relación entre las pasturas mejoradas y el total de pasturas y se ajusta una curva logística para estimar la trayectoria tecnológica asociada a las pasturas mejoradas ( $\text{traypast}_{i,t}$ ).

La información que se utiliza refiere al capítulo “uso del suelo” de los censos agropecuarios nacionales por departamento y para los años: 1951, 1956, 1961, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010. La desagregación permitió obtener información de hectáreas dedicadas a: bosques artificiales, bosques naturales, frutas cítricas, otros frutales, viñedos, cultivos de huerta, cultivos de cereales e industriales, cultivos forrajeros anuales, tierra preparada, tierras de rastrojo, praderas artificiales, campo natural sembrado en cobertura, campo natural fertilizado y campo natural. Se utilizan las hectáreas dedicadas a: praderas artificiales, campo natural sembrado en cobertura y campo natural fertilizado como indicativo de las hectáreas de pasturas mejoradas y se evalúa el resultado en relación al total de hectáreas de campo natural. A partir de esta información se estima un modelo logístico y se obtiene los valores estimados de la variable  $traypast_{i,t}$  para los años del análisis: 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2008

**Gráfico 5.4**

Estimación del modelo logístico de pasturas mejoradas para Uruguay 1951-2008



Fuente: elaboración propia

#### d) Fertilización

Las transformaciones actuales en el agro uruguayo dan cuenta de proceso dinámicos en la producción, en gran medida explicados por nuevas formas de producir. El estancamiento ganadero que ocupó gran parte del siglo XX ha dado señales de reversión, en un contexto de expansión de la superficie dedicada a la actividad agrícola y reducción en la actividad ganadera, pero con incrementos de productividad en ambos sectores. La intensificación de

la actividad ganadera puede explicarse, en gran medida, por la introducción de cambios agronómicos que se complementan con nuevas formas de alimentación del ganado, específicamente *“a partir de la suplementación con granos, lo que condice a su vez con la expansión de cultivos como maíz y sorgo. De esta forma, las cifras evidencian la sinergia entre agricultura y ganadería, pese a que ambas actividades registraron tendencias contrapuestas en cuanto a la evolución de la superficie ocupada”* (Cortelezzi y Mondelli, 2011, pp. 478).

La agricultura, que históricamente ha ocupado un lugar de menor relevancia que la ganadería, parece haber entrado a partir de la década del noventa en un proceso de crecimiento sostenido, asociado a la producción de cultivos de secano, donde el trigo y la soja (en los últimos años) ocupan lugares centrales.

Por otra parte, la lechería aprovechó de mejor manera los resultados en la adopción de tecnología proveniente del exterior. Esta mejor performance está dada, fundamentalmente, por las características de la explotación lechera. Sin embargo, los resultados fueron diferentes dentro del sector y favorecieron a los productores con capacidades para afrontar la nueva realidad. El sector lechero ha mostrado gran dinamismo en las últimas décadas del siglo XX, proceso que se ha mantenido en el siglo XXI.

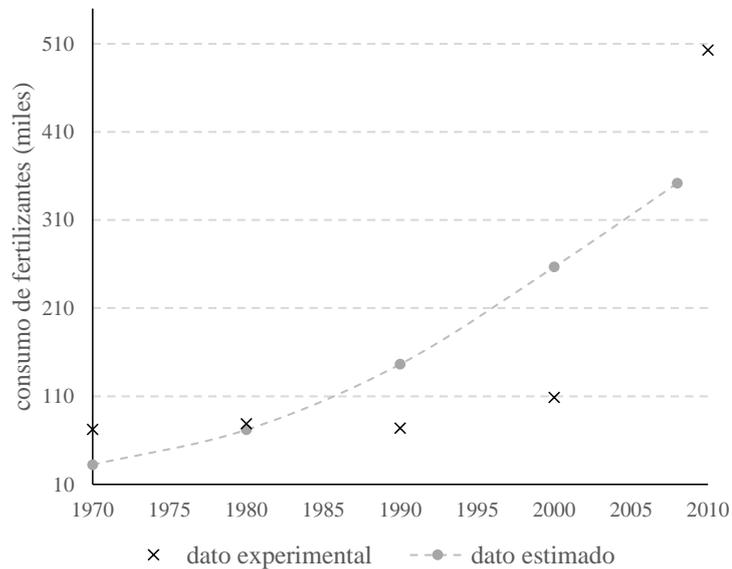
Es difícil evaluar la importancia relativa de la diversidad de tecnologías que se han venido aplicando en el agro en los últimos años y la complejidad es aún mayor cuando se agregan factores institucionales que viabilizan el proceso de cambio técnico. Se conjugan en un conjunto de innovaciones en ámbitos diversos y que en la expresión productiva se refiere a mejoras genéticas, mecánicas, agronómicas, biológicas y químicas. Se trata de una combinación que da forma a una trayectoria tecnológica aún en curso.

Dentro de las innovaciones químicas se destaca el uso de fertilizantes. El aporte de nutrientes bajo la forma de fertilizantes se transformó durante la década del setenta en una necesidad fundamental para incrementar los niveles de productividad. Dado que desde sus inicios la producción agrícola se basaba en la explotación de los recursos naturales, esto derivó en un fuerte deterioro en las propiedades físicas y químicas de los suelos. La evolución del consumo de fertilizantes se ha mantenido relativamente constante desde 1970 hasta comienzos del nuevo siglo y, a partir de allí, el uso de fertilizantes se ha incrementado de forma notoria.

En esta investigación se propone utilizar el consumo de fertilizantes como representante de la trayectoria tecnológica actual. Se cuenta con información de consumo de fertilizantes en Uruguay para el período 1961-2002. Para cubrir el período 2003-2010, se realiza un empalme con datos de importación de fertilizantes, para los cuales se cuenta con datos para el período 1961-2015. A nivel departamental, los censos agropecuarios de 1970, 1980 y 1990 reportan información de hectáreas fertilizadas, lo que permite obtener estructuras departamentales para estimar el consumo de fertilizantes por departamento. La ausencia de información de hectáreas fertilizadas por departamento en 2000 y 2010 impide utilizar el mismo procedimiento. Para resolver el problema se consideran las hectáreas dedicadas a la agricultura. La fertilización es, en gran medida, utilizada en la producción agrícola y la dinámica que ha adquirido en los últimos años el uso de esta tecnología en un contexto de avance de la agricultura en el campo confirma esta afirmación. Utilizando las estructuras de hectáreas dedicadas a la agricultura que se reportan en los censos agropecuarios de 2000 y 2010 se obtienen las restantes estimaciones de consumo de fertilizantes por departamento para el período 1970-2010. A partir de los datos estimados se ajusta un modelo logístico y se obtiene las estimaciones para los años considerados en el análisis (1970, 1980, 1990, 2000 y 2008) de la trayectoria tecnológica asociada a la fertilización ( $\text{trayfert}_{i,t}$ ). Es interesante observar que el resultado concuerda con las expectativas teóricas sobre la dinámica de la trayectoria. La fertilización forma parte de un paquete tecnológico que ha mostrado un gran dinamismo en los últimos años pero que, desde una perspectiva de larga duración, no ha dado aún señales de agotarse. Este tipo de modelos suele utilizarse para predecir proceso de difusión (Muñoz et al., 2011) y, en este caso, se podría conjeturar que la trayectoria tecnológica representada en esta investigación por tecnología de la fertilización aún tiene capacidad potencial de crecimiento.

**Gráfico 5.5**

Estimación del modelo logístico de fertilizantes para Uruguay 1970-2008



Fuente: elaboración propia

Nota: se agrega el dato para 2010 que fue utilizado en la estimación

#### e) Construcción del indicador combinado de tecnología en el largo plazo (1870-2008)

Se propone la construcción de un indicador de tecnología que se nutre de la información que brindan las cuatro trayectorias tecnológicas anteriormente consideradas. El indicador presenta una dimensión espacial que aporta información para los 18 departamentos y otra temporal que permite cubrir el período 1870-2008. Con el objetivo de evaluar en conjunto las distintas trayectorias se realiza una estandarización entre 0 y 1 de los datos obtenidos en las cuatro trayectorias.<sup>44</sup> Se asume que cuando una trayectoria se agota, como es el caso de la “mestización del ganado” hacia finales de la década del treinta, no desaparece su efecto sino que mantiene el valor máximo hasta el final del período de estudio. Esta opción metodológica tiene como antecedente un trabajo realizado por Álvarez (2017), en el cual el autor realiza una presentación estilizada de las trayectorias tecnológicas de la ganadería de

---

<sup>44</sup> El criterio de estandarización se basa en evaluar la variable que se quiere estandarizar “x” en relación al valor máximo y mínimo que adopta la variable “x” en cada año, tal que,  $e = \frac{x_{real} - x_{mínimo}}{x_{máximo} - x_{mínimo}}$ , siendo e variable estandarizada.

Nueva Zelanda y Uruguay en el largo plazo (1870-2010). En este trabajo, se realiza una representación conceptual y gráfica de la dinámica secuencial –y agregada– que siguen tres paradigmas tecnológicos –relevantes en ambos países en el largo plazo– asociados a la mejoras de pasturas.

A partir de las consideraciones previas, el indicador se construye sumando los valores normalizados de las trayectorias tecnológicas estimadas: mestización del ganado entre 1870 y 1937, mecanización entre 1908 y 2008, pasturas mejoradas entre 1951 y 2008 y fertilización entre 1970 y 2008. Como queda explícito, la única trayectoria que se considera agotada es la que refiere a la mestización del ganado, en tanto que la mecanización y las pasturas mejoradas en 2008 están próximas a su agotamiento, y la trayectoria de fertilización parece tener aún potencial de crecimiento.

Por último, una vez que se obtiene el indicador agregado se evalúan los datos departamentales en relación a la media de Uruguay. En términos analíticos el indicador de tecnología ( $traytec_{i,t}$ ) se calcula como sigue:

$$traytec_{i,t} = \frac{E(traymest_{i,t}) + E(traymec_{i,t}) + E(traypast_{i,t}) + E(trayfert_{i,t})}{E(traymest_{uy,t}) + E(traymec_{uy,t}) + E(traypast_{uy,t}) + E(trayfert_{uy,t})} \quad (5.9)$$

Siendo E, una función que estandariza los valores entre 0 y 1,  $i =$  Artigas, Canelones, ..., Treinta y Tres y  $t = 1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924$  y  $1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000$  y  $2008$

#### 5.2.4 Arreglos institucionales

Al terminar el siglo XIX –con la difusión del alambramiento de los campos en todo el territorio nacional– ya estaban definidos en Uruguay los derechos de propiedad en el campo y, con ellos, se había consolidado una estructura de propiedad basada en la dualidad entre la gran propiedad ganadera y la pequeña propiedad agrícola. Es posible que el “el peso de la Historia” –y posiblemente haya que remontarse a la época colonial– pueda explicar en buena

medida las dificultades políticas que enfrentaron los planes de colonización en Uruguay (Moraes, 2003)

Sin embargo, la dualidad entre la gran propiedad ganadera y la pequeña propiedad agrícola no se mantuvo inmóvil. Durante la primera mitad del siglo ambos estratos tendieron a subdividirse con una mayor acentuación en la agricultura que en la ganadería, lo que llevó a terminar el medio siglo con un problema adicional, la multiplicación del minifundio agrícola. Este problema se revirtió en la segunda mitad del siglo cayendo el número de predios pequeños y aumentando el número de predios grandes, dando lugar a un proceso de concentración de la tierra que ha tendido a agravarse –aunque esta vez impulsada por las nuevas formas de producción en la agricultura, en especial de secano, que requieren de economías de escala para ser rentables.

Otro de los rasgos estructurales destacados del agro uruguayo es la forma que adoptó la tenencia de la tierra, con un marcado predominio del régimen de propiedad sobre el régimen de arrendamiento, la medianería y otros. El régimen de propiedad estuvo pautado en el caso de la agricultura por la producción familiar, muchas veces caracterizada por la ausencia de acumulación de capital.

Los problemas sociales que pueden atribuirse a una estructura de propiedad de la tierra altamente concentrada tienen larga data y su atención ha estado presente a lo largo de la historia de Uruguay. Sin embargo, los problemas económicos se mantuvieron relativamente ocultos mientras las condiciones económicas vigentes alimentaron el proceso de crecimiento. Cuando estas condiciones cambiaron y la problemática del estancamiento ganadero se hizo patente, los problemas de la estructura agraria cobraron mayor notoriedad. Fue durante ese período que los bajos niveles de productividad de la ganadería tuvieron en la estructura agraria un factor explicativo destacado como limitante (CIDE, 1966). Los problemas de escala que afectaron las necesidades de inversión de los productores “pequeños”, los bajos incentivos a asumir riesgos de los productores “grandes” que realizan actividades extensivas, y los plazos cortos de arrendamiento que desincentivaron la inversión en los predios y constituyeron uno de los principales problemas de la estructura agraria nacional (CIDE, 1966).

En esta investigación se consideran tres *proxies* a los arreglos institucionales que dieron forma a la estructura agraria en Uruguay en el largo plazo. En primer lugar, se considera la

superficie media ( $tamaño_{i,t}$ ), medida como la superficie agropecuaria total dividida por la cantidad de establecimientos rurales.

$$tamaño_{i,t} = \frac{\text{superficie total dedicada a la actividad agropecuaria}_{i,t}}{\text{número de establecimientos}_{i,t}} \quad (5.10)$$

Siendo,  $i$ = Artigas, Canelones,...,Treinta y Tres y  $t$ =1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924 y 1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2008

En segundo lugar, se presenta un indicador que capta el efecto del régimen de tenencia ( $ten_{i,t}$ ), que se calcula como la relación entre las hectáreas dedicadas a la actividad agropecuaria en régimen de arrendamiento y las hectáreas dedicadas a la actividad agropecuaria en régimen de propiedad.

$$ten_{i,t} = \frac{\text{hectáreas agropecuarias en régimen de arrendamiento}_{i,t}}{\text{hectáreas agropecuarias en régimen de propiedad}_{i,t}} \quad (5.11)$$

Siendo,  $i$ = Artigas, Canelones,...,Treinta y Tres y  $t$ =1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924 y 1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2008

En tercer lugar, se utiliza un índice de concentración de la tierra ( $gini_{i,t}$ ). Para el cálculo del indicador de concentración de la tierra fue necesario sistematizar la información referente al número de establecimientos por estrato de tamaño.<sup>45</sup> Dado que la definición de estratos difiere entre censos fue necesario homogeneizar esta medida resultando los siguientes estratos: 0 a 100, 100 a 500, 500 a 1.000, 1.000 a 5.000 y más de 5.000 has. Luego se calculó la marca de clase para cada estrato como el punto medio (10000 para el último estrato) y se calculó el índice de gini.

---

<sup>45</sup> El uso del índice de gini como indicador de desigualdad de la distribución de la tierra en Uruguay por categorías de predios fue realizado por (Álvarez, 2014)

La información utilizada para el cálculo de tamaño<sub>i,t</sub>, gini<sub>i,t</sub> y ten<sub>i,t</sub> refiere a hectáreas dedicadas a la actividad agropecuaria –total, por estrato de tamaño y según régimen de propiedad– y a la cantidad de establecimientos rurales (total y por estrato de tamaño). Dado que no se cuenta con información de hectáreas según régimen de propiedad para los años 1892, 1900, 1908, 1924 y 1943, se estimaron de acuerdo a la cantidad de propietarios y arrendatarios en cada año. Se aplicó la relación de los establecimientos según tipo de tenencia y el total de establecimientos a las hectáreas productivas totales, pero previamente se le descontó las tierras que presentan un régimen de tenencia distinto al de arriendo o propiedad. Para ello se optó por usar información del año inmediato posterior para el cual existe información. Es decir, se utilizó la información de 1951 para ajustar las hectáreas totales de 1943, la de 1937 para ajustar las hectáreas de 1924 y la de 1916 para ajustar las hectáreas de 1908, 1900, 1890, 1884 y 1870.

Ante la ausencia de información consistente que diera cuenta de la cantidad de establecimientos agropecuarios para los años 1870 y 1884, se optó por calcular el indicador tamaño<sub>i,t</sub>, manteniendo el dato de 1890 en estos dos años. Por último, para calcular el índice de desigualdad gini<sub>i,t</sub> se requiere contar con información de predios rurales por estrato de tamaño, la cual no está disponible para este período. Para resolver este punto se consideró que la estructura vigente en 1908 resulta adecuada como medida de desigualdad para el período donde no se cuenta con información.

### **5.2.5 Política pública**

El esfuerzo privado que desde fines del siglo XIX hicieron los productores y criadores en materia de mejoramientos genético –fundamentalmente con la introducción del merino y, luego, otras razas vacunas– fue tempranamente acompañado desde el Estado.

A comienzos del siglo XX, el impulso industrialista y el sesgo antiganadero del gobierno batllista orientó un conjunto de medidas tendientes a promover la diversificación productiva –con énfasis en la agricultura– que permitiera hacer un uso más intensivo de la mano de obra y limitar el poder de la clase terrateniente (Álvarez, 2008; Bertino et al., 2005). En este marco, durante las primeras dos décadas del siglo se crearon las condiciones para el surgimiento de un complejo científico agropecuario, que tendría como ejes centrales la formación de científicos (Facultad de Agronomía y Veterinaria y sus correspondientes

Escuelas), las actividades de investigación y desarrollo en torno a las Estaciones de Investigación Agronómica (el Instituto del Semillero Nacional La Estanzuela en el departamento de Colonia y el Vivero y Estación Nacional de Semillas de Toledo) y las Estaciones Agronómicas (en los departamentos de Cerro Largo, Salto y Paysandú), así como un núcleo de extensión en torno a las Inspecciones del Ministerio de Industria (la Inspección de Ganadería y Agricultura, la de Sanitaria Animal y la de Inmigración y Colonización). (Baptista, 2016).

