

Coevolución tecnológica e institucional en el agro argentino

Javier Marcelo Genovés

Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología

Universidad de Salamanca

Director: Dr. Santiago Manuel López García

Fecha de Defensa: 16 de julio de 2013

Calificación: Sobresaliente 9,6

Premio Extraordinario de Máster curso 2012/13

Resumen

El presente trabajo supone, a partir de las propuestas de Crosby (1986) y Diamond (1998) sobre la coevolución de los componentes biológicos, tecnológicos e institucionales de la expansión europea, una reinterpretación de la agricultura argentina en el largo plazo. El objetivo es verificar si las etapas de este proceso y particularmente la actual, no son más que variaciones de un persistente proceso de hibridación determinado en buena parte por la condición de la Pampa como un gigantesco manto vegetal que podríamos denominar como un “mar verde”.

Los datos históricos se han recabado de varias fuentes testimoniales y estudios posteriores y se ordenaron según las fases propuestas por Giberti (1961). Para el período actual se parte de los estudios de autores contemporáneos y en especial de las estadísticas oficiales.

Se concluye que las etapas descritas son parte de la coevolución entre instituciones, biota y tecnologías, y que esta coevolución es particular en cada momento y va condicionando el desarrollo de la agricultura. La hipótesis que se plantea es que la situación de partida, antes de la intervención europea, guarda una similitud notable en cuanto a la esencia del sistema productivo, sea este “natural” o bajo una alta intervención humana.

From the proposals of Crosby (1986) and Diamond (1998) on the co-evolution of biological, technological and institutional aspects of European expansion, the economic history of the argentinian agriculture is reinterpreted. The aim of this work is to verify if the stages of this development and particularly the current agriculturization are evolutionary stages of the same process of cultural hybridization. It starts from the idea of the Pampa as if it were a giant plant cover could be called as a "green sea".

Historical data were collected from various sources and subsequent studies testimonials and ordered according to the stages proposed by Giberti (1961). The current phase is characterized from contemporary authors and official databases.

We conclude that the stages described are parts of the co-evolution process of institutions, biota, and technologies that determines its dominance at all times and conditions the development of the sector. The hypothesis proposed is that the initial situation, before European intervention, bears a remarkable similarity in terms of the essence of the production system, whether it is "natural" or under high human intervention.

Palabras Clave: Coevolución, hibridación cultural, agricultura argentina, tecnología agropecuaria

I Introducción

La interpretación de la evolución de la actividad económica ha sido abordada desde varios enfoques a través del análisis de la acumulación de factores de producción, de la innovación y de los incentivos o de las instituciones. Frente a estos enfoques antropocéntricos recientemente la atención se ha desplazado hacia las implicaciones geográficas y ambientales a lo largo de amplios periodos históricos del desarrollo (Spolaore, 2012).

Dentro de éste enfoque, autores como Crosby (1986) y Diamond (1998) introducen conceptos ecológicos para analizar la expansión europea del último milenio. Así, el proceso de colonización se puede observar como una coevolución de especies y culturas nativas o introducidas en diferentes ecosistemas.

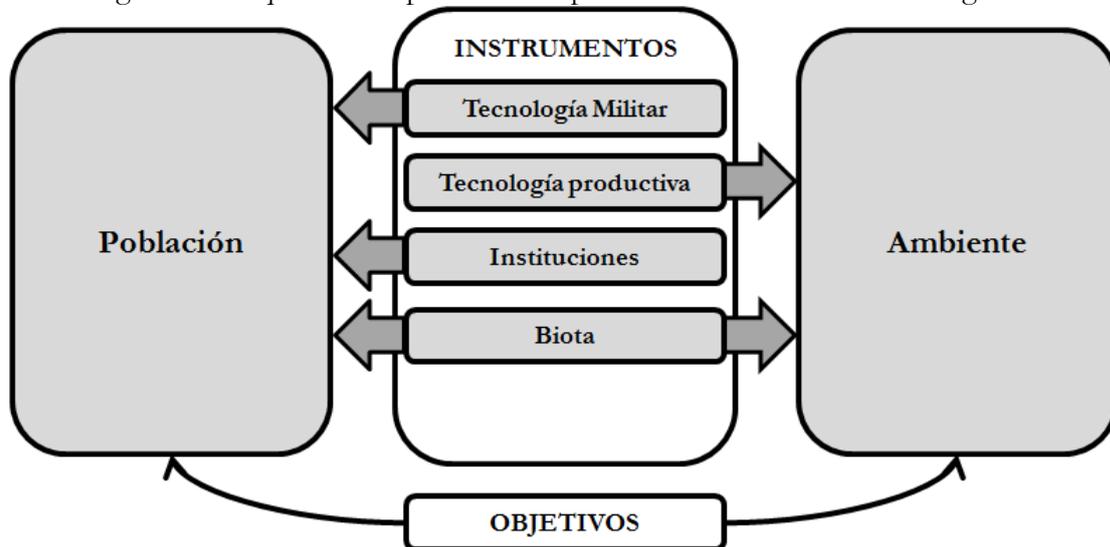
El concepto de coevolución entre especies fue definido por Janzen (1980) como el proceso por el cual dos o más organismos ejercen presión de selección mutua y sincrónica, que resulta en adaptaciones específicas y recíprocas. Los autores mencionados hacen extensivo de manera explícita el uso de este concepto de los elementos biológicos a los elementos culturales que desembarcaron con los conquistadores en el nuevo mundo.

