

# **Trayectorias tecnológicas y la importancia de la localización territorial. Una ilustración para el caso del agro en Uruguay (1870-2010)**

Pablo Santiago Castro Scavone

[pablo.castro@iecon.ccee.edu.uy](mailto:pablo.castro@iecon.ccee.edu.uy)

Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (UdelaR)

## **Resumen**

El objetivo de esta investigación es estudiar los determinantes de la localización de la producción agropecuaria en Uruguay en el largo plazo, considerando la relevancia del progreso tecnológico y su carácter local como factores explicativos claves.

La pregunta inicial que procura responder la investigación es la siguiente: ¿ha sido la dinámica tecnológica agropecuaria una determinante relevante en la localización territorial de la producción ganadera, agrícola y forestal en Uruguay en el largo plazo?

La hipótesis que se propone sostiene que la localización territorial de la producción agropecuaria en Uruguay no ha seguido un único patrón y que, efectivamente, la disponibilidad e incorporación tecnológica ha sido –por ausencia o por presencia – clave en esta evolución.

Dada la importancia que se le asigna al cambio técnico como factor explicativo de la evolución de la producción primaria, se pone especial énfasis en esta variable, procurando una completa caracterización de las trayectorias tecnológicas en el sector agropecuario que nos permita conocer y entender su naturaleza y su evolución.

Para lograr el objetivo planteado se elige un período extenso (1870 – 2010) y un enfoque que pretende recoger dinámicas regionales, sectoriales e institucionales específicas. Se entiende conveniente articular el marco que brinda la Nueva Geografía Económica (NEG) con el enfoque neoshumpeteriano del cambio técnico. Para poner a prueba las hipótesis de la investigación aprovechamos la variabilidad espacial (departamental) y temporal de las variables seleccionadas, y la propuesta metodológica se basa en ejercicios de datos de panel.

El principal resultado esperado es que el cambio técnico ha tenido incidencia a lo largo del período analizado en la localización de la producción primaria de bienes y que su influencia depende de las trayectorias tecnológicas presentes en el período analizado y de su relación con la especialización productiva departamental, la dinámica poblacional, la dotación de recursos, y los factores institucionales que alentaron o frenaron el proceso de cambio tecnológico.

**Palabras claves:** valor agregado bruto, trayectorias tecnológicas, localización territorial, datos de panel.

## **1. Fundamentación y antecedentes**

Esta propuesta se enmarca en la realización de la tesis de Maestría en Historia Económica de la Facultad de Ciencias Sociales (UdelaR). Continúa con la línea de investigación que alentó la realización de la tesis de grado, incorporando comentarios, sugerencias y críticas recibidas en instancias de evaluación y presentación del trabajo.

Incorporar la dimensión tecnológica como un determinante relevante de la localización territorial de la producción agropecuaria de Uruguay en el largo plazo es la principal motivación de esta línea de investigación.

La literatura que estudia el sector agropecuario uruguayo ha puesto énfasis en los factores endógenos como los principales determinantes de la localización. En esta investigación se pretende contribuir a esta discusión incorporando la dimensión tecnológica en el análisis. La motivación inicial de la investigación surge de una mirada a la historia reciente, que da cuenta de cambios relevantes en la localización de la producción asociados a “nuevas formas” de producción. Por otra parte, otros impulsos innovadores han ocurrido en Uruguay a lo largo del período analizado, en especial fueron relevantes los cambios ocurridos en el último tercio del siglo XIX y a mediados del siglo XX y, creemos que de su estudio pueden surgir nuevas respuestas al problema planteado.

La perspectiva regional (departamental) para un período tan extenso requiere un esfuerzo importante en la tarea de búsqueda y sistematización de información, lo que se presenta como una motivación adicional para avanzar en este estudio y resulta imprescindible si pretendemos comprender la naturaleza y dinámica del cambio técnico en el sector agropecuario uruguayo.

La información necesaria para medir la localización territorial de la producción agropecuaria en el largo plazo estará disponible una vez que se concluya el proyecto CSIC I+D “PIB y desarrollo regional en Uruguay: 1900-2010” coordinado por Henry Willebald y Adrián Rodríguez. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República. Dado que me formo parte del equipo que tiene asignada esta tarea, utilizaré estos resultados en esta investigación, no obstante se pretende ampliar el período de análisis, incorporando el período 1870-1900 así como también agregar nuevos benchmark, este punto se explica con más detalle más adelante.