Durante el período de la ISI caracterizado por una política tecnológica fundamentalmente basada en la transferencia de tecnología hacia la actividad industrial, la actividad agropecuaria mostró cierta excepcionalidad en la medida que continuó siendo un sector demandante de conocimientos y tecnologías locales. En 1932 se creó el Centro de Investigaciones Veterinarias en la Facultad de Veterinaria que tuvo un rol destacado en la investigación de enfermedades animales. En 1935 se creó el Ministerio de Ganadería y Agricultura y, bajo su órbita, se dispuso la creación de un marco institucional tendiente a buscar soluciones al problema forrajero, que tuvo su principal exponente en la Comisión Nacional de Estudio de Problema Forrajero. En la misma década tuvo especial relevancia la actuación de la Comisión Honoraria del Plan Agropecuario –creada unos años antes– y que con el apoyo del Banco Mundial, en los años sesenta, promovió la adopción de un paquete tecnológico de pasturas mejoradas y artificiales creado y probado con éxito en Nueva Zelanda. Por otra parte, en 1961, una reorganización en el Ministerio de Ganadería permitió la creación del Centro de Investigaciones Alberto Boerger (CIAAB) que tuvo bajo su responsabilidad continuar con las investigaciones de la Estanzuela (creada en 1914). En 1963 se inauguró la Estación Experimental de Paysandú, que tres años más tarde pasaría a llamarse “Dr. Mario A. Cassinoni” (EEMAC).

Luego del período dictatorial –durante el cual se desmanteló el complejo científico tecnológico en Uruguay– se produjo una reorganización que involucró a diferentes actores del ámbito público y privado, que tuvo como elemento destacado en el área agraria la aprobación de la Ley de Creación de Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) en 1989. La junta directiva del INIA presentó una novedosa integración en la que conviven intereses de diferentes actores como: la Asociación Rural del Uruguay, la Federación Rural, Cooperativas Agrarias Federadas y la Federación Uruguay de Centros Regionales de Experimentación Agrícola. El Estado participa –junto al sector privado– del

financiamiento del INIA. En este mismo período se crearon el Instituto Nacional de Carnes (INAC), el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI) y el Instituto Plan Agropecuario (IPA).

En esta investigación se asume que la política pública tiene un amplio y variado campo de acción para influir en la producción agropecuaria. El apoyo a la producción agrícola con programas de conservación de suelo, asesoramiento técnico, asistencia y difusión del conocimiento tienen la capacidad de mejorar la productividad en el uso del suelo. En Uruguay, la creación de estaciones experimentales ha sido relevante desde comienzos del siglo XX y ha actuado en diversas áreas. La actual base operativa del INIA quedó conformada durante la década del setenta con la conformación de una red de estaciones experimentales ubicadas en las principales regiones agroecológicas del país.

A modo de síntesis, en 1914 se creó el “INIA La Estanzuela” concentrando sus actividades en la investigación de cultivos y pasturas; en 1947 se creó el “INIA Salto Grande” concentrando sus actividades en la investigación vinculada a citrus, horticultura y fruticultura. En la década del sesenta (1964) se creó el “INIA Las Brujas” ubicado en el departamento de Canelones y dedicado a la investigación en horticultura, fruticultura, vitivinicultura y producción animal intensiva. Seis años más tarde se creó el “INIA Treinta y Tres” dedicado a la investigación asociada a la producción de arroz, la ganadería vacuna y ovina, plantas forrajeras y rotación ganadero-agrícola. Por último, se creó, en 1972, el “INIA Tacuarembó” especializado en cultivos y pasturas (INIA, 2010).

Aprovechando la variación temporal dada por los distintos años de creación de las actuales estaciones experimentales y la cobertura nacional de la red, es posible captar el efecto diferencial entre regiones y a través del tiempo de la política pública de fomento a la innovación agropecuaria. Para ello, se construye una variable *dummy* que toma el valor 1 en el departamento donde está instalada una estación experimental, 0,5 en los departamentos fronterizos y 0.25 en los departamentos adyacentes a estos últimos. Siguiendo este criterio, los datos fueron asignados a medida que se instalaron los INIAs (1914, 1947, 1964, 1970 y 1972).

### 5.3 Síntesis

En el capítulo 5 se presentaron las variables que van a ser utilizadas en el modelo empírico para testear las hipótesis de la investigación. La expectativa es que las variables sean un proxy adecuado para explorar los vínculos entre los factores geográficos de primera y segunda naturaleza y la desigual distribución regional de la producción agropecuaria de Uruguay en el largo plazo. La contrastación empírica se realizará en el capítulo 6. Sin embargo, en la investigación que aquí se realiza enfatiza la importancia de la historia para explicar procesos de largo plazo. Por lo tanto, se presentaron junto a la construcción de las variables una breve justificación de su importancia en términos conceptuales y en términos históricos.

Los determinantes geográficos de primera naturaleza fueron representados por la dotación de recursos, la ubicación y el clima. La importancia de la dotación de factores se expresa en la relevancia del factor tierra, principal recurso productivo de la producción agropecuaria en el largo plazo. La ubicación tiene una importancia relevante en Uruguay para explicar los vínculos con el mercado interno y externo, en la medida que –y Griffin (1973) lo entendió así cuando le utilizó a Montevideo como “ciudad central” y a Uruguay como “estado aislado” para testear las hipótesis de von Thünen– ha constituido al mismo tiempo el mercado de mayor tamaño y el principal puerto de salida de la producción que posee Uruguay. El clima fue representado por la pluviosidad, en el entendido de que en un país de dimensiones relativamente pequeñas como es el caso de Uruguay, difícilmente otras características climáticas puedan expresarse en diferencias importantes entre departamentos.

Las inclusión de variables que dan cuenta de la geografía de segunda naturaleza se justifica en las expectativas teóricas que son señaladas desde la NEG, en particular, la importancia del acceso al mercado para explicar proceso de concentración de la producción –el potencial de mercado (interno y externo) y los costos de transporte aproximados con la noción de conectividad– y en un conjunto de variables que se consideran relevantes para el estudio del agro en Uruguay en el largo plazo–el precio de la tierra, la tecnología, la estructura agraria medida a través del tamaño y concentración de los predios y, la política pública de fomento a la producción–. En el siguiente capítulo se pone a prueba el modelo empírico a través de dos ejercicios econométricos que tiene como objetivo explorar los

vínculos entre la desigual distribución de la producción agropecuaria en el largo plazo y sus factores determinantes.

## **Capítulo 6. Resultados: datos de panel y análisis de varianza.**

En este capítulo se aborda uno de los problemas centrales de la investigación que refiere al estudio de los determinantes de la distribución regional de la producción agropecuaria de Uruguay en el largo plazo (1870-2008). Para cumplir con este objetivo se presenta una metodología que combina dos ejercicios econométricos y cuya finalidad es obtener evidencia estadística útil para responder las preguntas que guían la investigación.

El problema que aquí se presenta está anclado en dos preguntas centrales. La primera es: ¿cuáles han sido los determinantes de la distribución regional de la producción agropecuaria en el largo plazo? Para responder ésta pregunta se propone utilizar la técnica econométrica de datos de panel aplicada a la estimación de tres modelos de efectos aleatorios para todo el período (1870-2008). Se parte de estimar un modelo base y luego se incorporan variables explicativas en modelos adicionales que permiten mejorar los niveles de especificación. La principal finalidad de este ejercicio es encontrar evidencia estadística acerca de la significatividad y signo de las variables en un análisis de largo plazo.

La contrastación empírica de la importancia de los factores de primera y segunda naturaleza que se propone realizar con este ejercicio econométrico tiene como objetivo aportar evidencia estadística para testear una de las hipótesis centrales de la investigación. La hipótesis sostiene que no puede atribuirse la explicación de la distribución de la producción agropecuaria en Uruguay en el largo plazo, únicamente, a los factores geográficos de primera naturaleza, sino que, ambos grupos de factores serían responsables de la distribución de la producción en el espacio.

Una vez que se tiene evidencia de cuáles son los factores que han sido relevantes para explicar la distribución de la producción agropecuaria, interesa indagar acerca de la importancia relativa de estos factores y su dinámica a lo largo del período de análisis. En particular, la segunda pregunta se expresa de la siguiente manera: ¿han sido los factores geográficos de primera naturaleza los predominantes para explicar la distribución de la producción agropecuaria en Uruguay a lo largo del período de análisis (1870-2008)? La herramienta seleccionada para abordar este problema se basa en un análisis de varianza (ANOVA), en el entendido de que resulta un método adecuado para encontrar una medida de la importancia –o “tamaño del efecto”– de cada uno de los factores a lo largo del tiempo.

La evidencia permite testear otra de las hipótesis centrales de la investigación, la cual se basa en afirmar que si bien cabe asignarle a la dotación de factores la centralidad en la explicación de la distribución de la producción en el largo plazo, esto no ha permanecido inmutable a lo largo del tiempo. Como algunas regiones lograron diversificar sus estructuras productivas incorporando crecientemente actividades agropecuarias intensivas, los factores de segunda naturaleza, asociados a la integración del mercado (potencial de mercado e infraestructura de transporte) y la tecnología habrían adquirido una mayor relevancia.

En la Sección 6.1 se presentan las variables que se incluyen en los modelos (ver Cuadro 6.1) y los resultados del primer ejercicio econométrico basado en la estimación de modelos de efectos aleatorios que permitan determinar cuáles han sido los factores determinantes de la distribución de la producción en el largo plazo (Datos de panel). En la Sección 6.2 se presenta el segundo ejercicio econométrico que permite obtener una medida de la influencia que a lo largo del tiempo han tenido los factores geográficos de primera y segunda naturaleza (ANOVA). La sección 3 resume los resultados.

## **6.1 Análisis utilizando Datos de Panel**

El uso de datos de panel (o datos de series de tiempo transversales) es una buena técnica para afrontar el problema de investigación ya que permite aprovechar las dos dimensiones que ingresan en el análisis (espacial y temporal). En efecto, hay dos clases de información en datos de series de tiempo transversales: la información transversal se refleja en las diferencias entre las regiones, se utiliza la distinción jurisdiccional por departamentos para captar las diferencias regionales en Uruguay (18 departamentos, excluyendo a Montevideo) y la información de series temporales que capta los cambios dentro de las regiones a través del tiempo (139 años cubiertos con 16 mojones temporales 1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924, 1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 2008).

Se recurre al siguiente modelo empírico para representar la influencia de cada factor en la distribución de la producción en el territorio, asumiendo relaciones aditivas y lineales. Se

considera que el impacto de los factores de primera y segunda naturaleza se puede captar estimando la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned}
 \text{densagro}_{i,t} = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{distcap}_i + \alpha_2 \text{coneat}_i + \alpha_3 \text{pluv}_{i,t} + \alpha_4 \text{potmerc}_{i,t} \\
 & + \alpha_5 \text{pcomm}_{i,t} + \alpha_6 \text{ptierra}_{i,t} + \alpha_7 \text{redtrans}_{i,t} \\
 & + \alpha_8 \text{traytec}_{i,t} + \alpha_9 \text{gini}_{i,t} + \alpha_{10} \text{tamaño}_{i,t} \\
 & + \alpha_{11} \text{ten}_{i,t} + \alpha_{12} \text{inia}_{i,t} + \varepsilon_{i,t}
 \end{aligned} \tag{6.1}$$

La variable dependiente  $\text{densagro}_{i,t}$  es una medida de la densidad relativa del VAB agropecuario de los departamentos de Uruguay. La descripción de esta variable fue realizada en la Sección 4.1 del Capítulo 4 y permitió identificar que la zona sur y litoral de Uruguay ha sido donde se ha verificado históricamente la mayor concentración de la producción agropecuaria.

El Capítulo 5 estuvo dedicado a presentar el resto de las variables (explicativas en la representación de este ejercicio), su naturaleza, su forma de cálculo y una breve justificación de su importancia como determinante de la distribución de la producción agropecuaria en el territorio. A modo de síntesis, en el Cuadro 6.1, se realiza una presentación sintética de las variables, conjuntamente con una breve descripción y el signo esperado. En el anexo, Cuadro A.6.1, se presentan los estadísticos descriptivos de todas las variables que se incluyen en los modelos.

La literatura reconoce algunos canales directos a través de los cuales los factores geográficos de primera naturaleza influyen en la actividad económica. En el modelo propuesto, el efecto de la geografía pura se expresa a través de tres variables: dotación de tierra representada por una medida de “calidad” del suelo ( $\text{coneat}_i$ ), distancia a la capital ( $\text{distcap}_i$ ) y una medida de pluviosidad ( $\text{pluvi}_{i,t}$ ).

El clima puede tener incidencia en la productividad agrícola a través de su impacto en el grado de descomposición del suelo y la eficacia en la aplicación de insumos –como el caso de los agroquímicos. A su vez, el exceso (o falta) de lluvias puede tener consecuencias adversas en la productividad de la tierra, por ejemplo, a través de la mayor vulnerabilidad que presentan las distintas producciones al desarrollo de enfermedades (Gallup y Sachs, 2000). Si bien es relevantes analizar el efecto que tiene sobre la actividad económica agropecuaria el clima asociado a la lluvia, su resultado en términos del modelo resulta ambiguo.

La ubicación geográfica de las regiones es considerada una variable relevante para explicar las diferencias regionales en la actividad económica. Suele atribuirse a la mayor distancia a los mercados y zonas costeras un efecto adverso asociado a los mayores costos de transporte que dificultan la inserción de las regiones en los mercados nacionales e internacionales, lo que implica menores niveles de comercio y de actividad económica (Gallup et al., 1998). Dado que en Uruguay el principal mercado es, a su vez, el principal puerto de salida de la producción hacia el exterior, la variable ( $distacap_i$ ) capta en gran medida ambos efectos. Se espera por tanto, un signo negativo en la estimación de la variable.

Por último, la fertilidad del suelo medida a través de la variable ( $coneat_i$ ) es un elemento destacado en la medida que los suelos de mayor “calidad” influyen directamente en la productividad agrícola y las regiones que gocen de este beneficio tienen una mayor capacidad para incorporar actividades intensivas, con un potencial mayor para diversificar sus estructuras productivas y, por esa vía, de tener una mejor posición en términos de generación valor.

Las variables incluidas en el modelo que no responden a factores geográficos de primera naturaleza se asocian a la geografía de segunda naturaleza y se ordenan por bloques. Las variables incluidas en el bloque mercados y red de transporte han sido típicamente consideradas por la NEG. En el capítulo 2 se presentó el marco teórico de la investigación y se destacó la importancia del acceso a mercados para explicar procesos de concentración de la producción. Por lo tanto, se espera el efecto positivo de las variables que miden el potencial de mercado interno ( $potmerc_{i,t}$ ) y el acceso al mercado externo ( $pcomm_{i,t}$ ) para explicar el proceso de concentración de la producción. El mismo efecto puede esperarse respecto a la variable que mide el desarrollo de la red de infraestructura de transporte ( $redtrans_{i,t}$ ), en la medida que una mayor densidad de redes de transporte brinda un mejor acceso a los mercados permitiendo la integración de las regiones al mercado nacional e internacional.

En relación a la variable que mide la evolución de los precios de la tierra ( $ptierra_{i,t}$ ), siendo éste el principal factor productivo de la actividad agropecuaria en Uruguay, se espera un efecto negativo en la concentración de la producción, basado en que se trata de un factor productivo inmóvil que opera como elemento de dispersión. Se supone que ante un incremento del precio de la tierra el efecto que prevalece es el de desplazar las producciones

menos rentables a otras zonas o, incluso, todas las producciones en la medida que el aumento responda a procesos de urbanización en expansión

Por último, se considera un conjunto de variables de segunda naturaleza que no han estado en el centro de las preocupaciones de la NEG, pero que en un análisis de largo plazo como el que aquí se propone resultan relevantes, tanto por su incidencia en la actividad agropecuaria propiamente dicha como en la historia económica uruguaya. Interesa analizar qué ocurre con la tecnología ( $traytec_{i,t}$ ), la política pública ( $inia_{i,t}$ ) y los efectos que introducen algunas de las características de la estructura agraria asociados al carácter extensivo de la producción y su expresión en el tamaño de los establecimientos ( $tamaño_{i,t}$ ), el grado de concentración de la tierra ( $gini_{i,t}$ ) y el régimen de tenencia ( $teni,t$ ).

Desde una perspectiva de largo plazo como la que aquí se propone la consideración del cambio técnico ( $traytec_{i,t}$ ) y la política pública de fomento a la innovación ( $inia_{i,t}$ ) adquieren un rol destacado y se esperan efectos positivos sobre la densidad agropecuaria. Los vínculos entre la estructura productiva y el conjunto de interacciones a que está sometido el sector público, las empresas, organizaciones de investigación y el mercado son relevantes para explicar la concentración de la producción. Atendiendo el enfoque neo-schumpeteriano al que se recurrió para analizar el efecto del cambio técnico, las diferencias regionales son influidas por la diferente capacidad para generar, imitar o aplicar nueva variedad de productos, y determinantes para definir cuáles son las estructuras económicas e institucionales a través de las cuales una región puede mantener e incluso ampliar su posición en los mercados (Werker, 2007).