El proceso de colonización, según este enfoque, se esquematiza en la figura 1. El objetivo de los colonizadores puede sintetizarse en dominar la población y el ecosistema, para lo cual introducen diferentes instrumentos que en forma genérica pueden agruparse en biológicos y culturales. A los fines de este trabajo es útil descomponer estos últimos en tecnología para la guerra (militar), tecnología para abastecerse de alimentos y otros bienes (productiva) e instituciones para adaptar los ecosistemas, por la apropiación del terreno y la aclimatación de la biota. En consecuencia se da una interacción entre el medio ambiente y la población a través de los instrumentos con los que ésta intenta modificarlo.

La expansión colonial europea debió su éxito inmediato a la superioridad militar pero la supervivencia y la prosperidad de las sociedades coloniales se explica por el relativo control de las poblaciones conquistadas a través de la imposición de nuevas instituciones y los

intentos de modificación de los ecosistemas al introducir sus tecnologías de producción y la biota de sus lugares de procedencia (Diamond, 1998).

Figura 1 – Esquema interpretativo del proceso de “colonialismo ecológico”.



Fuente: Adaptado de Crosby, 1986 y Diamond, 1998

Tanto los objetivos como los instrumentos están presentes a lo largo de todo el proceso de colonización, sin embargo su importancia relativa cambia como resultado del proceso de coevolución. Nuestro interés no está en la tecnología militar ni el papel jugado por el mestizaje o la difusión de enfermedades. Estos aspectos no son relevantes en una Pampa prácticamente inhabitada. En el caso que analizamos lo relevante es la introducción intencional de plantas y animales domésticos con el objetivo de modificar el ecosistema para lograr el mayor éxito agrícola y ganadero posible.

Esto explica que la expansión europea del renacimiento tuviera mayor éxito en las regiones templadas, donde la reproducción del modelo institucional y tecnológico dio lugar a las “nuevas Europas” que posteriormente se convirtieron en las zonas de excedente alimentario (Crosby, 1986). Las nuevas sociedades desplazaron la población existente y modificaron los ecosistemas locales. Sin embargo, los ecosistemas no son tan fáciles y rápidos de alterar. Hubo un proceso mutuo de adaptación en el plano ecológico, pero también en las formas particulares de instituciones y tecnologías surgidas de las circunstancias geopolíticas y ambientales del momento, en unos espacios que habían estado

casi 30.000 años sin contacto con Eurasia (Watson, 2012). El resultado fue una hibridación de las culturas históricas procedentes de Eurasia (exóticas en América) con desarrollos nativos, contemporáneos o previos al contacto, hecho particularmente evidente en los sistemas agropecuarios (Tonts *et al*, 2010). La diversidad de resultados finales se deriva de esta adaptación, y puede explicarse en parte por la especificidad ambiental de la cultura europea (Acemoglu *et al*, 2004) lo cual refuerza la hipótesis de que el éxito de la colonización en el largo plazo, depende más de la tecnología y la biota asociada que del poder militar. El resultado fue tan dispar que rediseño el mapa de la riqueza en el mundo. En el caso de México y Perú, donde Aztecas e Incas construyeron sociedades complejas cultural e institucionalmente, se empobrecen notablemente por el alto coste que suponía adaptarse a las instituciones y tecnologías europeas, mientras que Argentina, Norteamérica y Australia muestran una evolución contraria (Acemoglu *et al*, 2004).