El abordaje que se pretende impone avanzar en un sentido que no ha sido tratado en profundidad y con suficiente articulación en estudios previos. La búsqueda de información que permita caracterizar el Sistema Nacional de Innovación Agropecuario (SNIA) uruguayo, discutiendo sus marchas y contramarchas a lo largo del período 1870-2010 resulta indispensable para comprender la dinámica del cambio técnico

atendiendo su carácter tácito y acumulativo. Si logramos avanzar en este sentido, será posible caracterizar este proceso y entender su dinámica de largo plazo a partir de una caracterización pautada por trayectorias tecnológicas a nivel de unidades productivas pero contenidas en trayectorias sectoriales y paradigmas tecnológicos de mayor amplitud.

Si bien existen algunos trabajos recientes como el realizado por Maria Inés Moraes en su estudio de los determinantes tecnológicos e institucionales del desempeño ganadero, el cambio tecnológico en el sector agropecuario uruguayo ha sido tratado en la mayor parte de los estudios con un enfoque que pone a la transferencia de tecnología desde los países desarrollados como eje central de análisis e interpretación, y es por ello que las políticas económicas enfocadas al desarrollo agropecuario han seguido esta línea. Con esta investigación se espera contribuir a nuevas interpretaciones que servirán para pensar el problema del desarrollo económico con base en el cambio estructural, destacando el vínculo entre el sector tradicional de bienes primarios, el sector industrial y de servicios, poniendo énfasis en la conformación y desarrollo de cadenas de valor.

La localización de la producción primaria de bienes está determinada por un conjunto de factores dentro de los cuales el cambio técnico tiene un papel destacado, sin embargo, otros factores vinculados con los mercados, las instituciones, la dotación de recursos y las acciones gubernamentales en la implementación de políticas específicas también han tenido un rol destacado en las distintas regiones a lo largo del período analizado. Por lo tanto, para comprender la influencia del cambio tecnológico en la localización de la producción agropecuaria se pretende construir series de variables de control asociadas a estos factores. Este esfuerzo se suma a la motivación por avanzar en la construcción de series de largo plazo relevantes para el estudio del sector agropecuario uruguayo.

## **2. Objetivos y preguntas que busca responder el proyecto**

El objetivo general de la investigación es estudiar los determinantes de la localización de la producción agropecuaria en Uruguay desde una perspectiva de la Historia Económica. Las distintas configuraciones institucionales presentes en el período serán un eje fundamental para estudiar las trayectorias tecnológicas y su influencia en la localización de la producción.

Para alcanzar este objetivo general nos planteamos tres objetivos específicos:

- Interpretar la dinámica que sigue la localización de la producción agropecuaria a partir del estudio de sus determinantes.
- Interpretar el origen y dinámica del cambio tecnológico en el sector agropecuario a partir de la construcción de trayectorias tecnológicas que den cuenta de las diferencias sectoriales.

- Construir una base de datos amplia y, compuesta por series históricas de variables que expresen aspectos económicos y sociales del sector agropecuario uruguayo de carácter regional

En la investigación se procuran responder las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se han conformado las trayectorias tecnológicas en el sector agropecuario uruguayo y cuál ha sido su dinámica durante el período 1870-2010?
- ¿Pueden considerarse a los cambios tecnológicos producidos en los distintos sectores de actividad agropecuaria, y en las distintas zonas productivas identificadas, como influyentes en la localización de la producción agropecuaria en el período 1870 – 2010?

### **3. Marco teórico: La Nueva Geografía Económica desde una perspectiva neo-shumpeteriana.**

Para estudiar los determinantes de la localización territorial de la producción, se propone articular un marco teórico neoshumpeteriano con varios de los conceptos manejados por la Nueva Geografía Económica (NEG). En particular la pregunta que buscamos responder es: ¿ha sido la dinámica tecnológica agropecuaria una determinante relevante en la localización territorial de la producción ganadera, agrícola y forestal en Uruguay en el largo plazo?

Atendiendo las diferencias al interior del país es de esperar que la localización de la producción responda a la dinámica de la especialización regional dada por las diferencias en la dotación factorial, pero actuando en combinación con la presencia de otros elementos. Por otro lado, la intensidad con que algunos tipos de producción necesitan utilizar el factor productivo tierra, puede generar movimientos en dirección de zonas más fértiles. No obstante, en algunos casos resulta relevante la presencia de economías aglomeración en los procesos productivos, que pueden derivarse de ventajas asociadas al tamaño de mercado o a la escala global de producción y no a la especialización en la producción de determinados bienes.