Por último, los efectos de la estructura agraria en la concentración de la actividad económica son difíciles de determinar. En los últimos años las transformaciones del agro en Uruguay han mostrado un dinamismo destacado en el ámbito productivo, de la mano de nuevas formas de producir, nuevos actores y una creciente importancia de las economías de escala, que han redundado en la expansión de la frontera agrícola y la concentración de la producción en pocos cultivos –especialmente el cultivo de soja– (Errea et al., 2011). De modo tal que cabría esperar que el mayor tamaño redunde en efectos concentradores de la producción. Sin embargo, en una mirada de largo plazo, los mecanismos de transmisión tuvieron connotaciones diferentes. Un canal que muestra efectos contrarios radica en que el tamaño de los establecimientos ( $tamaño_{i,t}$ ) pueden llevar a los productores a realizar bajos niveles de inversión en los predios, ya sea en infraestructura y/o, fundamentalmente, en

tecnología, lo que redundaría en actividades menos intensivas y con menor capacidad de aumentar el rendimiento en la producción, dando lugar a una densidad agropecuaria menor. De lo anterior resulta que el efecto esperado de las variables que captan las características resulta ambiguo. Por último, se espera que el régimen de tenencia ( $ten_{i,t}$ ) tenga un efecto negativo en la medida que la menor autonomía dada por el régimen de arrendamiento en el control de la toma de decisiones –agravado por el horizonte de corto plazo de los contratos de arrendamiento– desincentive a los productores a realizar gastos en inversión y tecnología, reduciendo la densidad de la producción en el territorio

### Cuadro 6.1.

VARIABLES EXPLICATIVAS Y SIGNOS ESPERADOS

Relacionado con:		Variable:	Signo esperado
Factores geográficos de primera naturaleza	Dotación de recursos, ubicación y clima	coneat	+
		distcap	-
		pluv	Ambiguo
Factores geográficos de segunda naturaleza	Mercado	potmerc	+
		pcomm	+
		ptierra	-
	Red de transportes	redtrans	+
	Cambio técnico	traytec	+
	Arreglos institucionales	Tamaño	Ambiguo
		Gini	Ambiguo
		Ten	-
	Política pública	Inia	+

Fuente: elaboración propia

Se consideró que la especificación apropiada para estudiar los determinantes de la distribución de la producción agropecuaria de Uruguay en el largo plazo es utilizar un modelo de efectos aleatorios y, esta elección, se basó en dos consideraciones. En primer lugar, la variable  $densagro_{i,t}$  es relativamente estable dentro de los departamentos durante el período analizado y, segundo lugar, cambia significativamente entre departamentos (ver anexo, Cuadro A.6.1). Por lo tanto, la consideración de un modelo de efectos fijos no resulta

adecuada, dado que presenta la limitación de no tener en cuenta la variación entre departamentos e impone demasiadas restricciones (Baltagi, 2013).

A partir de la estimación de modelos de efectos aleatorios es posible encontrar evidencia acerca de la significatividad y signo de las variables explicativas. El criterio general es estimar un modelo base y agregar variables explicativas en dos modelos adicionales. En primer lugar, se estima un modelo que contiene únicamente los factores geográficos de primera naturaleza – $coneat_i$ ,  $distcap_i$  y  $pluv_{i,t}$  (modelo 1). En segundo lugar, ingresan las variables asociadas a los factores de segunda naturaleza que, aunque interesan especialmente desde una perspectiva histórica, no son destacadas por la NEG: la variable que mide el cambio técnico ( $traytec_{i,t}$ ) las variables institucionales que dan cuenta de algunos aspectos relevantes de la estructura agraria, concentración de la propiedad ( $gini_{i,t}$ ), tamaño promedio de los establecimientos ( $tamaño_{i,t}$ ) y tenencia de la tierra ( $ten_{i,t}$ ) y, por último, se considera el efecto de la política de fomento a la producción ( $inia_{i,t}$ ) (modelo 2).

En el siguiente modelo se incorporan los factores que la NEG considera claves en la explicación de la desigual distribución de la actividad económica en el espacio: las fuerzas de mercado interno y externo ( $potmerc_{i,t}$ , y  $pcomm_{i,t}$ , respectivamente) y la red de transporte ( $redtrans_{i,t}$ ). A su vez, se incluye una variable asociada a la dinámica del mercado y que recoge el efecto precio del principal recurso de la actividad agropecuaria: la tierra ( $ptierra_{i,t}$ ) (modelo 3). A continuación se presentan los resultados de las estimaciones (ver Cuadro 6.2).

Del primer modelo se obtiene información de significatividad y signo de las variables que miden los factores geográficos de primera naturaleza. El factor de dotación de recursos medido a través del índice  $coneat$  ( $coneat_i$ ) resulta significativo y positivo en todo el período analizado. Este rasgo destacado del sector agropecuario uruguayo ya había sido enfatizado antes por Bertino y Millot (1996) al señalar que el factor fundamental de diferenciación entre zonas “progresistas” y “atrasadas” debía atribuirse a los recursos naturales y, aunque otros factores tuvieran incidencia, la productividad física fue el factor decisivo.<sup>46</sup>

---

<sup>46</sup> Las apreciaciones de Bertino y Millot (1996) en relación a la productividad física se basan en las diferencias departamentales medidas por el índice CONEAT.

## Cuadro 6.2

### Resultados Econométricos

*Variable dependiente: densidad relativa del Valor Agregado Bruto agropecuario  
(densagro)*

Variables	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
<b>Coneat</b>	<b>0.0148***</b> (0.000)	<b>0.0142***</b> (0.000)	<b>0.0110***</b> (0.000)
<b>Distcap</b>	<b>-0.0012***</b> (0.000)	<b>-0,0007***</b> (0.010)	0.0002 (0.493)
<b>Pluv</b>	0.0001 (0.427)	-0.0000 (0.610)	-0.0001 (0.176)
<b>tamaño</b>		<b>-0.0001*</b> (0.098)	<b>-0.0002***</b> (0.001)
<b>Gini</b>		<b>-0.4199**</b> (0.003)	<b>-0.3080*</b> (0.071)
<b>Ten</b>		-0.1476 (0.134)	-0.1071 (0.264)
<b>Inia</b>		-0.0659 (0.282)	0.0221 (0.754)
<b>Traytec</b>		<b>0.0457*</b> (0.060)	<b>0.0801***</b> (0.001)
<b>potmerc</b>			<b>0.3161**</b> (0.041)
<b>Pcomm</b>			-0.0000 (0.951)
<b>redtrans</b>			<b>0.6349**</b> (0.003)
<b>Ptierra</b>			<b>-0.1281***</b> (0.007)
<b>overall</b>	0.6487	0.6993	0.7406
<b>observaciones</b>	306	306	306

Todos los coeficientes fueron estimados por robust estándar error (p-value en cursiva).

Todas los modelos fueron estimados incluyendo constante (no se muestra).

(\*) : significativo al 10%; (\*\*): significativo al 5%; (\*\*\*): significativo al 1%.

Este resultado se va a mantener en los sucesivos modelos y comienza a sugerir una de las principales conclusiones de la investigación. Más adelante, se demostrará que la dotación de recursos medida a través de la variable  $coneat_i$  es el factor que aporta mayor capacidad explicativa a la distribución del VAB agropecuario en Uruguay durante todo el período de análisis (1870-2008).

Por otra parte, la variable de ubicación ( $distcap_i$ ) resulta significativa y negativa en las primeras dos especificaciones, sin embargo, en el tercer modelo pierde su capacidad explicativa. Esta variable mide la distancia entre las capitales departamentales y el centro dinámico de la economía nacional durante todo el período de análisis (Montevideo). El resultado sugiere que las regiones cercanas a Montevideo gozaron de una situación privilegiada que les permitió aprovechar las ventajas de ubicación más próximas al principal mercado del país, puerto de salida de la producción hacia el resto del mundo y centro dinámico de la economía nacional. Es posible que la inclusión en el tercer modelo de una variable que mide el potencial de mercado interno ( $potmerc_{i,t}$ ) capte el efecto distancia anulando la influencia de esta variable.

Por último, se incluyó en el modelo 1 una variable que mide el nivel de precipitaciones ( $pluv_{i,t}$ ). A diferencia de la dotación de recursos y la ubicación, el clima no parece jugar un rol destacado en el largo plazo o, al menos, no ofrece diferenciación territorial. De todos modos, debe reconocerse la limitación que tiene la variable ( $pluv_{i,t}$ ) para captar la irregularidad e intensidad de las lluvias, en la medida que se trata de promedios anuales.

En el modelo 2 se incluyen los determinantes geográficos de segunda naturaleza relevantes en los análisis de historia económica, pero que no son destacados especialmente por la NEG.

En este modelo ingresa la tecnología a través de la variable ( $traytec_{i,t}$ ), la estimación resulta significativa y positiva para explicar la distribución del VAB agropecuario regional. La evidencia encontrada permite afirmar que el proceso de adopción y difusión de la tecnología –mestización de ganado, mecanización, pasturas mejoradas y fertilización– constituye un factor destacado para explicar la concentración de la producción. Las diferencias en cuanto a la capacidad de los productores para adoptar innovaciones tiene su expresión regional. La temprana mestización del ganado ovino en el siglo XIX, la relativamente rápida difusión de la tecnología del tractor hacia la mitad del siglo XX y

pasada la segunda mitad de este siglo, la mayor capacidad para adoptar paquetes tecnológicos –el paquete neozelandes primero y, luego, las nuevas técnicas agrícolas basadas en una combinación de maquinaria moderna, agroquímicos y cambios organizacionales como factores destacados– permitieron abrir brechas de productividad e ingresos a favor de algunos productores. Luego, paulatinamente el resto de los productores –con mayor o menor éxito– incorporaron las nuevas técnicas a sus procesos productivos.

A su vez, se incluyen variables institucionales que dan cuenta de la importancia de la estructura agraria. La concentración del tierra medida a través de un índice de concentración ( $gini_{i,t}$ ) resulta significativa y negativa, al igual que la variable que mide el carácter extensivo de la producción ( $tamaño_{i,t}$ ). Si bien el signo esperado de ambas variables era, a priori, ambiguo, en un análisis de largo plazo el peso de la historia pudo haber jugado un rol importante, destacando el hecho de que la concentración de la tierra y el carácter extensivo de la producción resultaran en un freno al desarrollo económico, alentando una reducida densidad de la producción. La tercer variable de carácter institucional incluida en el modelo 2, que mide la relación entre el régimen de arrendamiento y el régimen de propiedad ( $ten_{i,t}$ ), no resultó significativa. Los canales a través de los cuales el efecto del régimen de arrendamiento se debería haber expresado en una menor concentración de la actividad económica no pudieron ser confirmados. Una posible explicación, y que se expresa más claramente en los últimos años, es que la búsqueda de rentabilidad de corto plazo incrementa la participación en régimen de arrendamientos. La reciente expansión de la actividad agrícola responde justamente a este factor y puede confirmarse en la dinámica que ha seguido el precio de los arrendamientos, que en la búsqueda de espacio para incrementar los negocios, en un contexto de alta demanda de *commodities*, la demanda presiona al alza el precio de la tierra y los arrendamientos (MGAP, 2016). Es probable que estos canales de actuación hayan cambiado en el tiempo y el modelo es incapaz de identificar transformaciones de este tipo.

Por último, se incluyó una variable que capta el efecto de la política de fomento a la producción agropecuaria ( $inia_{i,t}$ ), cuya estimación tampoco resultó significativa en el largo plazo. Una posible explicación radica en que, dado el tamaño relativamente pequeño de Uruguay, el efecto regional de la política de fomento a la innovación agropecuaria medido a partir de la ubicación de estaciones experimentales –dedicadas a la investigación y extensión– no se manifieste en diferencias importantes en la concentración de la actividad económica. El efecto vecindad pudo haber sido tan amplio que redujo la incidencia de este

indicador. Por otra parte, asociado a lo anterior, es probable que la ineficacia del indicador deba a las limitaciones dadas por la propia construcción de la variable. Este resultado alienta a repensar el problema y estudiar más a fondo los vínculos entre la política pública de fomento a la innovación y el desempeño productivo, buscando mejores indicadores para cuantificar su efecto. Finalmente, un problema de endogeneidad puede estar causando dificultades en la representación de las relaciones. Se espera que la ubicación de las estaciones experimentales capten el efecto que la política de fomento a la producción tiene sobre la concentración de la actividad económica, sin embargo, podría ocurrir que la decisión política de instalar estaciones experimentales se realice para fomentar la producción en zonas donde ya existiera concentración de la actividad económica agropecuaria, lo que invalidaría el ejercicio

En el modelo 3 ingresan variables asociadas a la fuerzas de mercado y a la infraestructura de transporte. La importancia de la conectividad se capta con un indicador combinado de transporte que incorpora conjuntamente información del transporte fluvial, ferroviario y vial ( $redtrans_{i,t}$ ). En lo que refiere a la dinámica del mercado –y atendiendo la interpretación de la NEG– se utiliza una medida de potencial de mercado interno –interjurisdiccional y propio– ( $potmerc_{i,t}$ ) y otra que ofrece una *proxy* del potencial de mercado externo ( $pcomm_{i,t}$ ), medido a través del precio de tres productos relevantes para el agro uruguayo: la carne, la lana y el trigo. Por último, se incluye una variable que recoge la dinámica del precio de la tierra ( $ptierra_{i,t}$ ).

El indicador que mide la infraestructura de transporte integra los tres principales medios de transporte de Uruguay: la red fluvial, la ferroviaria y la red de carreteras. Evidentemente, durante el siglo XIX y comienzos del siglo XX, la navegación interior y la creciente importancia del ferrocarril constituyeron las principales vías para transportar la producción hacia los principales puertos de la república (Puertos de Montevideo y Paysandú) y, desde allí, hacia el exterior. Menos relevancia ocupó la infraestructura de transporte y comunicaciones que permitiera conectar a los departamentos de la República. Sin embargo, avanzado el siglo XX el desarrollo del sistema de carreteras comenzó a adquirir (en competencia con el ferrocarril) mayor relevancia y es posible que por esta vía el acceso a los mercados interiores cobrara mayor importancia. La significación y el signo positivo obtenidos en la estimación del indicador de infraestructura de transporte ( $redtrans_{i,t}$ ) sugiere

que la conectividad y el desarrollo de la red de transporte resultaron relevantes para explicar la distribución de la actividad agropecuaria en el largo plazo.

La NEG destaca la importancia del potencial de mercado interno y los costos de transporte como determinantes de la distribución de la producción en el espacio. En Uruguay, la actividad económica regional estuvo muy asociada a la dinámica del comercio exterior durante el siglo XIX y, luego, a la creciente importancia de la actividad industrial, comercial y de servicios. El resultado significativo y positivo de la variable  $potmerci_{i,t}$  sugiere que los mercados regionales, en particular cercanos a las capitales puerto del país –Paysandú y en particular Montevideo– aprovecharon las ventajas de la localización próximas a los mercados regionales más dinámicos de Uruguay. Este hallazgo va en línea con el mayor grado de diversificación que presentaron las economías regionales ubicadas al sur y litoral del país. Se trata de una región que tuvo en Montevideo una usina de demanda muy importante de productos con destino al mercado interno como la lechería y la actividad de granja. No es casual que la localización de la producción intensiva –cultivo de cereales y, fundamentalmente, la actividad granjera y la lechería– se concentrara en esa región del país (ver Capítulo 4, Sección 4.2).

La variable que mide el potencial de mercado externo no resultó significativa. Es posible que sea necesario revisar el indicador que se utiliza, dado que contiene solamente tres productos (carne, lana y trigo) y que el impacto regional se capte por el peso relativo de estos productos en el VAB agropecuario de los departamentos. De todos modos, que no resulte significativo es, también, relevante pues estaría evidenciando que la influencia de los precios internacionales no actuaría de un modo diferencial en el espacio nacional y que el potencial de mercado interno es el que, en definitiva, recogería el principal efecto de distribución. A su vez, debe reconocerse que se trata de un indicador que presenta serias limitaciones en un estudio como el que aquí se propone. Dado que esta investigación recurre a referencias temporales con distancias de varios años, es posible que la alta volatilidad que suele atribuirse al precio de los *commodities* invalide su consideración y que sea necesario recurrir a medidas dotadas de un carácter más estructural.

Por último, el indicador que mide la dinámica de los precios de la tierra ( $ptierra_{i,t}$ ) resulta significativo y negativo. La evidencia podría estar indicando que a medida que se incrementa el precio de la tierra en determinadas zonas, algunos productores encuentran incentivos para moverse a regiones donde el precio de la tierra sea inferior, con la consecuente

desconcentración de la producción. Este resultado va en línea con la desconcentración de la actividad dedicada al cultivo de granos y otros cultivos observada para todo el período (ver Capítulo 3, Gráfico 3.1). Lo que ocurrió a comienzos del siglo XX con el desplazamiento de la actividad agrícola desde el sur hacia el litoral dado por el incremento del precio de la tierra y los arrendamientos (Bertino et al., 2005; Barrán y Nahum, 1978) podría tener su expresión desde la última década del siglo XX con la expansión de la frontera agrícola, esta vez desde el litoral hacia el norte y este del país.

A modo de síntesis, la estimación de los tres modelos permite responder la primera pregunta de la investigación, afirmando que tanto los factores geográficos de primera como de segunda naturaleza compiten en la explicación de la distribución de la producción agropecuaria de Uruguay en el territorio. El factor geográfico de primera naturaleza que resulta significativo para explicar la desigual distribución de la actividad agropecuaria en el Uruguay a lo largo del período de análisis es el índice  $coneat$ . Los factores geográficos de segunda naturaleza que resultan significativos son;  $potmerc_{i,t}$  (mercado),  $redtrans_{i,t}$  (infraestructura de transporte),  $traytec_{i,t}$  (tecnología),  $gini_{i,t}$ ,  $tamaño_{i,t}$  (instituciones) y  $ptierra_{i,t}$ , (precios de la tierra).

El análisis de los tres modelos sugiere que los factores geográficos de segunda naturaleza son relevantes para explicar la densidad relativa del VAB agropecuario en Uruguay. La incorporación de factores de segunda naturaleza en los modelos 2 y 3 permite mejorar la especificación de los modelos y uno de los resultados es obtener un mayor  $R^2$ , que pasa de 0.6487 en el modelo 1 a 0.6993 y 0,7406 en el modelo 2 y 3, respectivamente. Un último apunte puede hacerse considerando el Cuadro 6.2, y es que si se considera la estimación puntual de la variable  $coneat_i$ , la misma se reduce en los sucesivos modelos, lo que estaría señalando que el resto de las variables captan una parte de la explicación que, en el modelo 1, se atribuía a la variable  $coneat_i$ .