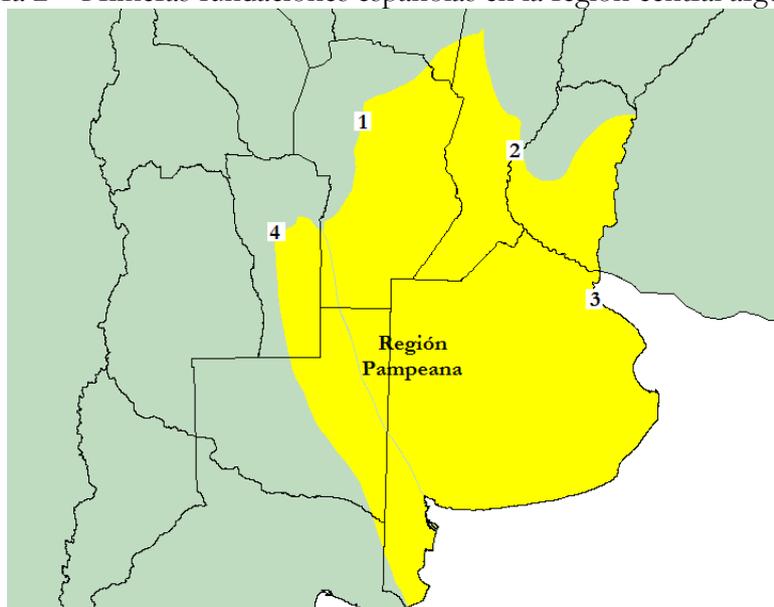
Este tipo de análisis conlleva el riesgo de caer en explicaciones deterministas y dejar a los factores sociales un papel poco significativo. Las claves para no caer en esta trampa son dos. En primer lugar se debe asumir que en las explicaciones donde predomina el enfoque cultural y socioeconómico en realidad albergan perspectivas antropocéntricas y, en segundo lugar considerar que una población humana se mueve con su biota interna (virus y bacterias) y externa (plantas y animales domesticados y parásitos) además de sus artefactos materiales e intelectuales, ayuda a comprender la capacidad de adaptación al medio cultural y natural de recepción.

Esta perspectiva se consideró especialmente adecuada para analizar la evolución histórica del sector agropecuario pampeano y la coyuntura actual.

La conquista de la región central argentina se inició tímidamente, la ocupación y dominio efectivo del territorio interior fue un proceso lento, debido no tanto a la oposición de la población nativa como a la feracidad del territorio. Según cronistas como Schmidel (1554), la primera fundación de Buenos Aires (1536) fue objeto del acoso de las tribus querandíes pero fue el hambre la causa del abandono de la plaza y el traslado de los sobrevivientes a Asunción. A fines del siglo XVI, solo se lograron asentamientos exitosos en los bordes de la región (Figura 2) desde donde los conquistadores iniciaron sus expediciones de exploración y sus actividades económicas. Estas ciudades actuaron como “puertos” a la orilla de un “mar verde”. La concepción de la región como un “mar de pasto” -no un

prado europeo, sino uno duro, agreste y muy alto- fue utilizada por varios autores de la época y hasta tal punto estaba incorporada que no constituía una metáfora, las expediciones de la época ante la falta de puntos de referencia fijaban su posición y calculaban las distancias a través del cálculo de la latitud y longitud utilizando métodos náuticos (García, 1836).

Figura 2 – Primeras fundaciones españolas en la región central argentina



1 Córdoba (1573), 2 Santa Fé (1573), 3 Buenos Aires (1580), 4 San Luis (1594)

En el otro extremo cronológico, la expansión agrícola argentina de fines del siglo XX y principios del siglo XXI, causó profundas transformaciones hacia adentro y hacia afuera del sector agropecuario. Este hecho motivó gran cantidad de análisis y reflexiones, tan diversas como los posicionamientos de los investigadores y sus ámbitos de conocimiento, pero más allá de estas diferencias hay un cierto consenso en la profundidad de los impactos y en su carácter inédito.