La NEG da cuenta de un conjunto de determinantes capaces de explicar la aglomeración (o desaglomeración) de la producción, estos factores pueden tener componentes estáticos, dinámicos o estar presentes ambos. Los factores estáticos que se proponen son: el acceso a nuevos mercados, la dotación de factores y la infraestructura. Mientras que los factores dinámicos están referidos a: los acontecimientos históricos, la estructura productiva y la interacción entre el sector público, empresas, organizaciones de investigación y el mercado. A diferencia de los factores estáticos, estos últimos poseen un marcado carácter sistémico y pueden explicar los cambios que a lo largo del tiempo ocurren en las regiones (Werker, C: 2007).

Si bien la NEG no desestima la importancia del cambio técnico y la innovación como determinante de la localización territorial, no estudia las particularidades de este proceso y su influencia en otros determinantes. Para ello creemos necesario recurrir al enfoque neoschumpeteriano del cambio técnico, capaz de analizar los efectos sistémicos que explican la aglomeración de la producción. Desde una perspectiva neo-schumpeteriana la principal preocupación es encontrar las “*causas por las cuales las regiones difieren en su capacidad para generar, imitar o aplicar nueva variedad de productos, y determinar 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, C: 2007).

Como señala Rodríguez (2006), “*la perspectiva neo-schumpeteriana, al proponer que la innovación es un proceso interactivo que ocurre a partir del relacionamiento de las firmas entre sí y con una multiplicidad de actores que componen su entorno, el cual responde a características históricas e institucionales particulares, permite derivar en el razonamiento de que el mismo debe ocurrir en un espacio geográfico concreto. En sistemas de innovación con bases de conocimiento predominantemente tácitas y fuentes específicas, la proximidad geográfica (la dimensión local y regional) jugará un rol preponderante. En cambio, en sistemas que se basan en un conocimiento fácilmente codificable y con fuentes asociadas a avances genéricos de fácil apropiación o acceso, el ámbito espacial donde ocurre el proceso tenderá más a ser el nacional, internacional o incluso global*”.

En este esquema, la innovación se percibe como un proceso social, interactivo y dinámico, donde la acumulación de aprendizaje resulta clave para la generación, aplicación y difusión del conocimiento nuevo. La evolución de la tecnología está pautada por mejoras incrementales, es decir, es continua en el tiempo, pero se producen saltos tecnológicos discontinuos generando innovaciones radicales que “cambian el estado de las cosas”. Las empresas recorren una trayectoria tecnológica propia, a través de la cual van “construyendo tecnología” en un proceso de acumulación de experiencias que les permite adquirir conocimientos nuevos. Sin embargo, las acciones de las empresas se encuentran “delimitadas” por un paradigma tecnológico y una trayectoria tecnológica impuestas por el sector o la economía donde éstas se insertan (Bértola et al, 2006).

Este marco de análisis habilita un estudio histórico del problema de la tecnología donde se involucran relaciones económicas y sociales claves para comprender este proceso. Si bien los estudios que utilizan este marco teórico han estado generalmente enfocados en el sector industrial, no debe desmerecerse su potencialidad para comprender el origen y dinámica de cambio técnico en el sector agropecuario. En la investigación se pretende discutir este punto atendiendo las particularidades del agro en Uruguay recurriendo a un abordaje a partir del Sistema Nacional de Innovación (SNI). En base a estas consideraciones nos proponemos construir e interpretar las trayectorias que pautaron los

cambios tecnológicos en el agro uruguayo para el período 1870-2010 y estudiar su influencia en la localización territorial de la producción.

La influencia del cambio técnico en la localización de la producción se pretende estudiar conjuntamente con un conjunto de determinantes asociados a la dotación de recursos, la política pública, el mercado y las instituciones que operarán como variables de control en el modelo empírico. Atendiendo la complejidad del análisis para un período tan extenso (1870-2010), los efectos de estos determinantes sobre la localización de la producción agropecuaria serán evaluados apoyados en la teoría económica pero sin desestimar la importancia del relato histórico para entender estos procesos.