## **6.2 Análisis de Varianza (ANOVA)**

En esta sección se presenta el segundo ejercicio econométrico basado en un análisis de varianza (ANOVA). Se trata de un ejercicio que complementa el análisis anterior, se estiman modelos confirmando la significatividad de las variables estimadas pero el foco ya no se pone en el signo de las variables sino en cuantificar su importancia para explicar la

concentración de la producción. El objetivo que se persigue con este ejercicio es obtener una medida del “tamaño del efecto” de las variables que compiten en la explicación de la distribución del VAB agropecuario regional en el largo plazo (1870-2008). La comparación intertemporal exige contar con un modelo que pueda ser evaluado en distintos momentos del tiempo. Para ello, se adopta el siguiente procedimiento; en primer lugar, se recurre a la especificación del modelo 3 presentado en la sección precedente descartando las variables que no resultaron significativas y se obtiene el modelo 4 (ver Ecuación 6.2) y, en segundo lugar, se estima este nuevo modelo utilizando ventanas móviles para diferentes períodos.<sup>47</sup>

$$\begin{aligned} densagro_{i,t} = & \alpha_0 + \alpha_1 coneat_i + \alpha_2 tamaño_{i,t} + \alpha_3 gini_{i,t} + \alpha_4 traytec_{i,t} \\ & + \alpha_5 potmerc_{i,t} + \alpha_6 redtrans_{i,t} + \alpha_7 ptierra_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (6.2)$$

Las variables que se incluyen en el modelo 4 –y que resultaron significativas en la estimación del modelo 3 para todo el período– brindan una adecuada representatividad entre los factores geográficos de primera y segunda naturaleza.

La hipótesis que se busca testear con este ejercicio requiere un análisis que permita analizar la importancia que cabe atribuirle a los factores geográficos de primera y segunda naturaleza a lo largo del tiempo. Por ello, se optó por utilizar ventanas móviles para los períodos: 1870-1924, 1884-1937, 1890-1943, 1900-1951, 1908-1956, 1916-1966, 1924-1970, 1937-1980, 1943-1990, 1951-2000 y 1956-2008. El uso de ventanas móviles permite estimar el modelo 4 para diferentes períodos de tiempo y tiene como objetivo estudiar las tendencias que han seguido los determinantes de la distribución territorial de la producción agropecuaria. Como puede observarse las ventanas móviles se presentan solapadas, por lo cual, los resultados deben ser evaluados con cautela. No se pretende analizar los resultados en un período concreto, sino que, se espera encontrar evidencia de la capacidad explicativa de las variables y su tendencia a lo largo del período de análisis.

---

<sup>47</sup> En este capítulo las estimaciones del pool de datos se realizan utilizando el método de regresión lineal múltiple.

A partir de la información que se obtiene de la tabla ANOVA es posible obtener una medida del “tamaño del efecto” de cada factor considerado individualmente (ver Anexo, Tabla 2).<sup>48</sup> Por último, para obtener una medida comparativa se expresan los resultados en la misma base (ver Cuadro 6.3).

### Cuadro 6.3

Tamaño del efecto de las variables en el modelo estimado expresados en relación al efecto conjunto.

(Ventanas móviles 1870-2008)

Ventanas móviles	coneat	tamaño	gini	traytec	potemerc	redtrans	ptierra
1870-1924	54,7%	31,9%	13,3%	n/s	n/s	n/s	n/s
1884-1937	60,9%	23,0%	9,9%	6,2%	n/s	n/s	n/s
1890-1943	59,8%	19,7%	9,9%	4,4%	n/s	n/s	6,2%
1900-1951	57,0%	22,0%	6,8%	n/s	4,6%	n/s	9,6%
1908-1956	55,6%	21,0%	5,7%	n/s	6,4%	n/s	11,3%
1916-1966	61,2%	16,0%	n/s	n/s	13,3%	n/s	9,5%
1924-1970	58,2%	8,5%	n/s	n/s	24,1%	n/s	9,2%
1937-1980	57,7%	7,3%	n/s	n/s	26,4%	n/s	8,6%
1943-1990	62,1%	7,1%	n/s	n/s	19,7%	6,1%	5,0%
1951-2000	46,9%	3,9%	n/s	4,1%	37,3%	7,7%	n/s
1956-2008	40,4%	n/s	n/s	11,6%	41,1%	7,0%	n/s

Nota: se indican con n/s las estimaciones que no resultaron significativas.

Del análisis comparativo se pueden obtener algunos resultados destacados. En primer lugar, la geografía de primera naturaleza juega un papel relevante como determinante de la distribución de la producción agropecuaria en Uruguay en el período analizado. Podría conjeturarse que los cambios ocurridos en el agro uruguayo en el largo plazo tuvieron como “telón de fondo” la influencia predominante de la dotación de factores. Sin embargo, la comparación entre períodos muestra una importancia decreciente de ese tipo de factor. Las estimaciones del primer período (1870-1924) señalan que la dotación de factores medida a

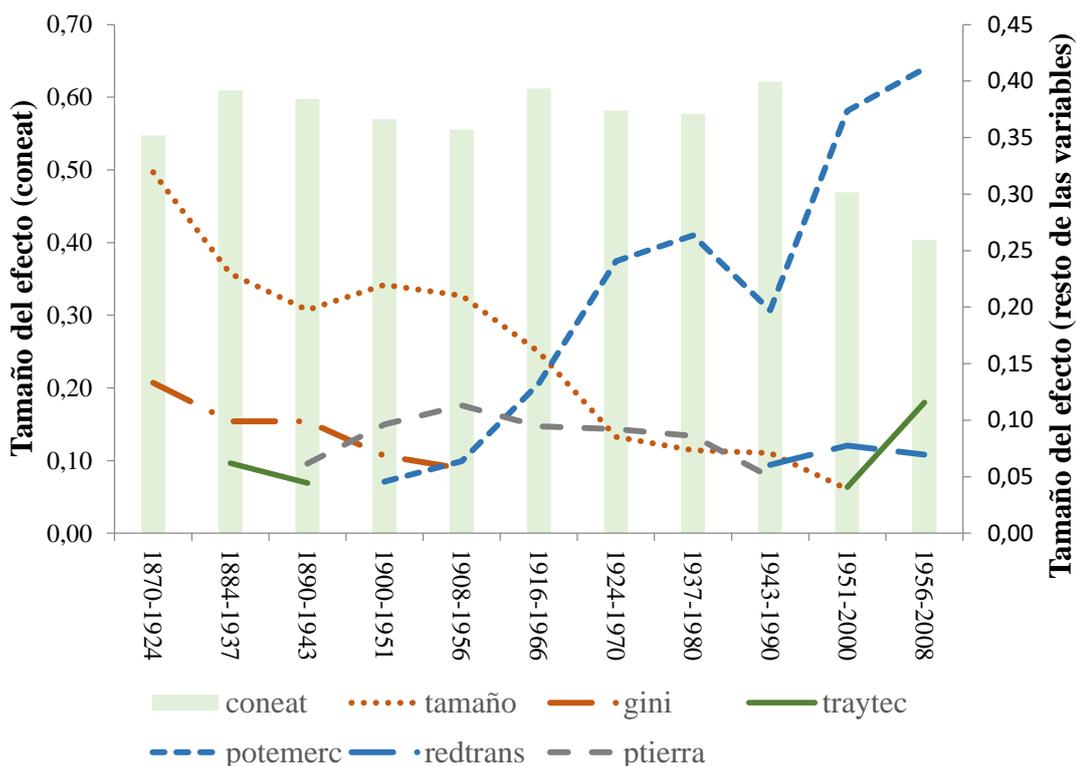
---

48 Se siguen dos manuales de uso habitual en econometría (Green 2009). La medida del tamaño del efecto de la variable “x” surge de evaluar la suma de cuadrados parcial (SS) de dicha variable en relación a la SS parcial de la misma variable adicionando la SS parcial del error. La suma de cuadrados parciales no es aditiva, es decir, que el tamaño del efecto de cada variable no explican la varianza de la variable dependiente. En futuras investigaciones se evaluarán distintas medidas de tamaño del efecto, ya que, la interpretación varía de acuerdo a la medida que se utilice.

través de la variable  $coneat_{i,t}$  alcanzó un valor de 0.547, mientras que en el último período (1956-2008) el resultado fue 0.404.

**Gráfico 6.1.**

Evolución del poder explicativo de los factores geográficos  
(Ventanas móviles 1870-2008)



Fuente: elaboración propia

Un segundo resultado destacado es la importancia decreciente de los factores geográficos de segunda naturaleza asociados a los arreglos institucionales, expresados en los cambios en la estructura agraria. En particular, el carácter extensivo de la producción tuvo una gran relevancia durante el siglo XIX, pero al avanzar el siglo XX fue perdiendo importancia hasta terminar con valores relativamente bajos en los períodos finales. La evidencia encontrada acerca de la influencia del grado de concentración de la tierra medida a través del índice de Gini muestra resultados similares, sin embargo, su importancia fue relativamente menor y a partir de la segunda mitad del siglo XX no resultó significativa.

Un tercer rasgo destacado es la dinámica que ha seguido el cambio tecnológico como determinante de la distribución de la producción. La combinación de diferentes trayectorias tecnológicas utilizadas para construir el indicador da cuenta de la importancia que tuvo la mestización del ganado durante el siglo XIX, especialmente en la estimación del modelo para el período 1884-1937. La estimación del modelo para las sucesivas ventanas móviles muestra un resultado sugerente. Recién en el período 1951-2000 el cambio técnico vuelve a ser significativo, y es probable que la difusión de la tecnología del tractor en la segunda mitad del siglo y la creciente importancia de la incorporación de la fertilización al proceso productivo explique este comportamiento. A su vez, podría conjeturarse que la ausencia de capacidad explicativa de esta variable en periodos intermedios tenga su causa en el estancamiento ganadero asociado al problema forrajero que enfrentó el sector agropecuario durante gran parte del siglo XX (Álvarez, 2017; Astori, 1979).

Un cuarto resultado destacado refiere a la creciente importancia del potencial de mercado interno. La evidencia encontrada permite observar un particular dinamismo durante el período donde el modelo de desarrollo tiene, en la industrialización, un factor destacado. El fortalecimiento del mercado interno en el marco del modelo de industrialización dirigida por el Estado pudo generar un efecto “derrame” hacia el sector agropecuario, explicando su distribución en el espacio. Sin embargo, lejos de agotarse, luego de un período donde las estimaciones señalan un retroceso de su importancia (1943-1990), vuelve a adquirir gran relevancia culminando en las estimaciones que incorporan los períodos recientes, con valores históricamente más altos.

Los períodos en los cuales el potencial de mercado adquiere la mayor relevancia coinciden con el desarrollo de la red de transporte vial. El indicador combinado de transporte se construyó considerando las tres redes de transporte más importantes del período (fluvial, ferroviaria y vial). En la segunda mitad del siglo XX es cuando este indicador resulta significativo en el modelo 4 y, en este período, su dinámica responde al desarrollo de la red vial.<sup>49</sup> La falta de significatividad del indicador de transporte ( $redtrans_{i,t}$ ) en las ventanas

---

<sup>49</sup> Un posible grupo de explicaciones debería buscarse tanto en la especificación del modelo como en la construcción del indicador. En cuanto a la especificación del modelo se detectó una persistente correlación positiva entre este indicador y la variable que mide el potencial del mercado, lo cual podría ocasionar problemas de multicolinealidad. Por otra parte, el indicador de transporte se construye combinando variables que miden la infraestructura dada por las redes fluvial, ferroviaria y vial; las dos primeras tienen un recorrido que abarca

móviles que contienen el período ubicado a fines del siglo XIX y comienzos del XX contradice las expectativas que se tienen respecto a la importancia del ferrocarril y que han sido documentadas en la literatura nacional (Barrán y Nahum, 1978; Díaz, 2014; Herranz-Loncán, 2011).<sup>50</sup>

A pesar de ello, y observando períodos posteriores donde el indicador resultó significativo, es posible que el tendido de la red ferroviaria permitiera la conformación de una red urbana, en la medida que “*constituyó un efectivo promotor de fundaciones de nuevos pueblos, pero, sin embargo, por sí mismo, pocas fueron las posibilidades que ofreció al desarrollo de los mismo*” (Klaczko y Rial, 1981, pp. 79). Si la red ferroviaria tuvo un impacto muy destacado en la conformación de la red urbana conectando, por primera vez, a todas las capitales departamentales, no tuvo el mismo éxito en promover su desarrollo. Por estos motivos, los resultados que se encontraron en esta investigación podrían estar señalando algunos de estos aspectos. El vínculo positivo que no se encontró entre la conectividad ferroviaria y la concentración de la actividad mediada por un proceso de aglomeración de la producción, sí ocurrió cuando la red urbana permitió, con el triunfo del automotor, estrechar los vínculos entre la red de transporte y el proceso de urbanización (Klaczko y Rial, 1981)

Las regiones del país ubicadas en el sur y litoral gozaron de las mayores ventajas en términos de acceso a mercados y conectividad y es posible que estos factores alentaran el mayor grado de diversificación de sus estructuras productivas, incorporando de forma creciente actividades intensivas como la lechería y las de granja (ver Capítulo 4, Sección 4.2). La evidencia encontrada permite afirmar que la mayor concentración de la producción en las zonas más diversificadas y con mayor peso de las actividades intensivas se explica por la creciente importancia de la integración de los mercados regionales.

Por otra parte, interesa señalar la importancia que cabe asignarle a la variable que mide el precio de la tierra ( $p_{tierra_{i,t}}$ ) en la distribución de la producción agropecuaria. El indicador resultó significativo en los períodos que abarcan el siglo XX. Podría conjeturarse que el desarrollo del mercado de tierras, que comenzó a gestarse en el último tercio del siglo XIX

---

los años 1870 y 1937, y es posible que la combinación no resulte una medida adecuada arrojando resultados insatisfactorios.

<sup>50</sup> Adicionalmente, en un trabajo reciente, Travieso (2017) explora los vínculos existentes entre la infraestructura ferroviaria y la especialización productiva departamental de Uruguay, encontrando evidencia de una relación muy estrecha.

y se consolidó avanzado el siglo XX, tuvo su expresión a nivel regional en el desplazamiento de actividades productivas cuya rentabilidad se vio afectada por el incremento del precio de la tierra y los arrendamientos. Como fue señalado antes, es interesante observar que junto con la absoluta desconcentración de la producción de carne y lana en todo el territorio nacional, se dio un proceso de desconcentración de la actividad agrícola que pudo tener en la dinámica de los precios de la tierra un aliciente importante. Podría conjeturarse que en un país pequeño como Uruguay, con abundante dotación de tierra y con procesos tecnológicos que han permitido expandir la frontera agrícola, la señalización dada por la dinámica de los precios de la tierra y de los arrendamientos determinó, en buena medida, la localización de la producción provocando un efecto de desconcentración. No obstante, dado que el análisis se realiza utilizando ventanas móviles las conclusiones deben tomarse con cautela, más aun teniendo en cuenta que esta variable no presenta una tendencia claramente definida.

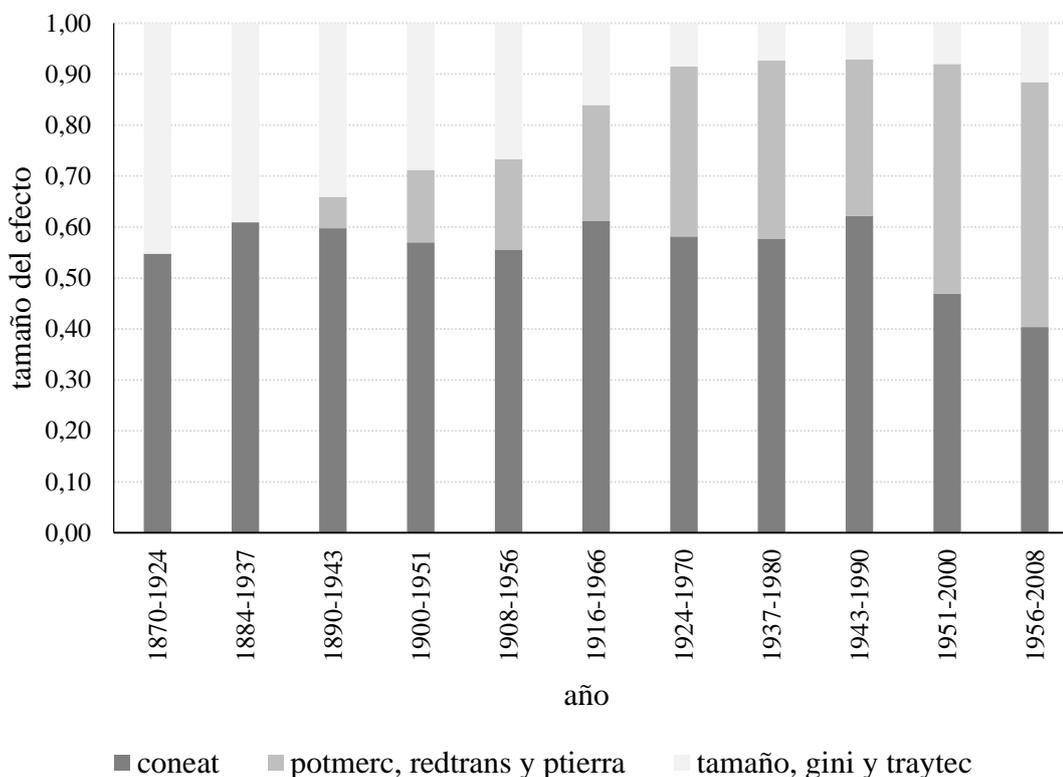
Finalmente, el análisis conjunto de la influencia relativa de los determinantes geográficos de primera y segunda naturaleza a lo largo de período analizado resulta útil para responder la segunda pregunta de la investigación. La pérdida de relevancia que puede atribuirse a la geografía de primera naturaleza representada a través de la dotación de factores se manifiesta con claridad en las estimaciones realizadas para los últimos dos períodos –1951-2000 y 1956-2008– (ver Gráfico 6.2). Esto puede explicarse por la creciente importancia de los determinantes geográficos de segunda naturaleza dados, fundamentalmente, por la evolución de los factores que la NEG destaca como relevantes: potencial de mercado interno y costos de transporte. A estos factores, se suma desde la segunda mitad de siglo XX la creciente importancia del cambio tecnológico (ver Gráfico 6.1).