Estos cambios, originados por el auge de algún producto del sector agropecuario y con efectos revolucionarios en otros órdenes sociales, no son un hecho inédito en la historia argentina, sino todo lo contrario. Considerando una escala temporal más amplia, se observa una sucesión de ciclos de crecimiento, auge y decadencia centrados en determinados productos, que por la magnitud alcanzada marcaron etapas históricas aún antes de existencia del Estado Argentino. En todos los casos se trata de productos agropecuarios que determinaron cada uno una época, de modo que “reseñar las etapas que caracterizan la

evolución agropecuaria pampeana equivale a reseñar la historia económica argentina” (Giberti, 1962; pp. 65). En todos los casos se trata de productos generadores de excedentes exportables que alcanzan tal magnitud, que todos los ciclos económicos argentinos anteriores a 1929 pueden explicarse por estos cambios en el comercio exterior (Sanz-Villarroya, 2006).

En la primera mitad del siglo XX factores externos e internos favorecieron la industrialización de países productores de materias primas, como sucedió en el caso de Argentina. Las dos guerras mundiales y la crisis de 1929 produjeron un aislamiento del país y por lo tanto una merma del peso de su comercio exterior. La consecuencia fue un encarecimiento relativo de los productos manufacturados, mientras que en el frente interno el aumento de la población y la urbanización mantenían una demanda sostenida sobre los mismos y ofrecían abundante mano de obra. Como resultado final se dio un proceso de industrialización por sustitución de importaciones estimulado desde el Estado con altas barreras comerciales (Frieden, 2006; pp. 398-403). El peso del sector agropecuario en la economía nacional, dada su vinculación con el mercado internacional, es directamente proporcional a la apertura de la economía por lo que en esta etapa perdió algo de su protagonismo.

Este trabajo pretende contrastar dos hipótesis. En primer lugar, que el desarrollo del sector agropecuario en la zona central de la República Argentina puede describirse como un ciclo largo de coevolución entre el ambiente y el conjunto de tecnologías e instituciones con que los conquistadores y luego los criollos intentan dominar el mismo ambiente. En segundo lugar, que el ciclo económico actual, protagonizado por el auge del cultivo de soja, puede interpretarse como una etapa más del mismo proceso de adaptación mutua, aún en marcha.

Para comprobar la correspondencia entre el punto de vista sugerido y el desarrollo agropecuario se exponen datos históricos y actuales, destacando el rol de la tecnología y las instituciones en cada etapa.

En el apartado II se presenta en detalle el proceso de *agriculturización* en curso desde la década de 1970, destacando la competencia de la agricultura con la ganadería bovina por el uso del recurso suelo y la adaptación tecnológica de la última en esta coyuntura. En esta parte se han utilizado los estudios actuales de tipo agropecuario y las bases de datos oficiales en estas materias.

En el apartado III se reseñan las etapas históricas del desarrollo agropecuario argentino. Para lo cual se adoptó la propuesta de Horacio Giberti (1962), autor que ofrece uno de los estudios más sistemáticos y completos sobre el tema. Para resaltar el rol de la tecnología e instituciones se recurrió a autores contemporáneos de cada época y a datos estadísticos publicados por investigadores posteriores.

En el apartado IV se cierra el trabajo concluyendo que todas las etapas descriptas forman parte de un mismo proceso de conquista del “mar verde” que puede ser interpretado como una adaptación desde la perspectiva de la interacción entre lo nativo y lo exótico, donde el cambio tecnológico y su apropiación son actores protagónicos.

II Los cambios en el sector agropecuario del fin de siglo XX

II.1 Cambios en la agricultura

El cultivo de la soja hace su aparición tímidamente en la Argentina a final del decenio de los sesenta ocupando una superficie de 30.470 ha en la campaña 1969/70 (SIIA). La demanda internacional del grano y sus derivados fue el factor que lo impulsó en los siguientes 40 años, pero vale la pena remarcar algunos hitos tecnológicos que facilitaron su adopción:

- Sistema de cultivo, cosecha, transporte y almacenaje similares al de los cultivos predominantes (maíz y trigo) a tal punto que no requirió nuevas inversiones en maquinaria ni instalaciones.
- Características reproductivas que permitieron al agricultor producir su propia semilla a partir del mismo cultivo.
- Su aparición coincide con el acortamiento del ciclo de cultivo del trigo. La complementación estacional y la coincidencia tecnológica permitieron lograr tres cosechas en dos años con la rotación maíz-trigo-soja.
- Características de su semilla, disponibilidad de herbicidas y maquinaria adecuados permitió la difusión de la siembra directa redundando en un ahorro de tiempo y costos que fortaleció el modelo de doble cultivo.