## **4. Estrategia de investigación y actividades específicas**

### ***4.1 Consideraciones generales***

La estrategia de investigación se basa en la identificación y construcción de series de variables que reflejen las especificidades regionales (departamentales) y permitan medir el impacto de los determinantes de la localización de la producción agropecuaria de bienes en el largo plazo.

El problema de la investigación que se manifiesta en las dos preguntas planteadas será abordado con una estrategia que tiene dos ejes fundamentales. Para responder la primera pregunta se realizará un exhaustivo análisis de los proceso de cambio técnico en el sector agropecuario uruguayo, considerando las especificidades de los distintos rubros de producción: bovinos, ovino, lana, leche, porcinos, aves, cereales, forrajes, oleaginosos, leguminosas, horticultura, fruticultura, tubérculos, uva, tabaco, sacarígenos y por último, forestación. Estas consideraciones sectoriales de la producción agropecuaria, se justifican porque las condiciones de mercado asociadas a la demanda externa, la dinámica tecnológica y factores de carácter institucional pautaron el uso de la tierra y el impulso de uno u otro rubro a lo largo del período analizado. En diálogo con el enfoque neoshumpeteriano de cambio técnico se construirán las trayectorias tecnológicas que en el período pautaron la dinámica del cambio técnico. Este punto se explica con detalle más adelante.

Para responder la segunda pregunta, se analizaran los fundamentos de la producción agropecuaria de bienes, considerando las características específicas del sector agropecuario uruguayo. Se construirán series de variables ordenadas por bloque; mercados, dotación de recursos, instituciones, política y cambio tecnológico. La influencia del cambio tecnológico será estudiada conjuntamente con variables representativas de cada bloque utilizadas como variables de control en un panel de datos.

#### 4.2 Consideraciones territoriales y período de análisis

La localización territorial de la producción agropecuaria en Uruguay no ha seguido un único patrón y la necesidad comprender este proceso para explicar la dinámica de la producción primaria requiere un esfuerzo que permita captar las especificidades locales, para ello se propone realizar un análisis departamental, considerando las 19 unidades administrativas que conforman el Uruguay desde finales del siglo XIX. Se trata de espacios diversos, que responden a diferencias tanto en cantidad y calidad de recursos, como en ubicación, donde se destaca la cercanía a la capital (Montevideo), la salida al océano atlántico y la condición de fronteriza con nuestros vecinos, Brasil y Argentina (Ver Figura 1).

Figura 1 - Mapa de Uruguay



Fuente: [www.mapsofworld.com](http://www.mapsofworld.com)

La definición del período de análisis no es trivial, por el contrario responde al objeto de estudio de esta investigación. Comenzar el análisis en 1870 está justificado por ser el comienzo de importantes transformaciones en el sector agropecuario asociadas al desarrollo del capitalismo en Uruguay (Barran y Nahum: 1972). La vasta literatura que estudia este período sostiene que es en el entorno de 1870 cuando se comenzaron a introducir los cambios tecnológicos más importantes del período, a saber, la introducción del ovino, el alambramiento de los campos y la mejora genética del rodeo, cuya conjunción permitió alcanzar la máxima capacidad productiva de la pradera natural (Moraes: 2003).

Por otra parte, ponerle cota superior en 2010 a la investigación tiene una doble justificación, en primer lugar, se reconocen las importantes transformaciones del sector agropecuario en los últimos años el que respecta fundamentalmente a la lechería, la agricultura y la forestación. En segundo lugar, con esta investigación se espera contribuir a la discusión actual sobre los problemas del desarrollo agrario en Uruguay y una mirada de conjunto pretende contribuir con ello.

Las referencias temporales que se propone utilizar para abarcar este período responden a la disponibilidad de información. Los años de publicación de los censos nacionales agropecuarios pautan en el mayor de los casos nuestras referencias temporales (benchmark), pues esta es la principal fuente de información sistematizada con que contamos para el estudio del sector agropecuario uruguayo. En el período comprendido entre 1870 y 2010 donde la información censal resulta escasa, se complementará el análisis recurriendo a otros trabajos donde se destaca la obra de Barrán y Nahum, “El Uruguay Rural”. Los benchmark identificados son, 1873, 1880, 1890, 1900, 1908, 1916, 1924, 1930, 1937, 1943, 1946, 1951, 1956, 1961, 1966, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010.