Las estimaciones para los períodos previos, sugieren tendencias contrapuestas entre los determinantes geográficos de segunda naturaleza, que se manifiesta, fundamentalmente, en la creciente importancia del potencial de mercado y el precio de la tierra y, la pérdida de capacidad explicativa de los factores institucionales asociados a la estructura agraria.

**Gráfico 6.2.**

Evolución del poder explicativo de los factores geográficos agrupados

(Ventanas móviles 1870-2008)



Fuente: elaboración propia

En suma, la evidencia permite confirmar las expectativas vertidas en la hipótesis de la investigación. La dotación de factores resulta el determinante de mayor importancia para explicar la concentración de la actividad económica agropecuaria en el largo plazo. Los recursos naturales constituyeron hacia fines del siglo XIX lo esencial de las diferencias productivas en los departamentos de Uruguay. Sin embargo, no actuaron en soledad, junto a los recursos naturales se conformó una estructura agraria que privilegió el carácter extensivo del suelo y la concentración de la propiedad. Ambos factores estaban en la base de la explicación del atraso que Barrán y Nahum (1978), atribuyeron entre otros factores, a la “mentalidad arcaica” de los latifundistas. Es interesante observar que los resultados obtenidos “dialogan” con una discusión que Millot y Bertino, (1996) pusieron en estos términos: “*se podría pensar que la baja producción fuera consecuencia del atraso derivado*

*de la “mentalidad arcaica”. Si la misma pudo haber influido, la productividad física (medida a través de Índice CONEAT), es sin duda el factor decisivo” (Millot y Bertino, 1996, pp. 100)*

El carácter extensivo de la producción y la concentración de la propiedad han sido históricamente un rasgo estructural del sector agropecuario de Uruguay, sin embargo, la evidencia señala que su importancia para explicar la concentración de la producción ha ido perdiendo prácticamente toda relevancia. Los recursos naturales por el contrario, aunque también muestran una tendencia decreciente, continúan siendo un factor decisivo.

El estudio a través de ventanas móviles sugiere que a media que transcurre el siglo XX algunas de las características estructurales que habían estado presentes antes, comienzan a cambiar, con una tendencia que se mantiene hacia el final del período. Las estimaciones permiten observar una pérdida de peso en la explicación de la concentración de la producción dada por la dotación de recursos –mucho menos pronunciada que la que atañe a los factores de la estructura agraria– y, sugiere, que esto se debe a la creciente importancia de los factores de segunda naturaleza asociados fundamentalmente al potencial de mercado interno y, en la estimación para los períodos recientes, al desarrollo de la red de transportes – fundamentalmente del transporte de carreteras– y al cambio tecnológico (ver Gráfico 6.1).

El efecto conjunto del potencial de mercado interno, la red de transportes y la tecnología parecen haber jugado un rol destacado en la diversificación y especialización productiva departamental y, por esa vía, en la distribución regional de la producción agropecuaria, relativamente más concentrada en la zona sur y litoral de Uruguay.

## Conclusiones

La primera contribución de esta investigación consistió en realizar estimaciones del VAB agropecuario de Uruguay en el período 1870-2008. Las estimaciones se basaron en una revisión y actualización de anteriores investigaciones realizadas por el autor de este trabajo y otros investigadores.

Estas estimaciones novedosas para la histórica económica de Uruguay permitieron tener una medida de la actividad agropecuaria y su localización en el territorio. A partir de ello, fue posible realizar un conjunto de ejercicios descriptivos que permitieron analizar la concentración de la actividad agropecuaria, atendiendo la dinámica que siguió la especialización y diversificación productiva regional en un período extenso.

Los resultados obtenidos permiten destacar seis hechos estilizados de la localización geográfica del agro uruguayo en el largo plazo (1870-2008) y su expresión en términos de concentración de la producción, especialización y diversificación productiva departamental.

El primer resultado destacado refiere a un rasgo estructural de la actividad agropecuaria de Uruguay. Se encontró evidencia de que la actividad agropecuaria se encuentra desconcentrada en el territorio nacional y presenta una marcada estabilidad a lo largo del tiempo. Vinculado a lo anterior, se pudo comprobar que la desconcentración de la producción tiene su correlato en la dinámica que ha seguido la ganadería (vacuna y ovina) en el período, caracterizada por una muy baja concentración en el territorio. El resto de las producciones tienen niveles de concentración más elevados en todo el período aunque sus tendencias son contrapuestas. Los rasgos de desconcentración creciente que se verifican en la agricultura de cultivos contrastan con la concentración de las actividades intensivas (lechería y granja), fundamentalmente a partir de la segunda mitad del siglo XX. El tercer rasgo destacado es el liderazgo que han ostentado algunos departamentos a lo largo de 139 años de historia. Los departamentos de Montevideo, Canelones, San José, Colonia y Soriano han presentado niveles de concentración –o densidad– históricamente más altos que el resto de los departamentos y, en los últimos años, parece consolidarse el liderazgo de una zona con forma de “L” que abarca el sur y litoral del país. El cuarto rasgo destacado surge de analizar el grado de diversificación productiva de los departamentos. Se encontró evidencia

de que es en la región sur del país –conformada por los departamentos de Montevideo, Canelones, San José y Colonia– donde se ha logrado un mayor grado de diversificación de sus estructuras productivas agropecuarias con una fuerte influencia de las actividades intensivas. En quinto lugar, se pudo identificar zonas de especialización productiva. Se identificó que: (i) la ganadería se encuentra ubicada en todo el territorio nacional –con la excepción del suroeste–, (ii) la agricultura de cultivos se ubica en el sur y litoral, con un crecimiento hacia el norte por el litoral y hacia el oeste del país avanzada la segunda mitad del siglo XX, (iii) la agricultura intensiva estuvo dispersa en el territorio nacional a fines del siglo XIX y comienzos del XX pero tendió a concentrarse en la zona sur del país donde se encuentra la cuenca lechera de Montevideo y la región salteña con sus dos vecinos al sur en el último período. Finalmente, explorando los vínculos entre la concentración de la producción y las características de las estructuras productivas departamentales a través un análisis de conjunto, fue posible conjeturar que los departamentos que presentan mayor niveles de actividad agropecuaria se ubican en la zona sur del país y comparten la característica de ser departamentos que han logrado diversificar sus estructuras productivas incorporando, de forma creciente, actividades intensivas.

La segunda contribución de la tesis se basó en explorar los vínculos entre la concentración –o densidad– de la producción agropecuaria y sus determinantes. La contrastación empírica permitió confirmar algunas de las expectativas teóricas. Se examinó la influencia de las condiciones geográficas en la distribución regional de la producción agropecuaria en el largo plazo (1870-2008) evaluando los determinantes geográficos de primera y segunda naturaleza en 17 *benchmarks* (1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924, 1937, 1943, 1951, 1956, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2008). Para ello se realizaron dos ejercicios econométricos que permitieron determinar el signo y significación estadística de las variables, así como obtener una medida de su importancia como factores explicativos.

Ello permitió testear las dos hipótesis planteadas en la investigación y se encontró evidencia que permite afirmar lo siguiente: en primer lugar, aunque son los factores geográficos de primera naturaleza los principales determinantes de la distribución regional de la actividad agropecuaria en el largo plazo, cabe atribuirles a los factores geográficos de segunda naturaleza un parte de la explicación. En segundo lugar, es posible afirmar que la incidencia de ambos conjuntos de factores ha cambiado en el tiempo. Se pudo determinar que los factores geográficos de segunda naturaleza ganaron poder explicativo a lo largo del

período. En efecto, la evidencia señala que la creciente importancia de la integración de mercados, dada por el acceso a los mercados (principalmente el montevideano) y las ventajas asociadas a la infraestructura y uso de los medios de transporte y la tecnología tuvo como “telón de fondo” la influencia predominante de la dotación de tierra, el principal recurso productivo del agro uruguayo. A su vez, se encontró evidencia de una decreciente importancia de la estructura agraria dada por el tamaño medio de los establecimientos y la concentración de la propiedad.

En suma, se encontró evidencia de que las regiones ubicadas en el sur y litoral del país gozaron de la ventaja que les otorgó tener un mejor acceso al mercado montevideano y aprovechar las mejores condiciones para transportar los productos al principal mercado y puerto del país. Es posible que estos factores sumados al mayor dinamismo en la incorporación de tecnología contribuyeran a una mayor diversificación de sus estructuras productivas y les permitiera incorporar de forma creciente actividades intensivas como la lechería y la granja.

El efecto conjunto del potencial de mercado interno, la red de transportes y la tecnología parecen haber jugado un rol destacado en la diversificación y especialización productiva departamental y, por esa vía, en la distribución regional de la producción agropecuaria, relativamente más concentrada en la zona sur y litoral de Uruguay.

## Bibliografía

Acevedo, Eduardo (1933) *Anales de la Universidad*, Tomo II, Casa A. Barreiro y Ramos, Montevideo, Uruguay.

Acevedo, Eduardo (1936) *Anales de la Universidad*, Casa A. Barreiro y Ramos, Montevideo, Uruguay.

Alonso Pérez, María y Risso, Wiston (2012) “Una aproximación al PBI turístico departamental de Uruguay 2010”, Montevideo, Uruguay.

Álvarez, C. y Cayssials, R. (1979) “Aptitud pastoril de los suelos del Uruguay”, Boletín Técnico, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

Álvarez, Jorge (2008) “Instituciones, cambio tecnológico y distribución del ingreso. Una comparación del desempeño económico de Nueva Zelanda y Uruguay (1870-1940)”, Tesis de Maestría en Historia Económica y Social, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Álvarez, Jorge (2014) “Instituciones, cambio tecnológico y productividad en los sistemas agrarios de Nueva Zelanda y Uruguay. Patrones y trayectorias de largo plazo”, Tesis Doctoral en Ciencias Sociales Opción Historia Económica, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Álvarez, Jorge (2017) “Technological change and productivity growth in the agrarian system of New Zeland and Uruguay (1870-2010)”. En Pinilla, V. y Willebald, H. (Eds.) *Agricultural development in the world periphery: a global economic history approach*, Palgrave Macmillan, Cap.18 (forthcoming)

Álvarez, Jorge y Bortagaray, Isabel (2007) “El marco institucional de la innovación agropecuaria en Nueva Zelanda y Uruguay en el largo plazo”. En Álvarez, J., Bértola, L. y Porcile, G. (Comp.) *Primos Ricos y Empobrecidos. Crecimiento, distribución del ingreso e instituciones en Australia-Nueva Zelanda vs Argentina-Uruguay*, Ed. Fin de Siglo, Montevideo, Uruguay, pp. 233-271

Araujo, Micaela, Castro, Pablo y Willebald, Henry (2015) “Actividad agropecuaria en Uruguay (1908-2000) localización geográfica y hechos estilizados”, *Revista de Economía*, Segunda Época, Vol. 22, N° 2. Montevideo, Uruguay, pp. 127-190.

Astori, Danilo (1979) *La evolución tecnológica de la ganadería uruguaya 1930-1977*, Ediciones de la Banda Oriental, Montevideo, Uruguay.

Ayuda, María Isabel, Fernando Collantes y Vicente Pinilla (2010) “From locational fundamentals to increasing returns: the spatial concentration of population in Spain, 1787-2000”, *Journal of Geographical Systems*, Vol. 1, N°12, pp. 25-50

Badía Miró, Marc (2015) “The evolution of the location of economic activity in Chile in the long run: a paradox of extreme concentration in absence of agglomeration economies”, *Estudios de Economía*, Vol. 42, N° 2, pp. 143-167.

Badía Roig, Carmina (2005) “Industria y concentración de cultivos: la contribución de la industria del frío en la fruticultura leridana”, Tesis doctoral, Universitat de Girona, Girona, España.

Baethgen, W., Gímenez, A., Castaño, P., Olivera, L., Furest, J. (2004) “Algunas consideraciones sobre el clima, la producción agropecuaria y la toma de decisiones”, INIA la Estanzuela, Colonia, Uruguay.

Baltagi, Badi (2013) Panel Data Forecasting, Handbook of Economic Forecasting, Elsevier.

Banco Central del Uruguay (1983, 1990) “Cuentas Nacionales”, Departamento de Estadísticas y Estudios”, Montevideo.

Banco Central del Uruguay (2000) Cuentas Nacionales Históricas, 1983-1997.

Banco de la República Oriental del Uruguay (1965) Cuentas Nacionales, Departamento de Investigaciones Económicas, Montevideo.

Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (1970) “Informe sobre la Economía Uruguaya”.

Baptista, Belén. (2016) “Políticas de innovación en Uruguay: pasado, presente y evidencias para pensar el futuro”. Tesis Doctoral en Ciencias Sociales Opción Historia Económica, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

Baracchini, Hugo (1981) “Historia de las Comunicaciones en el Uruguay”, Instituto de Historia de la Arquitectura, Facultad de Arquitectura, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Barrán, José Pedro y Nahum, Benjamín (1978) Agricultura, crédito y transporte bajo Batlle, 1905-1914, Ediciones de la Banda Oriental, Montevideo, Uruguay.

Barrenechea, Pedro, Rodríguez, Adrián y Troncoso, Carlos (2014) “Análisis de potencialidades para el desarrollo local. Un método aplicado a regiones de Uruguay para priorizar recursos”, Serie Documentos de Trabajo, DT 13/2014, Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República.

Bertino, Magdalena y Bucheli, Gabriel (2000) “La agricultura en el Uruguay 1911-1930”. Serie Documentos de Trabajo, 8/00 Instituto de Economía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Bertino, Magdalena y Héctor Tajam (1999) El PBI de Uruguay 1900 – 1955, Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Bertino, Magdalena y Tajam, Hector. (2000) “La agroindustria láctea en el Uruguay 1911-1943”, Serie Documentos de Trabajo, DT 04/00, Instituto de Economía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Bertino, Magdalena, Bertoni, Reto, Tajam, Héctor y Yaffé, Jaime (2005) Historia Económica del Uruguay. La economía del batllismo y de los años veinte. Tomo III, Fin de Siglo, Montevideo, Uruguay.

Bertino, Magdalena, Díaz Steinberg, Gastón, Moreira Goyetche, Cecilia (2015) “Creación y trayectoria de una empresa pública uruguaya: La Administración de Ferrocarriles del Estado (AFE)”. Serie Documentos de Trabajo, DT 13/2015. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Bértola, Luis, Calicchio, Leonardo, Camou, María y Rivero, Laura (1998) El PIB Uruguayo 1870-1936 y otras estimaciones, Programa de Historia Económica, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Betrán, Concha (1999) “Difusión y localización industrial en España durante el primer tercio del siglo XX”, Revista de Historia Económica, Vol. 3; N°17, pp. 663-696

Betrán, Concha (2011) “Regional specialization and industry location in the long run: Spain in the US mirror (1856-2002)”, Cliometrica, Vol. 3, N°5, pp. 259-290.

Blaug, Mark (1997) Economic Theory in Retrospect, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

Bonino, Nicolás, Román, Carolina y Willebald, Henry (2012) “PIB y estructura productiva en Uruguay (1870-2011): Revisión de series históricas y discusión metodológica”, Series Documento de Trabajo, 05/12, Instituto de Economía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Castro, Pablo, Pradines Victoria y Rodríguez Verónica (2012) “Los determinantes del precio de la tierra en el largo plazo. Una Mirada desde el cambio técnico”, Trabajo monográfico de grado para la obtención del título Licenciado en Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República (mimeo).

Castro, Pablo y Willebald, Henry (2016) “Desigualdad regional del ingreso en Uruguay durante la Primera Globalización: primeras estimaciones y algunas hipótesis”. DT/Iecon (forthcoming)

Castro, Pablo y Willebald, Henry. (2015) "Agricultural land prices in Uruguay in the long - run (1900-2010): an empirical approach from the technological change". DI/Iecon (forthcoming).

CIDE (1965) Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social 1965-1974, Sector Transporte, Montevideo, Uruguay.

CIDE (1966) Análisis de la demanda de transporte, Montevideo, Uruguay.

CIDE (1967) Estudio económico y social de la agricultura en el Uruguay, Tomo II, Montevideo, Uruguay.

CLAEH CINAM (1963) “Situación Económica y Social del Uruguay Rural”. Ministerio de Ganadería y Agricultura. Uruguay.

Combes, Pierre-Philippe (2011) “The empirics of economic geography: how to draw policy implications?” Review of World Economics, Springer Verlag, Vol. 147, N°3, pp567-592.

Comisión Nacional de Estudio Agroeconómico de la Tierra (CONEAT) (1979) “Grupos de suelos CONEAT. Índices de productividad”, Ministerio de Agricultura y Pesca, Montevideo, Uruguay.

Cortelezzi, Ángela y Mondelli, Mario (2011) Censo General Agropecuario 2011: interpretación de los principales resultados y cambios observados, MGAP, Montevideo-Uruguay.

Crafts, Nicholas (2005a) “Regional GDP in Britain, 1871–1911: Some estimates”, *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 52, N°1, pp. 54-64.

Crafts, Nicholas (2005b) “Market potential in British regions, 1871-1931”, *Regional Studies*, Vol. 39, N°9, Department of Economic History, London School of Economics, Londres, Reino Unido, pp. 1159-1166.

Crafts, Nicholas y Mulatu, Abay (2005) “What explains the location of industry in Britain, 1871-1931?” *Journal of Economic Geography*, Vol. 4, N°5, pp. 499-518.

Crafts, Nicholas y Mulatu, Abay (2006) “How did the location of industry respond to falling transport costs in Britain before World War I?”, *Journal of Economic History*, Vol. 3, N°66, pp. 575-607.

De la Fuente, Diego (1883) Censo general de la Provincia de Buenos Aires, Buenos Aires, Impr. de El Diario.

Díaz Steinberg, Gastón (2015) “Uruguay” en Kuntz, Sandra (ed.), *Historias mínimas: la expansión ferroviaria en América Latina*, México D.F.: Colegio de México.

Díaz Steinberg, Gastón. (2014) “La inversión ferroviaria en el Uruguay antes de 1914: rentabilidad privada, subsidios e impacto económico”, Tesis de Maestría en Historia Económica y Social, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

DIEA-MGAP (2015) *Regiones Agropecuarias de Uruguay*, Montevideo, Uruguay.