Estas características dieron a la soja una capacidad explosiva de crecimiento en el “mar verde”. En 10 años el cultivo se convierte en el tercero en importancia para el país con 2.100.000 ha sembradas para la campaña 1979/80 (SIIA), llegando a ocupar el 10% del área sembrada, extensión que en el mismo período se mantuvo estable.¹ Numéricamente este es su período de mayor tasa de crecimiento, sin embargo la extensión no fue tan grande. Para el agricultor representó una alternativa tecnológica más, en cuanto al uso del suelo desplazó otros cultivos competidores, social y ambientalmente pasó desapercibido y para el comercio exterior argentino se presentaba como un producto netamente dependiente de modas extranjeras.

En los tres decenios siguientes el crecimiento de la superficie implantada fue exponencial, duplicando su superficie cada 10 años. En este largo período las mejoras tecnológicas fueron numerosas, y la mayoría lo fueron debidas al ajuste y adecuación de tecnologías en uso, pero el hito más significativo fue y es la irrupción de la biotecnología. En 1996 la Secretaría de Agricultura Ganadería, Pesca y Alimentación, aprobó por resolución la siembra de semilla de soja transgénica. La utilización del herbicida *glifosato* en el cultivo de soja ya era común en esa época, pero su uso se limitaba al momento de la siembra, el hecho de convertirlo en inocuo para la planta significó el abaratamiento y simplificación del proceso de producción, a tal grado que en 2002 las variedades de soja transgénica eran utilizadas en el 99% del área sembrada (Goldfarb *et al*, 2013). Este avance tecnológico, sumado a una coyuntura de precios internacionales crecientes, convirtió a la soja en el cultivo predominante llegando a ocupar el 58% del área sembrada en la campaña 2009/10 (SIIA, 2013). Es obvio que para disponer más de 18.000.000 ha de este cultivo debió reducirse el área sembrada de todos los otros cultivos e incluso de las áreas de pastoreo. El “mar verde” se estaba convirtiendo en el “mar de soja”.

Para el período considerado (1969-2012), solo siete cultivos superan el millón de hectáreas sembradas, comparando el promedio de superficie del primer y último quinquenio de la serie se puede apreciar la magnitud del cambio (Tabla 1).

En la década del 90, el tipo de cambio y el alza de los precios de los granos favoreció la modernización de la maquinaria agrícola pampeana, completando el proceso iniciado a

¹ El área sembrada estaba bastante por detrás de los tradicionales trigo y maíz y ocupaba una magnitud similar a la del girasol.

mediados de siglo (Barsky y Gelman, 2001). Paralelamente se fueron desarrollando empresas especializadas en servicios agrícolas, cuyo capital se integró casi totalmente por maquinarias. Hacia 1990 era común en explotaciones mixtas realizar todas las tareas agrícolas excepto la cosecha. Esta labor se tercerizaba, debido tanto al valor del equipo necesario como por su compleja operación. En los años siguientes estas mismas condiciones se extendieron a casi todas las demás tareas agrícolas, proliferando las empresas de servicio especializadas en una o más tareas: siembra, pulverizaciones, cosecha de granos, cosecha de forrajes, etc. La sensación era que se estaba inaugurando un nuevo sistema de producción.

Tabla 1 - Evolución de la superficie sembrada con cereales y oleaginosas en la República Argentina.

Cultivo	Sup. promedio (ha) (1969/70 a 1974/75)	Sup. promedio (ha) (2007/08 a 2011/12)	Variación
Soja	138.822	18.108.945	12.945%
Trigo	5.114.340	4.690.221	-8%
Maíz	4.496.560	4.194.661	-7%
Girasol	1.522.700	1.947.025	28%
Avena	1.125.820	1.054.977	-6%
Sorgo	2.907.300	1.000.456	-66%
Centeno	2.343.440	179.354	-92%
Total (19 cereales y oleaginosas)	20.577.365	33.405.262	62%

Fuente: SIIA, 2013

Un efecto esperable de todo proceso de mecanización es la reducción de la mano de obra empleada por el sector afectado. Si durante el siglo XIX la agricultura estuvo limitada en su avance por la disponibilidad de mano de obra, en el siglo siguiente la realidad es completamente distinta. Hacia mediados del siglo XX, la agricultura demandaba 4,7 jornales/ha/año, en contraste con la ganadería que demandaba solo 3 jornales/ha/año (Giberti, 1962). Medio siglo después, una hectárea de soja demanda 0,2 jornales/año mientras la ganadería de engorde realizada a campo demanda 2 jornales/ha/año.