Si bien la disponibilidad de información es una restricción importante en la investigación, no es el único elemento a tener en cuenta para seleccionar el período de análisis. En el transcurso del período 1870-2010 El desempeño económico de Uruguay presenta algunos hechos estilizados que pueden asociarse desde el punto de vista estadístico a los benchmark identificados. En el período 1873 a 1916 Uruguay vivió un proceso modernizador que afianzó las bases de un “capitalismo dependiente”, caracterizado por la creación de mercados modernos de ganado, tierra y trabajo que permitieron una producción más eficiente, la diversificación de activos en las unidades productivas (nuevos productos). Se trataba de una economía fundamentalmente agroexportadora. La etapa que va desde 1936 a 1956 se puede identificar con un período de fuerte crecimiento basado en la industria y dirigido por el Estado. El agotamiento del sistema y el largo estancamiento de la economía quedan reflejados en los benchmark 1966 y 1970, para luego transitar por un período de creciente liberalización comercial y financiera que fue afrontado en nuestro país con una creciente diversificación de la producción no tradicional con destino a la exportación. Es de esperar que los efectos de este proceso se reflejen en 1980. Luego, la información censal de los años 1990 y 2000 pueden dar cuenta de la recuperación económica que se vivió en América Latina a partir de la década del noventa y que duró hasta la crisis de 2002, por último, en 2004 la recuperación de la economía y el fuerte empuje de la demanda de materias primas de los

países asiáticos (fundamentalmente de China) marcan un período de importantes cambios en la economía nacional y fundamentalmente en el agro uruguayo, este proceso aún en marcha no puede ser evaluado aún con suficiente claridad.

#### ***4.3 Construcción de trayectorias tecnológicas en el sector agropecuario uruguayo.***

La metodología utilizada en esta investigación complementa un estudio cualitativo tendiente a caracterizar el SNI agropecuario a partir de una exhaustiva revisión bibliográfica del sector agropecuario uruguayo entre 1870-2010 y entrevistas a informantes calificados con un análisis cuantitativo basado en la construcción de indicadores, que permita medir la producción que incorpora conocimiento nuevo y, sobre esa base construir trayectorias tecnológicas específicas a cada rubro de producción agropecuaria (Pérez, 2001).

La monografía realizada junto a Victoria Pradines y Verónica Rodríguez para obtener el título de grado representa un antecedente inmediato en el que se realiza una caracterización del sector agropecuario uruguayo en el largo plazo y se utiliza el enfoque neoshumpeteriano para comprender la dinámica del cambio técnico. En esta investigación, se construyó un esquema que sintetizó los principales hitos de cambio técnico en el siglo XX según el rubro de producción (ganadería de carne y lana, lechería y agricultura) y el tipo de cambio técnico (agronómico, biológico, químico). A partir de ello fue posible encontrar evidencia, identificar y caracterizar períodos en los cuales el cambio técnico sigue un proceso específico desde su gestación hasta su difusión. Sobre esta base se construyeron variables dummies que toman valor 1 cuando hay evidencia de amplia difusión del cambio técnico y 0 cuando no la hay. Un elemento destacado de este análisis es la construcción de series de datos que contemplan tanto la variabilidad temporal como espacial (departamental) de las variables seleccionadas, atendiendo a su vez a la especialización productiva de los departamentos.

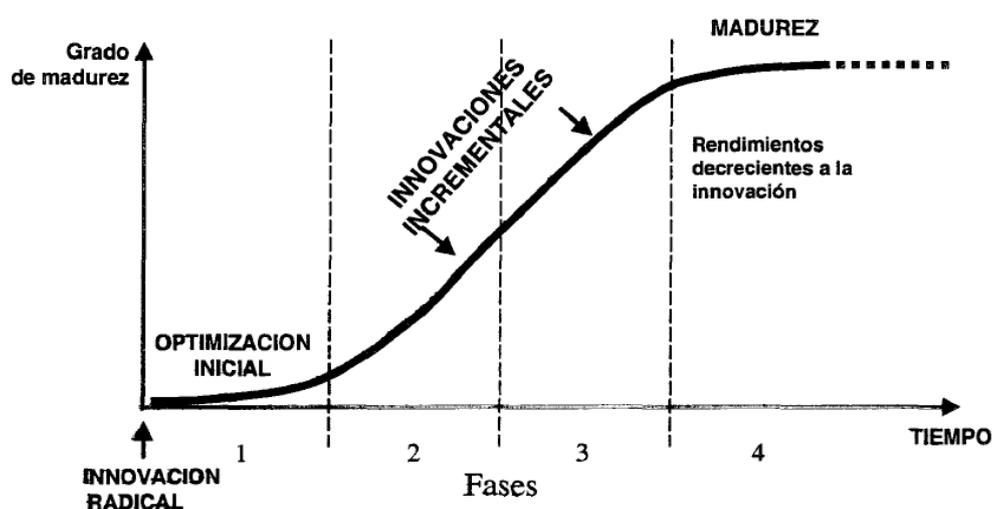
Los indicadores que serán utilizados para evaluar la influencia del cambio técnico en cada rubro de producción, por departamento y para el período 1870-2010 se construyen a partir de identificar una trayectoria tecnológica media nacional (TTMN). Para conocer la cantidad de trayectorias presentes en el período se recurrirá a una completa revisión bibliográfica del sector agropecuario uruguayo. La importancia del análisis cualitativo estriba tanto, en la necesidad de identificar los cambios técnicos que componen una trayectoria tecnológica, como en comprender su evolución.