Dobado, Rafael (2004) “Un legado peculiar: la geografía”, en E. Llopis (ed.), *El legado económico del Antiguo Régimen en España*, Crítica, Barcelona, pp. 97-119.

Dobado, Rafael (2006) “Geografía y desigualdad económica y demográfica de las provincias españolas (siglos XIX-XX)”, *Investigaciones de Historia Económica*, N° 5, 133-170.

Epifani, Paolo (2005) “Heckscher–Ohlin and agglomeration”, *Regional Science and Urban Economics*, N°35, pp 645-657.

Errea, Eduardo, Peyrou, Juan, Secco, Joaquín y Souto, Gonzalo (2011) “Transformaciones en el agro uruguayo”, Universidad Católica, Montevideo, Uruguay.

Finch, Henry (2005) *La economía política del Uruguay contemporáneo, 1870-2000*, Montevideo, Ediciones de la Banda Oriental, Montevideo, Uruguay.

Fleitas, Sebastián, Rius, Andrés, Román, Carolina y Willebald, Henry (2013) “Contract enforcement, investment and growth in Uruguay since 1870 ”, Documento de Trabajo, 01/13, Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Fujita, M y Thisse, J. F (1996) “Economic of Agglomeration”, Centre for Economic Policy Research, CEPR, Discussion Papers, 1344. London.

Fujita, Masahisa, Krugman, Paul y Venables Anthony (2001) "The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade", MIT Press, Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos.

Galán, Lilián (2001) "Una lectura del complejo triguero uruguayo a la luz de las políticas públicas (1900-1980)", Tesis de Maestría en Historia Económica y Social, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Gallup, John Luke y Sachs, Jeffrey D (2001) "The economic burden of malaria", *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, N°64, pp. 85-96.

Gallup, John Luke, Sachs, Jeffrey D. y Mellinger, Andrew (1998) "Geography and Economic Development", En B. Pleskovic and J.E. Stiglitz (eds), *Annual World Bank Conference on Development Economics*, World Bank.

Geary, Frank y Stark, Tom (2002) "Examining Ireland's post-famine economic growth performance", *The Economic Journal*, N°112, pp. 919-935.

Green, William H. (1999) *Análisis econométrico*. 3ª ed. Madrid: Prentice Hall.

Griffin, Ernst (1973) "Testing the Von Thunen Theory in Uruguay", *Geographical Review*, Vol. 63, N°4.

Grigg, David (1984) *An introduction to agricultural geography*, London; Dover, N.H., Hutchinson, Estados Unidos.

Griliches, Zvi (1960) "Hybrid Corn and the Economics of Innovation", *Science*, New Series, Vol. 132, N°3422.

Guardia, Joaquín, Marmisolle, Pablo, Modernell, Daniel, Méndez Luana y País, Laura (2015) *Análisis de los determinantes del desarrollo territorial en Uruguay: (1900-2010). Una propuesta de regionalización*. Proyecto de Iniciación estudiantil (PAIE), FCEyA-Universidad de la República.

Harris, Chauncy D. (1954) "The market as a factor in the localization of industry in the United States", *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 4, N°44, pp. 315-348.

Helpman, Elhanan y Krugman, Paul (1985) *Market structure and foreign trade*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos.

Herranz-Loncán, Alfonso (2011) "The role of railways in export-led growth: The case of Uruguay, 1870–1913", *Economic History of Developing Regions*, Vol. 26, N°2.

Hillbom, Ellen y Jenkin, Samuel (2017) *Initial conditions and agricultural development in Zambia, c. 1915-2015*, En Pinilla, V. y Willebald, H. (Eds.) *Agricultural development in the world periphery: a global economic history approach*, Palgrave Macmillan, Cap. 6 (forthcoming).

INIA (2010) *INIA 20 años y hacia un siglo de vida, 1989-2009*, INIA. Montevideo, Uruguay.

Instituto de Economía (1969) *El proceso económico del Uruguay*, Fundación de Cultura Universitaria, Montevideo, Uruguay.

Instituto de Economía (1969) Estadísticas básicas, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Instituto Nacional de Estadísticas, Anuario Estadístico, varios años (1884, 1890, 1900, 1905 1908, 1909, 1916 1917, 1937, 1938, 1940 1955 1964-1966, 1974, 1983), Montevideo, Uruguay.

Iranzo, Mauricio y Mendoza, Diego (2007) “Desarrollo, planificación regional y Sistema de Cuentas Nacionales”, Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura, Vol. XIII, N°1, pp. 181-201.

Keeble, David, Offord, John y Walker, Sheila (1988) “Peripheral regions in a Community of twelve, Commission of the European Communities”, Bruselas, Luxemburgo.

Kim, Sukkoo (1995) “Expansion of markets and the geographic distribution of economic activities: the trends in U.S. regional manufacturing structure, 1860–1987”. Quarterly Journal of Economics, Vol.110, pp. 881-908.

Klaczko, Jaime y Rial Roade, Juan (1981) “Uruguay, el país urbano”, CLACSO, Comisión de Desarrollo Urbano y Regional, Ediciones de la Banda Oriental, Montevideo, Uruguay.

Klein, Alexander y Crafts, Nicholas (2011) “Making sense of the manufacturing belt: determinants of U.S. industrial location, 1880-1920”, Journal of Economic Geography, pp 1-33.

Klerkx, Laurens, Van Mierlo, Barbara y Leeuwis, Cees (2012) “Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions”, En Darnhofer I, Gibbon D and Dedieu B (eds) Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic, Holanda.

Kopsidis, Michael y Wolf, Nikolaus (2012) “Agricultural Productivity Across Prussia During the Industrial Revolution: a Thünen Perspective”, EHES Working Papers in Economic History, N°13.

Krugman, Paul (1980) “Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade”, American Economic Review, N° 70, pp950-959.

Krugman, Paul (1991a) “Increasing returns and economic geography”, Journal of Political Economy, Vol. 99, N°3, University of Chicago Press, Chicago, Estados Unidos, pp. 483-199..

Krugman, Paul (1992) Geografía y comercio, Antoni Bosch, Barcelona, España.

Krugman, Paul (1993) “First nature, second nature, and metropolitan location”, Journal of Regional Science, Vol. 2. N° 33, pp. 129-144.

Krugman, Paul y Livas Elizondo, Raul (1996) “Trade policy and the Third World metropolis”, Journal of Development Economics, Vol. 1, N° 49, pp. 137-150.

Lanfranco, Bruno y Sapriza, Gonzalo (2011) "El índice CONEAT como medida de productividad y valor de la tierra". Serie Técnica N° 187, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Montevideo, Uruguay.

Marshall, Alfred (1890) Principles of economics, Macmillan, Londres, Reino Unido.

Martinelli, Pablo (2014) “Von Thünen south of the Alps: access to markets and interwar Italian agriculture”, *European Review of Economic History*, Vol.18, N°2, pp. 107-143.

Martínez-Galarraga, Julio, Rodríguez Miranda, Adrián y Willebald, Henry (2016), “Regional income inequality in Uruguay in a century (1908-2008). Did public production policy contribute to an equalizing process?” Ponencia presentada en V Congreso Latinoamericano de Historia Económica (CLADHE), San Pablo.

Martínez-Galarraga, Julio (2012) “The Determinants of Industrial Location in Spain 1856-1929”, *Explorations in Economic History*, Vol. 49, N°2, pp. 255-175.

Martínez-Galarraga, Julio (2013) “El potencial de mercado provincial en España, 1860-1930. Un estudio de Nueva Geografía Económica e historia económica”, *Estudios de Historia Económica*, N° 62, Banco de España, España.

Martín-Retortillo, Miguel, Pinilla, Vicente, Velazco, Jackeline y Willebald, Henry (2016) “The Dynamics of Latin American Agricultural Production Growth since 1950”. *Documentos de trabajo, AEHE*, N°1610.

MGAP - DIEA: Censos Agropecuarios: 1900, 1908, 1916, 1924, 1930, 1933, 1943, 1946, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000, Montevideo, Uruguay.

MGAP – DIEA (2003a) “La lechería comercial en Uruguay. Contribución a su conocimiento”, Montevideo, Uruguay.

MGAP – DIEA (2003b) “La ganadería en Uruguay. Contribución a su conocimiento”, Montevideo, Uruguay.

MGAP – DIEA (2003c) “La agricultura de secano en Uruguay. Contribución a su conocimiento”, Montevideo, Uruguay.

MGAP - DIEA (2016) “Tierras de Uso Agropecuario: Ventas y Arrendamientos”, [www.mgap.gub.uy](http://www.mgap.gub.uy), Montevideo, Uruguay.

Midelfart-Knarvik, Karen Helene, Overman, Henry y Venables, Anthony (2000) “Comparative advantage and economic geography: estimating the location of production in the EU”, *CEPR Discussion Papers*, N°2618.

Millot, julio; Bertino, Magdalena (1996) *Historia Económica del Uruguay*, Tomo II, Fundación de Cultura Universitaria, Montevideo, Uruguay.

Molinari, Loreley y Prieto, Silvia (2011) “Estimación de las Cuentas Regionales y sus limitaciones. El caso uruguayo”, *Documento de Trabajo, BCU*, N° 12-2011, Montevideo, Uruguay.

Monfort, Philippe y Nicolini, Rosella (2000) “Regional Convergence and International Integration”, *Journal of Urban Economics*, Vol.48, N°2.

Moraes, María Inés (2014) *Mundos rurales*, Colección Nuestro tiempo, N° 16. Ministerio de Educación y Cultura, Impo, Montevideo Uruguay.

Moraes, María Inés (2001) “Las determinantes tecnológicas e institucionales del desempeño ganadero en el largo plazo, 1870-1970”. Tesis de Maestría en Historia Económica. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Moraes, María Inés (2003) “El capitalismo pastor. Dinámica tecnológica e institucional de la ganadería uruguaya entre 1870 y 1930”, Revista de Historia Agraria, N°29, Sociedad Española de Historia Agraria.

Moraes, María Inés (2008) “El hombre y la relación con la naturaleza: un enfoque a través de los paisajes agrarios”, En Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Tierra de encuentros, Montevideo, Uruguay, pp. 130-181.

MTOP (1989) Anuario Estadístico de Transporte, (1989, 2000-2007). Montevideo, Uruguay.

Muñoz, R., José L. Llanos, J. y Sáez L. (2011). Relación entre el Parque de Tractores Agrícolas y el Patrón de Difusión y Adopción mediante un Modelo Logístico. Inf. tecnol. vol.22 no.6 La Serena 2011

Myrdal, Gunnar (1957) Economic theory and under-developed regions, Methuen & Co, Londres, Reino Unido.

Nicolini, Esteban y Araóz, María (2015) “The evolution of regional GDPs in Argentina during the period of globalization at the end of the 19th and beginning of the 20th century” (forthcoming).

Nicolini, Esteban y Araóz, María (2015), "Persistence vs. Reversal and Agglomeration Economies vs. Natural Resources. Regional inequality in Argentina in the first half of the twentieth century," IFCS - Working Papers in Economic History. WH wp15-05, Universidad Carlos III de Madrid. Instituto Figuerola.

Ocampo, José Antonio y Parra-Lancourt, Mariángela (2010) “Los términos de intercambio de productos básicos desde mediados del siglo XIX, Revista de Historia Económica, Revista de Historia Económica Iberiana y Latinoamericana, Vol. 28, N°1, pp. 11-43, Cambridge University Press.

OPP (2005a) “Departamentalización del producto bruto interno de Uruguay. Periodo: 1985-2003”, Oficina de Planeamiento y Presupuesto - Unidad de Desarrollo Municipal. Montevideo, Uruguay. DICE 2005<sup>a</sup>, pero no hay otra publicación de este año.

OPP-UESTA (2012) “Producto Interno Bruto Regional. Uruguay 2008”, Síntesis Metodológica y Resultados, OPP-INE-BCU, Programa de Cohesión Social y Territorial Uruguay Integra del Área de Políticas Territoriales de OPP y la Unión Europea. Montevideo, Uruguay.

OPYPA-CIDE (1967) “Sector Agropecuario- Estudio Económico y Social de la Agricultura en el Uruguay”, Ministerio de Ganadería y Agricultura, Montevideo, Uruguay.

Oxman, Ramón (1961) “Transportes en el Uruguay: situación actual y perspectivas”, Instituto de Teoría y Política Económicas, N°24, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Paolino, Carlos (1985) “La adopción diferenciada de tecnología en los establecimientos lecheros de la cuenca de Montevideo”, Serie de Estudios, N°25, CINVE, Montevideo, Uruguay.

Paolino, Carlos y Peyrou, Juan (1982) “La disponibilidad de tecnología lechera en el Uruguay”, Serie Estudios, N° 19, CINVE, Montevideo, Uruguay.

Peralta, Fermín (2008) “Los intendentes desde la historia, en este presente y hacia el futuro, A 100 años de la Ley de creación de la figura de Intendente Municipal”, Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Programa Uruguay Integra, Montevideo, Uruguay.

Pérez, Carlota (2001) “Cambio tecnológico oportunidades de desarrollo como blanco móvil”, Revista de la CEPAL, N° 75.

Pérez, Carlota (2009). “Las revoluciones tecnológicas y paradigmas tecno-económicos”, Documentos de Trabajo en Tecnologías de Gobernabilidad y Dinámica Económica, N° 20, Fundación El Otro Canon, Noruega y la Universidad de Tecnología de Tallin, Estonia.

Pérez, Carlota (2010) “Technological revolutions and techno-economic paradigms”. Cambridge Journal of Economics, Vol. 34, N°1.

Pons, Jordi y Tirado, Daniel (2008) “Los determinantes de la desigualdad económica regional en España”, ICE, Tribuna de Economía, N° 842, pp. 195-216.

Rappaport, Jordan y Sachs, Jeffrey (2003) “The United States as a coastal nation”, Journal of Economic Growth, Vol. 1, N°8, pp. 5-46.

Redding, Stephen (2010). “The empirics of new economic geography”, Journal of Regional Science, Vol. 50, N°1, pp. 297-311.

Rial, Juan (1983) Población y desarrollo de un pequeño país: Uruguay 1830-1930, Montevideo: CIESU/ACALI, 192.

Rodríguez Miranda, Adrián y Goinheix, Sebastián (2017) "Estimación de VAB departamentales en Uruguay 1981-2008", Serie Documentos de Trabajo, Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay (en prensa).

Román, Carolina y Willebald, Henry (2012) “Indicadores de inversión en el largo plazo: una propuesta para Uruguay (1870-2011)”, Series Documento de Trabajo, 21/12, Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Roos, Michael (2005) “How important is geography for agglomeration?” Journal of Economic Geography, Vol. 5, N°5, pp. 605-620.

Rosés, Joan (2003) “Why isn’t the whole of Spain industrialized? New Economic Geography and early industrialization, 1797-1910”, Journal of Economic History, Vol. 4, N° 63, pp. 995-1022.

Rosés Joan, Martínez-Galarraga, Julio y Tirado, Daniel. (2010) “The Upswing in Regional Income Inequality in Spain 1860–1930”, Explorations in Economic History, Vol. 47, pp. 244-257.

Sachs, Jeffrey (2000) “Tropical Underdevelopment”, CID, Working Paper, N°57.

Sachs, Jeffrey y Warner, Andrew (2001) “The curse of natural resources”, European Economic Review, Vol. 4-6, N° 45, pp. 827-838.

Samuelson, Paul (1983) “Thünen at two hundred”, Journal of Economic Literature, N°21, pp. 1468-1488.

Scitovsky, T (1954) "Two Concepts of External Economics", *Journal of Political Economy*, N°62.

Siniscalchi, S. and Willebald, H. (2017) "The evolution of wealth in a periphery economy. Estimates for Uruguay in the long run (1860-1950)". *Serie Documentos de Trabajo DT - /2017*, Instituto de Economía, Universidad de la República (forthcoming).

Tommasino, Humberto (2010) *15 años de cambios en el agro uruguayo: impacto en la ganadería vacuna*, Anuario, OPYPA (2010). Montevideo, Uruguay.

Travieso, Emiliano (2017) "Railroads and Regional Economies in Uruguay, c. 1910", Ponencia presentada en el Seminario de Investigación, Programa de Historia Económica y Social, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República.

Universidad de la República – Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (1995) "La Economía Uruguaya en los Noventa. Análisis y perspectiva de largo plazo", Informe de Convenio.

Universidad de la República – Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (1998) "Serie la Economía Uruguaya en los Noventa: La economía de Treinta y Tres en los 90, La economía de Cerro Largo en los 90, La economía de Artigas en los 90, La economía de Rivera en los 90, etc.", Convenio UTE-Universidad de la República, Director González Posse, Ed. Artes Gráficas S.A., Montevideo, Uruguay.

United Nations (1993) *System of National Accounts 1993*, Brussels, Luxembourg, New York, Paris, Washington, D. C.

United Nations (2009) *System of National Accounts 2008*, New York.

Utterback, James y Abernathy, William (1975) "A Dynamic model of process and product innovation", *Omega*, Vol. 3, N°6.

Veiga, D (1977) *Tipología departamental y desarrollo regional en el Uruguay*, CIESU. Montevideo.

Venables, Anthony (1996) "Equilibrium locations of vertically linked industries", *International Economic Review*, N° 37, pp. 341-359.

Von Thünen, Johann Heinrich (1826) *Der isolierte staat in beziehung auf landschaft und nationalökonomie*, Perthes, Hamburgo (versión inglesa de 1966: *Von Thünen's isolated state*, Pergamon Press, Oxford).

Werker, Claudia (2007) "Regional economics and economic geography from a neo-Schumpeterian perspective" *Elgar companion to neo-Schumpeterian Economics*, Cap. 69. Edward Elgar Publishing.

Willebald, Henry y Juambeltz, Javier (2016) "Land frontier expansion in settler economies (1830-1950): Was it a Ricardian process?", *Serie Documentos de Trabajo*, 8/2016, Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Wolf, Nikolaus (2007) "Endowments vs. market potential: what explains the relocation of industry after the Polish reunification?" *Explorations in Economic History*, Vol. 44, pp. 22-42.