Esta separación de la propiedad de la tierra y el trabajo (mecanizado), y la simplificación de los modelos productivos, permitió la inserción del capital financiero como coordinador de las operaciones productivas, uniendo tierra, trabajo y conocimiento bajo contratos de corto plazo. Esta forma organizativa es conocida como “pool de siembra”. La propia FAO asocia esta forma de organizar la actividad agraria al cultivo de la soja en Argentina, de modo que

se puede considerar hasta cierto punto como una innovación organizativa. La escala de operación, su flexibilidad y su dispersión geográfica otorgaron a estos actores financieros gran poder negociador en los contratos, obteniendo ventajas comerciales en la gestión de compra de insumos o venta de productos y también la capacidad para minimizar riesgos tanto respecto al cultivo y como a la colocación del commodity en los mercados. Ventajas que en conjunto han generado mayores utilidades unitarias aún con la misma productividad física.

Este modelo de empresa no provocó cambios en la propiedad de la tierra, pero sí fue promotor de la afluencia de capitales de riesgo hacia inversiones de corto plazo en el sector agropecuario y direccionó el cambio tecnológico hacia la utilización de máquinas con más capacidad de labor, semillas transgénicas, mayor uso de agroquímicos y todo ello financiado con instrumentos de seguros basados en los riesgos de los mercados de futuro (Barsky y Gelman, 2001). La ganadería en cambio no resultó atractiva para este tipo de aporte de capital, en general porque ofreció una rentabilidad menor que la agricultura, pero principalmente porque la longitud de su ciclo productivo y su requerimiento de activos fijos aumentan la exposición al riesgo.

II.2 Cambios en la ganadería

El aumento de la superficie agrícola (Tabla 1) no significó la puesta en producción de tierras desocupadas, sino el desplazamiento de otras actividades no contabilizadas en ese total, es decir actividades ganaderas. Efectivamente, entre 1994 y 2007 la ganadería bovina se redujo en 15 millones de hectáreas (Rearte, 2011). Adicionalmente debe considerarse que entre la variedad de tierras aptas para la ganadería, en este proceso se han visto involucradas sólo las de aptitud agrícola, es decir que la actividad cede las mejores tierras a su disposición concentrándose en sitios menos favorecidos.

Desde el punto de vista ganadero, considerando este diferencial de calidad de tierras y los ajustes tecnológicos ocurridos, es más preciso cuantificar el proceso a través de la variación de la población bovina en cantidad y composición.

En cuanto al stock bovino los datos provistos por SENASA (Tabla 2) muestran una evolución contradictoria, pese a la reducción de superficie el stock bovino mantuvo un

continuo crecimiento hasta superar los 60 millones de cabezas en 2007.² A partir de 2008 se inició un claro proceso de liquidación de stock que puede ser explicado por tres causas concurrentes, una situación inédita de sobrecarga por concentración del stock, la pérdida de competitividad por el cierre de exportaciones y la sequía de la campaña 2008/09 (Rearte, 2011). Como resultado, el stock bovino se redujo drásticamente un 17% en los siguientes cuatro períodos, para estabilizarse y comenzar a recuperarse en 2012.

Tabla 2 - Stock total de bovinos en la República Argentina, períodos 2003 2012.

Año	Cabezas
2003	57249759
2004	58241824
2005	58435991
2006	59717057
2007	60166095
2008	59261268
2009	55803147
2010	50268465
2011	49865866
2012	50942545

Fuente: SENASA, 2013

En esta evolución queda claro que, frente a la reducción de la superficie ganadera, existieron las soluciones tecnológicas para mantener el stock y la productividad y que, si bien estas fueron efectivas en situaciones normales, dejaron de ser competitivas ante una bajada de precios y definitivamente no fueron efectivas para superar una restricción climática severa (Rearte, 2011).