Los cambios tecnológicos introducidos a lo largo del período pueden ser caracterizados como transversales o directos. En el primer caso afectan a distintos rubros productivos a la vez, mientras que en el segundo caso son específicos a un rubro. A su vez, los cambios técnicos pueden manifestarse en cada rubro con distinta intensidad. Las trayectorias tecnológicas que se proponen construir reflejan de forma indirecta la incorporación de conocimiento nuevo en la producción y pueden estar compuestas de cambios técnicos de distinta naturaleza. En el sector agropecuario las nuevas técnicas utilizadas para facilitar la sustitución de recursos relativamente escasos como la tierra y

la mano de obra se pueden clasificar en: tecnología mecánica y agronómica, generalmente asociada a nuevas técnicas “ahorradoras de mano de obra” y nuevas técnicas biológicas y químicas, destinadas a facilitar la sustitución de la tierra por otros insumos o “ahorradoras de tierra” (Anderson, 2009). Estas consideraciones resultan claves a la hora de determinar una trayectoria media nacional (TTMN).

Siguiendo el enfoque neoshumpeteriano, la evolución de la tecnología sigue una trayectoria tecnológica con forma de “S” (Ver Gráfico 1) Mediante esta caracterización se pueden identificar varias etapas a lo largo del ciclo evolutivo de la trayectoria tecnológica. “Pese a sus variaciones específicas individuales, buena parte de las tecnologías tiende a seguir una secuencia similar en términos del ritmo y de la dirección del cambio y las mejoras, desde la innovación inicial hasta la madurez, la cual coincide aproximadamente con la evolución de sus mercados, desde la introducción hasta la saturación” (Pérez, C: 2001). Para operativizar este proceso utilizamos una función logística, cuya forma de “S” es capaz de representar este proceso.

Gráfico 1 - La evolución de una tecnología: Una Trayectoria Tecnológica



Fuente: Extraído de Pérez, C (2001).

Una vez que se cuente con una completa caracterización de la tecnología en el sector agropecuario uruguayo para todo el período, será posible seleccionar y construir indicadores de cambio técnico (ICT) departamentales. Si bien, se está transitando un proceso exploratorio tendiente a definir la mejor forma de medir el cambio técnico a partir del marco interpretativo propuesto, se aspira a relevar información que capaz de identificar una serie de cambios técnicos relevantes en el período asociados al; uso del suelo, fertilizantes, mejoras agronómicas, riego y maquinaria agrícola. La información que se obtiene a nivel nacional para los benchmark seleccionados se utilizará para

ajustar una función logística que dé cuenta de la evolución de la tecnología a lo largo del periodo en el que la trayectoria nace y muere. Para construir la TTMN será necesario definir un método de agregación adecuado de los cambios técnicos que la componen. La función logística puede reescalarsse y adaptarse al rango de variación de los datos observados. De la información que brinde la función logística obtendremos la referencia en el período y la utilizaremos para construir los ICT departamentales.

Entonces, los ICT departamentales darán cuenta de procesos tecnológicos diferentes que pueden parecerse a la media nacional o diferenciarse de ella. Una vez que contamos con los ICT, podremos evaluar su impacto en cada benchmark, en los distintos rubros productivos y para cada departamento.