## Anexos

### Anexo A.4

**Tabla A.4.1 Superficie de los departamentos de Uruguay (km2)**

Departamento	Superficie (km2)
Artigas	11.928
Canelones	4.534
Cerro Largo	13.648
Colonia	6.106
Durazno	11.643
Flores	5.144
Florida	10.417
Lavalleja	10.016
Maldonado	4.793
Montevideo	525
Paysandú	13.922
Río Negro	9.536
Rivera	9.370
Rocha	10.550
Salto	14.163
San José	5.026
Soriano	9.008
Tacuarembó	15.969
Treinta y Tres	9.529
Uruguay	175.827

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

### Cuadro A.4.2

Densidad relativa del VAB agropecuario departamental de Uruguay 1870-2008

Departamentos	1870	1884	1890	1900	1908	1916	1924	1937	1943	1951	1956	1966	1970	1980	1990	2000	2008
Artigas	0,41	0,43	0,43	0,40	0,43	0,38	0,38	0,30	0,34	0,33	0,34	0,32	0,38	0,45	0,50	0,57	0,64
Canelones	1,76	1,93	0,80	1,65	2,06	2,22	2,17	1,94	1,94	2,44	2,37	2,79	3,48	2,69	3,04	3,16	2,86
Cerro Largo	0,72	0,93	0,99	0,76	0,76	0,73	0,60	0,69	0,57	0,75	0,66	0,55	0,58	0,67	0,60	0,60	0,64
Colonia	0,98	1,02	1,46	1,60	2,00	1,25	1,62	1,90	1,81	1,77	1,80	1,72	1,70	1,83	1,98	2,08	2,15
Durazno	0,83	0,94	1,20	1,06	0,96	1,04	1,10	1,00	0,93	0,80	0,82	0,76	0,69	0,69	0,66	0,64	0,64
Flores	1,05	1,28	1,68	1,51	1,19	1,96	1,50	1,36	1,43	1,37	1,10	1,21	1,07	1,05	0,96	1,01	1,04
Florida	0,65	0,68	0,87	1,02	0,98	1,24	1,24	1,13	1,04	1,04	1,11	1,23	1,23	1,10	1,00	1,15	1,19
Lavalleja	1,15	1,06	0,98	1,13	0,80	1,64	1,41	1,31	1,18	1,06	0,93	0,89	0,88	0,78	0,72	0,65	0,61
Maldonado	2,63	1,26	0,56	1,15	1,82	1,25	1,25	0,92	0,91	0,79	0,71	0,60	0,62	0,76	0,54	0,48	0,48
Montevideo	24,41	6,16	1,74	3,53	8,25	8,15	7,56	8,07	15,05	11,62	10,37	12,03	10,09	6,68	8,31	8,96	7,02
Paysandú	0,84	1,03	1,07	0,94	0,81	0,58	0,70	0,80	0,70	0,95	1,17	1,07	0,98	1,05	1,09	0,93	0,94
Río Negro	1,04	1,35	1,59	1,44	1,14	1,14	1,07	1,32	1,48	1,34	1,56	1,50	1,40	1,47	1,56	1,34	1,31
Rivera	1,04	0,91	0,83	0,73	1,05	0,75	0,90	0,84	0,83	0,91	0,86	0,78	0,86	1,01	0,96	0,67	0,66
Rocha	0,61	0,69	0,68	0,80	0,73	0,78	0,89	0,77	0,75	0,66	0,63	0,53	0,60	0,70	0,72	0,71	0,70
Salto	0,56	0,60	0,65	0,58	0,57	0,47	0,55	0,41	0,55	0,53	0,51	0,51	0,59	0,58	0,56	0,73	0,79
San José	1,42	1,82	1,38	1,76	1,85	1,50	1,81	2,07	1,88	1,99	2,21	2,94	2,69	2,36	2,30	2,51	2,66
Soriano	1,55	1,58	1,48	1,58	1,29	1,70	1,49	1,73	1,88	1,72	1,68	1,71	1,51	1,51	1,64	1,71	1,54
Tacuarembó	0,93	0,97	0,99	0,76	0,82	0,74	0,70	0,71	0,69	0,73	0,70	0,62	0,66	0,72	0,65	0,55	0,56
Treinta y Tres	0,72	0,84	0,96	0,87	0,87	0,64	0,70	0,78	0,68	0,62	0,56	0,61	0,68	0,78	0,79	0,92	1,02

Fuente: elaboración propia.

### Cuadro A.4.3

Especialización productiva en “ganadería de carne y lana”. Índices de localización, 1870-2008

Departamentos	1870	1884	1890	1900	1908	1916	1924	1937	1943	1951	1956	1966	1970	1980	1990	2000	2008
Artigas	1,35	1,22	1,09	1,21	1,45	1,34	1,55	1,62	1,49	1,57	1,70	1,76	1,61	1,44	1,34	1,10	1,44
Canelones	0,18	0,10	0,18	0,22	0,08	0,11	0,11	0,13	0,14	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,09	0,14	0,27
Cerro Largo	1,27	1,14	1,06	1,13	1,21	1,01	1,30	1,35	1,40	1,32	1,55	1,80	1,81	1,63	1,69	1,39	1,33
Colonia	1,35	1,22	0,79	0,60	0,44	0,69	0,26	0,45	0,39	0,31	0,30	0,37	0,41	0,32	0,40	0,48	0,47
Durazno	1,40	1,27	1,08	1,20	1,43	1,24	1,37	1,56	1,52	1,80	1,72	1,75	1,84	1,88	1,94	2,06	1,79
Flores	1,40	1,27	1,10	1,21	1,46	1,31	1,28	1,29	1,35	1,32	1,29	1,33	1,41	1,29	1,50	1,63	1,11
Florida	1,39	1,26	1,06	1,03	1,17	1,05	1,08	1,09	1,08	1,06	0,94	0,81	0,83	0,91	0,96	1,02	0,94
Lavalleja	0,46	0,76	1,07	0,97	1,12	0,95	1,02	1,14	1,31	1,32	1,48	1,50	1,49	1,45	1,74	1,68	1,76
Maldonado	0,49	0,65	1,01	1,04	1,04	0,84	1,03	1,10	1,20	1,18	1,35	1,42	1,33	1,54	1,51	1,60	1,65
Montevideo	0,00	0,00	0,00	0,40	0,05	0,07	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02
Paysandú	1,26	1,14	1,09	1,19	1,40	1,30	1,30	1,16	1,37	1,06	0,89	1,08	1,17	1,03	1,06	1,18	1,13
Río Negro	1,40	1,28	1,13	1,24	1,47	1,33	1,35	1,12	1,04	1,07	0,90	1,06	0,98	0,96	0,99	1,11	0,71
Rivera	1,40	1,28	1,14	1,21	1,29	1,16	1,22	1,26	1,34	1,46	1,62	1,73	1,77	1,65	1,78	1,73	1,59
Rocha	1,08	1,03	1,07	1,17	1,22	1,14	1,35	1,31	1,41	1,40	1,50	1,66	1,53	1,26	1,25	1,33	1,13
Salto	1,34	1,21	1,02	1,14	1,38	1,32	1,18	1,43	1,22	1,32	1,41	1,49	1,39	1,38	1,41	1,31	1,45
San José	0,79	0,52	0,64	0,45	0,50	0,67	0,40	0,30	0,41	0,30	0,26	0,23	0,27	0,26	0,34	0,39	0,39
Soriano	1,10	0,97	1,01	1,09	1,20	1,18	0,88	0,65	0,65	0,66	0,66	0,75	0,79	0,66	0,66	0,84	0,53
Tacuarembó	1,36	1,22	1,06	1,16	1,40	1,27	1,43	1,52	1,50	1,79	1,78	1,88	1,89	1,80	1,91	1,82	1,61
Treinta y Tres	1,36	1,24	1,07	1,18	1,42	1,25	1,40	1,32	1,53	1,69	1,86	1,65	1,58	1,37	1,18	1,01	0,94

Fuente: elaboración propia.

### Cuadro A.4.4

Especialización productiva en “agricultura de granos y otros cultivos”. Índices de localización, 1870-2008

Cereales	1870	1884	1890	1900	1908	1916	1924	1937	1943	1951	1956	1966	1970	1980	1990	2000	2008
Artigas	0,00	0,00	0,16	0,01	0,03	0,07	0,06	0,05	0,11	0,67	0,64	0,74	1,13	1,43	1,58	2,27	1,18
Canelones	3,19	4,76	7,68	4,58	3,02	2,76	1,92	0,99	0,99	0,84	0,56	0,72	0,60	0,41	0,13	0,15	0,14
Cerro Largo	0,17	0,35	0,41	0,39	0,29	0,91	0,30	0,33	0,12	0,61	0,55	0,43	0,43	0,73	0,70	1,63	1,38
Colonia	0,00	0,00	2,90	2,86	2,40	1,84	3,59	2,47	2,75	2,21	2,16	1,97	2,00	2,24	2,12	1,58	1,16
Durazno	0,00	0,00	0,61	0,23	0,13	0,50	0,42	0,12	0,08	0,22	0,36	0,61	0,37	0,14	0,06	0,09	0,79
Flores	0,00	0,00	0,42	0,16	0,12	0,32	0,65	0,84	0,66	0,67	1,13	1,46	1,35	1,31	0,89	0,57	1,32
Florida	0,00	0,00	0,64	0,97	0,78	1,17	0,95	0,70	0,52	0,49	0,36	0,48	0,56	0,32	0,19	0,13	0,48
Lavalleja	2,55	2,16	0,50	1,27	0,94	1,54	1,03	0,61	0,59	0,85	0,44	0,65	0,72	0,66	0,44	0,80	0,71
Maldonado	2,49	2,67	1,15	0,88	0,82	1,76	0,88	0,75	0,62	0,71	0,46	0,50	0,46	0,25	0,16	0,17	0,36
Montevideo	3,64	4,11	1,19	0,43	0,18	0,36	0,13	0,07	1,92	0,05	0,02	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01
Paysandú	0,31	0,43	0,30	0,15	0,19	0,23	0,58	1,23	0,05	1,62	2,03	1,72	1,32	1,13	1,05	0,52	1,01
Río Negro	0,00	0,00	0,18	0,05	0,06	0,19	0,45	1,50	1,89	1,72	2,09	2,03	2,35	2,01	2,03	1,32	1,68
Rivera	0,00	0,00	0,07	0,18	0,30	0,50	0,20	0,39	0,14	0,49	0,31	0,30	0,27	0,41	0,38	0,73	0,78
Rocha	0,79	0,86	0,43	0,30	0,43	0,59	0,22	0,38	0,08	0,59	0,46	0,20	0,84	1,09	1,60	1,53	1,34
Salto	0,00	0,00	0,42	0,03	0,04	0,17	0,16	0,17	0,15	0,56	0,72	0,46	0,56	0,34	0,42	0,69	0,43
San José	1,68	3,20	4,56	3,74	2,70	2,20	2,56	2,22	1,99	1,54	1,04	0,89	0,89	0,71	0,65	0,50	0,45
Soriano	0,63	0,97	0,66	0,56	0,77	0,85	2,05	2,59	3,29	2,36	2,43	2,43	2,71	2,81	2,85	2,15	2,15
Tacuarembó	0,00	0,00	0,39	0,20	0,21	0,34	0,11	0,17	0,07	0,27	0,25	0,29	0,25	0,29	0,17	0,62	0,73
Treinta y Tres	0,00	0,00	0,49	0,23	0,15	0,43	0,17	0,82	0,02	0,42	0,12	0,95	1,19	1,53	2,09	2,65	1,95

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro A.4.5**

Especialización productiva en “actividades intensivas”. Índices de localización, 1870-2008

Departamentos	1870	1884	1890	1900	1908	1916	1924	1937	1943	1951	1956	1966	1970	1980	1990	2000	2008
Artigas	1,42	1,24	1,11	1,05	0,35	0,36	0,23	0,36	0,31	0,40	0,27	0,23	0,22	0,15	0,14	0,14	0,15
Canelones	1,40	1,46	2,98	1,57	2,25	3,24	2,64	2,90	3,35	2,47	2,56	2,26	2,26	2,59	2,91	2,63	3,02
Cerro Largo	1,98	1,35	1,03	1,07	0,98	1,03	0,72	0,73	0,54	0,82	0,55	0,35	0,34	0,29	0,14	0,12	0,09
Colonia	1,39	1,38	0,88	0,99	1,58	1,58	1,15	1,09	1,40	1,11	1,17	1,22	1,19	1,23	1,22	1,35	1,60
Durazno	0,13	0,11	0,08	0,09	0,33	0,41	0,45	0,45	0,26	0,40	0,44	0,31	0,33	0,29	0,15	0,12	0,09
Flores	0,19	0,17	0,09	0,08	0,24	0,28	0,52	0,50	0,28	0,78	0,51	0,35	0,35	0,42	0,30	0,41	0,47
Florida	0,44	0,39	0,35	0,25	0,60	0,64	0,83	1,03	1,12	1,29	1,52	1,51	1,42	1,51	1,55	1,47	1,68
Lavalleja	0,16	0,27	0,50	0,18	0,61	0,71	0,94	0,98	0,46	0,65	0,72	0,58	0,56	0,57	0,22	0,22	0,21
Maldonado	0,09	0,11	0,18	0,62	1,03	1,01	1,00	0,97	0,74	0,95	0,89	0,76	0,89	0,68	0,73	0,69	0,77
Montevideo	1,88	7,45	27,64	21,44	5,27	5,67	4,05	3,82	3,00	3,17	3,04	2,73	2,64	2,92	3,12	2,89	3,54
Paysandú	0,83	0,74	0,68	0,71	0,37	0,39	0,52	0,48	0,68	0,44	0,45	0,51	0,64	0,89	0,88	1,04	0,81
Río Negro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,33	0,49	0,36	0,26	0,36	0,39	0,37	0,35	0,48	0,40	0,68	0,66
Rivera	0,00	0,00	0,00	0,01	0,66	0,77	0,97	0,89	0,70	0,72	0,62	0,50	0,47	0,45	0,20	0,19	0,38
Rocha	1,04	0,95	0,79	0,53	0,77	0,75	0,64	0,79	0,56	0,72	0,68	0,64	0,46	0,60	0,25	0,26	0,44
Salto	1,77	1,63	2,24	2,81	0,62	0,39	1,12	0,69	1,02	0,86	0,62	0,70	0,77	0,86	0,73	0,76	0,98
San José	0,00	0,00	0,00	0,02	1,08	1,31	1,47	1,61	1,90	1,62	1,99	1,99	1,91	2,20	2,21	2,10	2,50
Soriano	2,13	1,82	1,74	1,14	0,51	0,33	0,62	0,56	0,30	0,48	0,49	0,51	0,39	0,42	0,38	0,55	0,40
Tacuarembó	1,13	1,37	1,20	1,25	0,36	0,45	0,50	0,50	0,32	0,38	0,44	0,32	0,32	0,31	0,13	0,13	0,42
Treinta y Tres	1,20	0,89	0,63	0,56	0,34	0,46	0,55	0,45	0,27	0,42	0,41	0,24	0,23	0,18	0,06	0,04	0,02

Fuente: elaboración propia.

## Anexo A.5

**Tabla A.5.1**

Variable:		Año observado:	Fuente abreviada y año de publicación
coneat		1979	MGAP-CONEAT (1979)
distcap		2017	Web servicios turísticos
pluv		1884 -1890 (parcial), 1902-1904 (promedio del período), 1907, 1916, 1917, 1936, 1937, 1951, 1954, 1966, 1979, 1980, 1990, 2000 y 2008	AE (1890, 1905, 1908, 1916, 1917, 1938, 1955, 1964-1966, 1983) e INUMET (2016)
potmerc		1870, 1884, 1890, 1900, 1908, 1916, 1936, 1955, 1961, 1966, 1978, 1993 y 2008	Martínez-Galarraga (2016)
pcomm		1870-2008 para los años de referencias de la investigación	Ocampo y Parra (2010) y Bonino et al. (2012) e HISTECO-IECON
redtrans	rferro	1869-1939, 1910	AE (1940) y Travieso (2017)
	rfluv	1884, 1890, 1900, 1909, 1916 y 1937	AE (1884, 1890, 1900, 1909, 1916 y 1937)
	rvial	1924, 1957, 1965, 1975, 1989 y 2000-2008	Méndez y Marmisolle (2016), AE (1974) CIDE (1965), MTOP (1989), MTOP (web) y SUCIVE (2014), Guardia et al. (2015)
traytec	traymest	1852, 1860, 1908, 1930 y 1937	AE (1905, 1938), EA (1916), CGA (1930, 1937) , AE (1975)
	traymec	1908-2010 para los años de referencia de la investigación	AE (1908), EA (1916), CGA (1937, 1943, 1951, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010)
	traypast	1951-2010 para los años de referencia de la investigación	CGA (1951, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010)
	trayfert	1961-2002 para consumo, 1995-2015 para importación, 2000 y 2010 superficie agrícola	FAO (web), INE (web), CGA (2000, 2010)
tamaño		1908-2008 para los años de referencia de la investigación y 2010	CGA (1908, 1916, 1924, 1937, 1943, 1951, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010)
gini		1908-2008 para los años de referencia de la investigación y 2010	CGA (1908, 1916, 1924, 1937, 1943, 1951, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010)
ten		1908-2008 para los años de referencia de la investigación y 2010	CGA (1908, 1916, 1924, 1937, 1943, 1951, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010)
inia		1914, 1947, 1964, 1970 y 1972.	INIA (2010)

Fuente: elaboración propia

### Cuadro A.5.1

Cantidad y potencia (HP) de tractores en Uruguay 1908-2010

Año	Cantidad de tractores	Potencia de tractores en HP
1908	290	2.278
1916	734	5.687
1930	1.606	12.444
1937	2.256	17.480
1943	2.889	60.978
1946	3.188	70.297
1951	13.258	282.334
1956	21.777	475.106
1961	24.695	861.690
1966	27.856	971.988
1970	29.577	1.122.358
1980	32.878	1.628.370
1990	33.558	1.938.500
2000	36.348	2.463.446
2010	33.741	2.486.607