Como se sugirió anteriormente, alcanzar un stock de 60 millones de bovinos fue probablemente una situación excepcional, pero sostener el nivel de 50 millones de cabezas, un promedio similar a lo largo del último decenio del siglo XX, aun habiendo perdido las 15.000.000 de hectáreas más productivas, solo puede explicarse por un cambio tecnológico significativo. Entre las tecnologías introducidas algunas significan cambios menores en el sistema de producción (fertilización de pasturas) y otras significan un cambio radical del sistema productivo (*feedlot*). La estabulación del ganado bovino y su engorde a base de alimentos concentrados no fue un avance tecnológico novedoso sin embargo su adopción se vio impedida por la relación costo beneficio.

² 1,5% por debajo del máximo histórico registrado en 1977

Hacia fines del siglo XX, el aumento de precio de la tierra encareció la producción ganadera a pasto, provocando el desplazamiento de la ganadería menos exigentes a zonas de menor valor y el crecimiento del sistema de *feedlot* (Rearte, 2011). Este sistema de producción alcanzó su máxima expansión en el año 2010, concentrando hasta el 7% de los animales en engorde (SENASA, 2013). Este éxito se relaciona con la sequía que afectó el país y se mencionó como causa de la reducción de stock, pero, por otro lado, debe tenerse en cuenta que desde el 2007 hasta el 2010 el Gobierno nacional otorgó un estímulo económico a este sistema de producción, a efectos de mantener la oferta de carne y evitar que los mayores precios agrícolas se trasladen al costo de producción bovina con destino al mercado nacional (ONCCA, 2007).

De lo expuesto puede considerarse que la implementación de este sistema de producción tuvo un alto componente coyuntural y, si bien representó un importante aporte a la producción de carne nacional, su incidencia y evolución no demuestran que el sistema pastoril haya sido reemplazado por sistemas de encierre ni se encuentre en camino de serlo. Tampoco se demuestra que el nivel de adopción del *feedlot* sea suficiente como para evitar una caída del stock ganadero, como la ocurrida en 2008 a pesar de que este sistema estaba en el momento de mayor difusión. Sí puede afirmarse que el sistema constituye hoy una opción más accesible que en la decenio pasado. Simplemente por la existencia de la infraestructura necesaria, la entrada y salida del sistema solo depende de la relación de precios carne/maíz. Su impacto potencial en el futuro puede ser significativo, considerando la capacidad de encierre instantáneo actual de 2,46 millones de cabezas, si se dieran las condiciones para la plena ocupación de la capacidad instalada, estos sistemas podrían aportar un máximo de 5 millones de cab/año a la faena nacional (Robert *et al*, 2009).

Dejemos aquí la descripción de las transformaciones actuales, no sin antes asociar al “mar verde” con un mar de soja y haber visto que la ganadería argentina no se ha sufrido un proceso de estabulación intensivo utilizando precisamente ese grano. Pero lo que sí se ha dado ha sido un desplazamiento hacia zonas más marginales de la actividad ganadera a campo.

III Ciclos o etapas históricas del desarrollo agropecuario argentino

En su análisis histórico del desarrollo agropecuario argentino, Giberti (1961, 1962) definió una serie de etapas a partir del auge de un producto o de un modelo productivo. En el

Anexo se presenta un cuadro resumen de los hitos institucionales y tecnológicos que se desarrollaran en este apartado.

Ciertamente cada producto tuvo sus años o decenios de dominancia, pero esos mismos productos preexisten y perduran en las etapas siguientes. A su vez las tecnologías asociadas a ellos tienen una evolución dispar, siendo en algunos casos anteriores y potencialmente aplicables aunque no se difundieran hasta que algún evento las desbloqueó y en otros casos se genera una nueva tecnología como respuesta a una demanda previa y se adopta inmediatamente.

Las técnicas de deshidratación de alimento (carnes secas o tasajos) son un ejemplo del primer caso, no obstante ser una de las formas de conservación más antiguas, no sería utilizada a gran escala en el Río de la Plata mientras las regulaciones coloniales restringieron la exportación de carne (1810). En tiempos más recientes, las tecnologías asociadas al *feedlot* fueron conocidas y probadas desde hace por lo menos 50 años, pero no se implementaron masivamente hasta tanto el aumento del precio de la tierra hizo comparable el costo de alimentación a campo con el de este sistema (c. 2000).