#### ***4.4 Modelo de análisis y selección de variables.***

El componente endógeno del modelo resulta de una matriz cuyos vectores son variables que reflejan la estructura de producción de cada rubro por departamento y para cada benchmark. Para construir esta matriz de variables se recurrirá al trabajo realizado en el marco del proyecto CSIC I+D “PIB y desarrollo regional en Uruguay: 1900-2010” coordinado por Henry Willebald y Adrián Rodríguez. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República. En este trabajo (en curso) se está generando información estadística de carácter decadal de VAB agropecuarios, que será el insumo básico para construir la variable endógena del proyecto de investigación que aquí se presenta.

Dado que en esta investigación se cree conveniente comenzar el análisis en 1870 por la importancia que tiene para comprender el desempeño tecnológico del agro uruguayo, se propone ampliar el período de análisis e incluir las últimas tres décadas del siglo XIX y culminar el análisis en 2010. Para incorporar al análisis los PIBs departamentales en el período 1870-1900 se tomará como insumo el trabajo “PIB y estructura productiva en Uruguay 1870-2011: Revisión de series históricas y discusión metodológica” (Bonino et. Al: 2012). En este trabajo se realiza una sistematización de las estimaciones históricas disponibles (Bértola, 1988, Bertino y Tajam, 1999) y se compatibilizan con las series de Cuentas Nacionales disponibles. A su vez, se pretende incorporar información censal adicional con el objetivo de agregar nuevos benchmark y fortalecer así el análisis econométrico que se propone en la tesis.

Una vez que se cuenta con indicadores que permitan medir el cambio técnico en el sector agropecuario, se hará lo propio con las variables de control que están asociadas al mercado, las instituciones, la dotación de recursos y la política. Este grupo de variables explicativas se pondrán a prueba en un panel de datos con el objetivo de medir su influencia sobre las variables endógenas que se pretenden explicar y que se expresa en el peso relativo de la producción física de cada rubro de producción en el total nacional.

Dada la especificidad territorial del sector agropecuario en cuanto a la generación y adopción del cambio técnico, se propone explicar la evolución regional (departamental)

de la producción en el largo plazo de acuerdo a la dinámica de un conjunto limitado de factores.

A continuación se presenta un cuadro que sintetiza la elección de variables explicativas representativas de cada bloque (Ver cuadro 1).

Cuadro 1 – Cuadro de variables

Matriz de variables endógenas		Bloques de variables	Variables explicativas	
Índice de Participación de la producción	IPP	Mercado	Índice de precio de los productos	IPP
		Instituciones	Índice de concentración de la tierra	IC
			Régimen de tenencia de la tierra (arrendamientos)	TEN
			Contribución inmobiliaria rural	CIR
		Política pública (fiscal y de fomento)	Incidencia de institutos de I+D y fomento por medio del crédito público	IIDF
			Dotación de recursos	Calidad del suelo
		Capital Humano		KH
		Población		P
		Infraestructura (vía férrea, carreteras, cercanía al puerto o al mercado de destino)		INF
		Cambio técnico	<b>Indicador de cambio técnico (Trayectorias tecnológicas )</b>	<b>ICT</b>

La elección del modelo econométrico surgirá de un proceso exploratorio en el cual se probarán distintas posibilidades para testear la influencia del conjunto de variables independientes que componen el modelo sobre una variable endógena que se presenta como una matriz de vectores que dan cuenta de la participación de la producción agropecuaria en el total nacional en tres dimensiones: temporal dada por cada benchmark, espacial dada por los departamentos y la productiva dada por los rubros de producción. Se pretende testear un modelo sencillo en el cual los variables de la matriz son independientes y se obtienen estimaciones específicas de las variables independientes y luego analizar modelos más complejos que den cuenta de relaciones entre las variables dependientes de la matriz de datos.

El procedimiento que se pretende seguir para realizar ejercicios con el panel de datos, está basado en primer lugar, en la estimación de un modelo que contiene el conjunto de variables que a priori se esperan sean significativas para explicar la localización de la