Fuente: elaboración propia

### Cuadro A.5.2

Estimación de la función logística para la mestización 1860-1937

Departamento	1860	1870	1884	1890	1900	1908	1916	1924	1937
Artigas	0,00	0,01	0,06	0,11	0,32	0,58	0,80	0,92	0,99
Canelones	0,30	0,41	0,58	0,65	0,75	0,82	0,87	0,91	0,95
Cerro Largo	0,03	0,09	0,28	0,42	0,67	0,83	0,92	0,97	1,00
Colonia	0,15	0,26	0,49	0,60	0,75	0,84	0,91	0,95	0,98
Durazno	0,03	0,08	0,28	0,42	0,69	0,85	0,93	0,97	1,00
Flores	0,29	0,46	0,70	0,79	0,89	0,94	0,97	0,98	1,00
Florida	0,12	0,24	0,51	0,64	0,81	0,90	0,95	0,97	1,00
Lavalleja	0,10	0,20	0,45	0,58	0,76	0,87	0,93	0,97	0,99
Maldonado	0,00	0,01	0,07	0,16	0,44	0,71	0,89	0,96	1,00
Montevideo	0,00	0,00	0,02	0,04	0,14	0,32	0,56	0,78	0,95
Paysandú	0,07	0,16	0,42	0,57	0,78	0,88	0,95	0,98	1,00
Río Negro	0,34	0,51	0,74	0,82	0,90	0,94	0,97	0,98	1,00
Rivera	0,00	0,01	0,05	0,11	0,35	0,63	0,85	0,95	1,00
Rocha	0,00	0,01	0,07	0,16	0,44	0,72	0,89	0,97	1,00
Salto	0,00	0,01	0,06	0,13	0,38	0,67	0,87	0,96	1,00
San José	0,05	0,12	0,33	0,46	0,68	0,82	0,91	0,96	0,99
Soriano	0,35	0,48	0,66	0,72	0,82	0,87	0,91	0,94	0,97
Tacuarembó	0,01	0,04	0,17	0,30	0,59	0,79	0,91	0,97	1,00
Treinta y Tres	0,01	0,04	0,17	0,29	0,57	0,78	0,91	0,97	1,00
Uruguay	0,11	0,22	0,47	0,60	0,78	0,87	0,93	0,97	0,99

Fuente: elaboración propia en base a estimaciones en Matlab

### Cuadro A.5.3

Estimación de la función logística para la mecanización 1908-2008

Departamento	1908	1916	1924	1937	1943	1951	1956	1966	1970	1980	1990	2000	2008
Artigas	15	37	91	397	778	1.899	3.290	9.467	14.035	32.745	57.465	75.975	83.616
Canelones	149	372	931	4.107	8.091	19.636	33.503	88.563	123.200	227.320	310.580	351.400	364.790
Cerro Largo	21	55	142	659	1.333	3.378	5.968	17.481	25.737	56.039	87.575	105.780	112.070
Colonia	262	649	1.602	6.871	13.260	30.752	50.112	113.760	145.780	218.400	260.070	277.080	282.300
Durazno	40	99	245	1.051	2.041	4.833	8.085	20.211	27.326	46.895	61.020	67.602	69.740
Flores	48	112	262	1.035	1.934	4.365	7.110	17.188	23.188	40.739	55.130	62.779	65.522
Florida	52	134	347	1.624	3.285	8.250	14.361	39.129	54.735	100.360	134.350	149.750	154.490
Lavalleja	59	137	319	1.252	2.339	5.296	8.677	21.520	29.525	54.712	77.662	90.866	95.801
Maldonado	12	30	79	372	756	1.927	3.416	10.031	14.747	31.737	48.769	58.243	61.437
Montevideo	37	93	230	1.002	1.962	4.713	7.975	20.583	28.282	50.535	67.528	75.664	78.319
Paysandú	83	213	546	2.497	4.983	12.184	20.660	51.604	68.812	111.540	137.870	148.650	151.870
Río Negro	82	201	493	2.108	4.077	9.569	15.853	38.337	50.885	83.191	104.720	114.310	117.360
Rivera	15	36	89	384	752	1.828	3.152	8.876	12.957	28.431	46.264	58.008	62.509
Rocha	23	57	145	650	1.295	3.216	5.619	16.218	23.860	52.858	85.506	106.090	113.660
Salto	25	67	180	884	1.832	4.759	8.463	24.036	34.096	63.804	85.569	95.032	97.827
San José	93	239	618	2.867	5.776	14.390	24.853	65.944	90.858	159.890	208.070	229.120	235.530
Soriano	223	518	1.198	4.628	8.532	18.763	29.851	67.126	87.183	138.720	174.770	192.210	198.250
Tacuarembó	21	52	129	564	1.111	2.716	4.692	13.170	19.110	40.725	63.770	77.844	82.992
Treinta y Tres	15	39	100	465	942	2.392	4.245	12.710	19.031	44.291	74.670	94.547	101.880
Uruguay	1.493	3.668	9.001	38.391	74.298	175.160	292.010	724.170	975.780	1.662.100	2.154.000	2.383.100	2.457.600

Fuente: elaboración propia en base a estimaciones en Matlab

### Cuadro A.5.4

Estimación de la función logística para las pasturas mejoradas

Departamento	1951	1956	1966	1970	1980	1990	2000	2008
Artigas	0,003	0,005	0,011	0,014	0,024	0,034	0,040	0,043
Canelones	0,105	0,131	0,189	0,213	0,269	0,313	0,342	0,357
Cerro Largo	0,011	0,016	0,032	0,040	0,065	0,089	0,105	0,112
Colonia	0,100	0,147	0,291	0,367	0,580	0,764	0,881	0,932
Durazno	0,010	0,017	0,041	0,056	0,094	0,123	0,136	0,140
Flores	0,032	0,043	0,073	0,088	0,125	0,157	0,179	0,190
Florida	0,027	0,041	0,094	0,126	0,224	0,319	0,380	0,405
Lavalleja	0,007	0,011	0,028	0,039	0,073	0,104	0,122	0,128
Maldonado	0,010	0,016	0,037	0,050	0,089	0,126	0,149	0,159
Montevideo	0,336	0,315	0,270	0,251	0,203	0,157	0,118	0,091
Paysandú	0,039	0,046	0,062	0,068	0,082	0,092	0,099	0,102
Río Negro	0,063	0,078	0,111	0,125	0,159	0,188	0,209	0,220
Rivera	0,004	0,007	0,017	0,023	0,046	0,070	0,086	0,093
Rocha	0,005	0,009	0,028	0,042	0,100	0,181	0,246	0,273
Salto	0,015	0,018	0,022	0,024	0,027	0,030	0,031	0,032
San José	0,050	0,077	0,171	0,228	0,407	0,585	0,706	0,759
Soriano	0,089	0,117	0,192	0,227	0,322	0,411	0,478	0,514
Tacuarembó	0,005	0,008	0,017	0,022	0,040	0,057	0,069	0,074
Treinta y Tres	0,002	0,005	0,015	0,023	0,060	0,115	0,157	0,174
Uruguay	0,021	0,030	0,056	0,070	0,106	0,137	0,157	0,167

Fuente: elaboración propia en base a estimaciones en Matlab

### Cuadro A.5.5

Estimación de la función logística para la fertilización

Departamento	1970	1980	1990	2000	2008
Artigas	612	1.586	3.702	7.125	10.039
Canelones	2.048	3.643	5.885	8.423	10.271
Cerro Largo	2.421	4.517	7.767	11.908	15.266
Colonia	2.792	6.763	14.975	28.153	39.911
Durazno	1.145	2.783	6.285	12.331	18.267
Flores	954	2.381	5.544	11.227	16.996
Florida	3.531	6.654	11.446	17.368	21.968
Lavalleja	1.577	2.780	4.517	6.596	8.218
Maldonado	833	1.214	1.665	2.138	2.490
Montevideo	594	698	801	898	968
Paysandú	2.152	5.154	11.304	21.148	29.983
Río Negro	2.662	6.324	13.838	26.061	37.346
Rivera	712	1.507	2.901	4.815	6.372
Rocha	2.196	4.217	7.427	11.561	14.892
Salto	842	2.017	4.398	8.108	11.322
San José	2.100	4.655	9.447	16.545	22.675
Soriano	3.231	8.372	19.860	39.631	57.905
Tacuarembó	1.022	2.250	4.553	8.005	11.050
Treinta y Tres	1.636	3.436	6.536	10.694	13.998
Uruguay	32.420	72.046	146.480	256.780	351.890

Fuente: elaboración propia en base a estimaciones en Matlab

## Anexo A.6

**Tabla A 6.1 Estadísticos descriptivos**

Variable		Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
densagro	overall	1,11	0,57	0,32	3,48	N = 296
	between		0,52	0,42	2,35	n = 18
	within		0,28	-0,44	2,75	T-bar = 16,44
coneat	overall	97,72	23,66	68,00	138,00	N = 296
	between		24,31	68,00	138,00	n = 18
	within		0,00	97,72	97,72	T-bar = 16,44
distcap	overall	276,34	163,60	46,00	601,00	N = 296
	between		169,44	46,00	601,00	n = 18
	within		0,00	276,34	276,34	T-bar = 16,44
pluv	overall	1.080,87	336,71	337,20	2.381,82	N = 296
	between		139,96	929,59	1.337,00	n = 18
	within		307,99	408,56	2.126,79	T-bar = 16,44
tamaño	overall	489,87	410,48	20,20	2.084,50	N = 296
	between		278,49	31,28	1.083,80	n = 18
	within		312,38	-65,85	1.659,77	T-bar = 16,44
ten	overall	0,60	0,40	0,13	3,01	N = 296
	between		0,20	0,39	1,21	n = 18
	within		0,35	-0,36	2,40	T-bar = 16,44
gini	overall	1,11	0,24	0,24	1,65	N = 296
	between		0,21	0,45	1,36	n = 18
	within		0,14	0,82	1,43	T-bar = 16,44
inia	overall	0,30	0,34	0,00	1,00	N = 296
	between		0,13	0,03	0,54	n = 18
	within		0,31	-0,25	1,17	T-bar = 16,44
traytec	overall	1,72	1,38	0,03	6,82	N = 296
	between		0,81	0,89	3,65	n = 18
	within		1,13	-0,97	4,92	T-bar = 16,44
potmerc	overall	0,66	0,42	0,24	2,37	N = 296
	between		0,45	0,28	2,17	n = 18
	within		0,06	0,34	0,93	T-bar = 16,44
pcomm	overall	119,10	52,11	29,70	269,89	N = 296
	between		6,91	104,44	130,12	n = 18
	within		51,69	29,65	265,80	T-bar = 16,44
redtrans	overall	0,02	0,09	0,00	1,00	N = 296
	between		0,05	0,00	0,19	n = 18
	within		0,08	-0,17	0,83	T-bar = 16,44
ptierra	overall	3,88	0,75	2,08	5,78	N = 296
	between		0,34	3,06	4,35	n = 18
	within		0,68	2,43	5,82	T-bar = 16,44

**Tabla A.6.2 ANOVA**

Fuente	1870-1924					1884-1937					1890-1943				
	Partial SS	df	MS	F	Prob>F	Partial SS	df	MS	F	Prob>F	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
<b>Model</b>	10,42	7	1,49	15,20	0,000	12,86	7	1,84	26,27	0,000	15,25	7	2,18	33,65	0,000
<b>coneat</b>	2,40	1	2,40	24,54	0,000	3,38	1	3,38	48,28	0,000	4,90	1	4,90	75,64	0,000
<b>tamaño</b>	1,28	1	1,28	13,11	0,000	1,00	1	1,00	14,23	0,000	1,10	1	1,10	17,01	0,000
<b>gini</b>	0,50	1	0,50	5,12	0,026	0,40	1	0,40	5,71	0,019	0,51	1	0,51	7,92	0,006
<b>ct3</b>	0,05	1	0,05	0,48	0,489	0,24	1	0,24	3,50	0,064	0,22	1	0,22	3,40	0,068
<b>h</b>	0,03	1	0,03	0,29	0,591	0,05	1	0,05	0,65	0,422	0,02	1	0,02	0,32	0,575
<b>rt8</b>	0,03	1	0,03	0,28	0,600	0,00	1	0,00	0,03	0,867	0,00	1	0,00	0,03	0,852
<b>lnirpt_ipc</b>	0,03	1	0,03	0,28	0,597	0,14	1	0,14	2,05	0,156	0,31	1	0,31	4,78	0,031
<b>Residul</b>	10,87	111	0,10			7,55	108	0,07			6,99	108	0,06		
<b>Total</b>	21,29	118	0,18			20,41	115	0,18			22,24	115	0,19		
<b>Number of obs</b>	119					116					116				
<b>R-squared</b>	0,49					0,63					0,69				
<b>Adj R-squared</b>	0,46					0,61					0,67				

Fuente: elaboración propia

**Tabla A.6.2 ANOVA (Continuación)**

Fuente	1900-1951					1908-1956					1916-1966				
	Partial SS	Df	MS	F	Prob>F	Partial SS	df	MS	F	Prob>F	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
<b>Model</b>	20,14	7	2,88	60,02	0,000	23,57	7	3,37	73,29	0,000	29,40	7	4,20	81,59	0,000
<b>coneat</b>	6,74	1	6,74	140,57	0,000	7,35	1	7,35	160,08	0,000	8,09	1	8,09	157,26	0,000
<b>tamaño</b>	1,45	1	1,45	30,15	0,000	1,45	1	1,45	31,47	0,000	1,03	1	1,03	19,97	0,000
<b>gini</b>	0,38	1	0,38	7,86	0,006	0,32	1	0,32	7,07	0,009	0,04	1	0,04	0,73	0,396
<b>traytec</b>	0,08	1	0,08	1,75	0,189	0,06	1	0,06	1,37	0,244	0,08	1	0,08	1,51	0,222
<b>potmerc</b>	0,25	1	0,25	5,14	0,025	0,37	1	0,37	7,96	0,006	0,82	1	0,82	15,99	0,000
<b>redtrans</b>	0,01	1	0,01	0,30	0,582	0,01	1	0,01	0,21	0,650	0,04	1	0,04	0,71	0,402
<b>ptierra</b>	0,55	1	0,55	11,42	0,001	0,69	1	0,69	14,94	0,000	0,56	1	0,56	10,94	0,001
<b>Residul</b>	5,18	108	0,05			4,96	108	0,05			5,61	109	0,05		
<b>Total</b>	25,32	115	0,22			28,53	115	0,25			35,01	116	0,30		
<b>Number of obs</b>	116					116					117				
<b>R-squared</b>	0,80					0,83					0,84				
<b>Adj R-squared</b>	0,78					0,81					0,83				

Fuente: elaboración propia

### A.6.2 ANOVA (Continuación 2)

Fuente	1924-1970					1937-1980					1943-1990				
	Partial SS	Df	MS	F	Prob>F	Partial SS	df	MS	F	Prob>F	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
<b>Model</b>	36,36	7	5,19	94,16	0,000	40,90	7	5,84	106,46	0,000	45,13	7	6,45	111,88	0,000
<b>coneat</b>	8,16	1	8,16	147,83	0,000	7,54	1	7,54	137,34	0,000	5,96	1	5,96	103,51	0,000
<b>tamaño</b>	0,56	1	0,56	10,08	0,002	0,47	1	0,47	8,54	0,004	0,38	1	0,38	6,65	0,011
<b>gini</b>	0,00	1	0,00	0,06	0,805	0,01	1	0,01	0,23	0,632	0,00	1	0,00	0,04	0,843
<b>traytec</b>	0,07	1	0,07	1,31	0,255	0,08	1	0,08	1,47	0,228	0,13	1	0,13	2,27	0,135
<b>potmerc</b>	1,89	1	1,89	34,23	0,000	2,09	1	2,09	38,05	0,000	1,18	1	1,18	20,54	0,000
<b>redtrans</b>	0,08	1	0,08	1,54	0,218	0,10	1	0,10	1,89	0,172	0,32	1	0,32	5,64	0,019
<b>ptierra</b>	0,61	1	0,61	11,00	0,001	0,56	1	0,56	10,18	0,002	0,27	1	0,27	4,60	0,034
<b>Residul</b>	6,07	110	0,06			6,31	115	0,05			6,80	118	0,06		
<b>Total</b>	42,43	117	0,36			47,22	122	0,39			51,93	125	0,42		
<b>Number of obs</b>	118					123					126				
<b>R-squared</b>	0,86					0,87					0,87				
<b>Adj R-squared</b>	0,85					0,86					0,86				

Fuente: elaboración propia

**Tabla A.6.2 ANOVA (Continuación 3)**

Fuente	1951-2000					1956-2008				
	Partial SS	df	MS	F	Prob>F	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
<b>Model</b>	49,87	7	7,12	117,41	0,000	52,45	7	7,49	109,48	0,000
<b>coneat</b>	2,71	1	2,71	44,69	0,000	2,02	1	2,02	29,52	0,000
<b>tamaño</b>	0,17	1	0,17	2,76	0,100	0,01	1	0,01	0,13	0,717
<b>gini</b>	0,07	1	0,07	1,18	0,279	0,12	1	0,12	1,75	0,188
<b>traytec</b>	0,18	1	0,18	2,89	0,092	0,49	1	0,49	7,17	0,009
<b>potmerc</b>	2,00	1	2,00	33,00	0,000	2,07	1	2,07	30,20	0,000
<b>redtrans</b>	0,34	1	0,34	5,60	0,020	0,28	1	0,28	4,12	0,045
<b>ptierra</b>	0,12	1	0,12	1,92	0,169	0,05	1	0,05	0,70	0,405
<b>Residul</b>	7,16	118	0,06			8,08	118	0,07		
<b>Total</b>	57,03	125	0,46			60,52	125	0,48		
<b>Number of obs</b>	126					126				
<b>R-squared</b>	0,87					0,87				
<b>Adj R-squared</b>	0,87					0,86				

Fuente: elaboración propia