## 6. Referencias bibliográficas.

- ASTORI, Danilo (1979): "La evolución tecnológica de la ganadería uruguaya 1930-1977".
- BARRAN, José y NAHUM, Benjamin (1973): "Historia Rural del Uruguay Moderno". Tomo III: 1895-1904.
- BARRAN, José y NAHUM, Benjamin (1977): "Historia Rural del Uruguay Moderno". Tomo VI: "La civilización ganadera bajo Batlle (1905-1914)".
- BARRENECHEA, P., RODRÍGUEZ MIRANDA, A. y TRONCOSO, C. (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 Administración, Universidad de la República, Uruguay.
- BERTINO, Magdalena y TAJAM, Héctor (1999): "El PBI de Uruguay 1900-1955". Universidad de la República. Instituto de Economía.
- BÉRTOLA, Luis, BIANCHI, Carlos, DARSCHT, Pablo, DAVYT, Amílcar., PITTALUGA, Lucía, REIG, Nicolás, ROMÁN, Carolina, SNOECK, Michelle y WILLEBALD, Henry (2006): "Ciencia, tecnología e innovación en Uruguay: Diagnóstico, prospectiva y políticas". En Fernández-Arias, E. y Sagari, S. (Ed.): Una Nueva Era de Crecimiento Económico en Uruguay. Banco Interamericano de Desarrollo, Cap. 8, pp. 305-373.
- BONINO, Nicolás, ROMÁN, Carolina y WILLEBALD, Henry (2011): "PBI y estructura productiva en Uruguay: revisión de series históricas y propuesta metodológica". Ponencia presentada en las 5tas Jornadas Uruguayas de Historia Económica, Montevideo, Uruguay., 23-25/Nov
- BURGUEÑO, Oscar y PITTALUGA, Lucía (1994): "El enfoque neoshumpeteriano de la tecnología". Revista Quantum, volumen 1, número 3.
- CIDE (1965): "Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social 1965-1974, Sector Transporte, Montevideo (Uruguay)
- CIDE (1967): "Estudio económico y social de la agricultura en el Uruguay". Tomo II.
- GALARRAGA, Julio (2013): "El potencial de mercado provincial en España, 1870-1930. Un estudio de nueva geografía económica e historia económica.
- JHONSTON y DINARO (2001): "Métodos de Econometría"
- LUNDEVALL, B.A., (1992), Introduction. En Lundvall, B.A. (ed), National Systems of Innovation – Toward a Theory of Innovation and Innovative Learning, Pinter Publishers
- MGAP - DIEA: Censos Agropecuarios: 1900, 1908, 1916, 1924, 1930, 1933, 1943, 1946, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000.
- MILLOT, Julio y BERTINO, Magdalena (1996): "Historia Económica del Uruguay", Tomo II, Instituto de Economía, Fundación de Cultura Universitaria, Montevideo.
- MONDELLI, Mario y PICASSO, Valentín (2001): "Trayectorias Tecnológicas en la ganadería uruguaya: un enfoque evolucionista". Tesis de grado, Facultad de Agronomía. Universidad de la República, 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, Uruguay.

- NAHUM, Benjamín (2007): "Estadísticas Históricas del Uruguay 1900-1950" Tomo II. Área de Historia Económica, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Uruguay.
- OPP (2005b): "Análisis de la regionalización para el desarrollo local en Uruguay", Oficina de Planeamiento y Presupuesto - Unidad de Desarrollo Municipal y AECID.
- PAOLINO, Carlos (1985): "La adopción diferenciada de tecnología en los establecimientos lecheros de la cuenca de Montevideo" Serie de Estudios N°25, CINVE. [www.cinve.org.uy](http://www.cinve.org.uy).
- PAOLINO, Carlos y PEYROU, Juan (1982): "La disponibilidad de tecnología lechera en el Uruguay". Serie Estudios N° 19 (CINVE).
- PÉREZ, Carlota (2001): Cambio tecnológico oportunidades de desarrollo como blanco móvil. CEPAL, Revista n° 75.
- PITTALUGA, Lucía (2000): "Cambios tecnológicos recientes: Nuevos enfoques y hechos estilizados". DT 10/00, Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Uruguay.
- TOMMASINO, H. (2010): "15 años de cambios en el agro uruguayo: impacto en la ganadería vacuna". Anuario, OPYPA (2010).
- WILLEBALD, Henry (2011): "Desarrollo en Uruguay. Una visión de la largo plazo", Instituto de Economía, Seminario de Economía Nacional, Notas de Clases, [www.iecon.ccee.edu.uy/](http://www.iecon.ccee.edu.uy/).
- YAGUE, J. y DÍAS PUENTE, J. (2008): "Tres siglos de planificación regional en Uruguay: lecciones de experiencia para afrontar los retos de desarrollo en el siglo XXI." Estudios Geográficos, LXIX, 264, ene-jun, pp. 247-280.