En el segundo caso, pueden citarse como ejemplos el barco frigorífico y los cultivos resistentes a herbicidas. La solución para transportar alimentos enfriados fue la respuesta a la necesidad de aprovechar la oferta de carne pampeana para cubrir el incremento en la demanda europea de carne bovina de calidad (1873). En años recientes el costo y la dificultad crecientes de control químico de las malezas en los cultivos anuales promovió la búsqueda de soluciones innovadoras, tales como la modificación genética de la soja para otorgarle resistencia al glifosato (1996).

Tanto los productos como las tecnologías protagonistas de estos ciclos, después de su auge continuaron aportando en alguna medida a la diversidad productiva del sector agropecuario registrándose pocos casos de total desaparición. Veamos con cierto detalle el proceso por etapas. Etapas caracterizadas no ya tanto por un producto, como dijera Giberti, sino por unas “innovaciones” institucionales que van permitiendo a una exigua población la explotación del “mar verde”.

III.1 Primera etapa: Difusión del ganado. 1530-1600

El principal objetivo de la colonización de América fue la búsqueda de metales y piedras preciosas, el poblamiento del continente se subordinó a ese proyecto y la introducción de ganado (bovino, caprino, equino, ovino y porcino) se realizó con el objetivo de abastecer esta población. Entre las especies introducidas el bovino mostró una especial facilidad para difundirse de forma espontánea y en muchos casos adelantándose al avance de la población foránea.

Un testigo directo, Félix de Azara, estimó una población de 48 millones de bovinos entre los 26° y 41° de latitud sur alrededor del año 1700 (Crosby, 1986 pp. 200). Otra medida indirecta y aproximada puede obtenerse del precio del ganado en Buenos Aires que entre los años 1585 y 1660 se redujo a su vigésima parte (Giberti, 1961, pp.25).

Sin embargo, abundan más los testimonios imprecisos e impresionistas como el del jesuita Enrique Peschle que en el año 1702 manifestó haber visto “manadas que se extendían a dos y tres leguas del camino sin dueño ni pastor” y en los cuales no se notaba merma a pesar de la extracción anual de cerca de 100.000 cueros (Coni, 1979:pp.24).

En otras ocasiones la mencionada abundancia se relaciona más con un inconveniente para el progreso, que como una ventaja. Tal es el caso de Falkner (1774), que atribuyó a esta abundancia la ociosidad de los criollos y la imposibilidad de realizar cultivos sin que el ganado los destruyera.

Esta difusión ocurrió en un territorio de una bajísima densidad de población, ocupado por tribus nómadas de cazadores y pescadores realmente escasas. El “mar verde”, lo era también para los autóctonos que se movían en él como si de un desierto se tratase. Sin embargo, el nuevo recurso se aclimató rápido y sin depredadores se encaramó en una pirámide trófica de sólo dos pisos: el pasto y el ganado. Por supuesto por encima estaban los hombres a los que el ganado proporcionó cueros, carne, sebo y más tarde movilidad, a partir de que también los equinos se expandieran en cantidades más que suficientes para los nativos y los conquistadores. La nueva población animal expuesta a este nuevo ambiente y sin intervención humana, perdió las características seleccionadas durante generaciones, en poco tiempo el fenotipo varió desde el ganado andaluz original a favor de un animal arisco, pequeño, poco engrasado, de largos cuernos y cuero más grueso. (Crosby, 1986 pp. 60). Lo mismo pasó con el caballo que se volvió cimarrón.

Esta situación lejos de ser extraña se repitió con varias especies (conejos, burros, ratas, cerdos) en los diferentes ambientes donde se establecieron los conquistadores europeos. Específicamente con los bovinos se registraron procesos similares en el norte de México, en las llanuras del Orinoco, en el sur de Brasil en Uruguay y en Australia. Aparentemente esta situación se tornó tan natural que Adam Smith escribió: “en un país que no esté ni medio cultivado ni medio poblado, el ganado bovino se multiplica naturalmente por encima del consumo de sus habitantes” (Crosby, 1986, pp. 296).

La relación entre el ambiente y la componente biológica de la colonización definió esta etapa, el ganado bovino “se adueñó” del territorio modificándolo y adaptándose al mismo, dando como resultado el ganado criollo. Pero este proceso biológico no estuvo exento de la intervención de la variable institucional. En realidad el proceso de aclimatación a aquel pasto agreste fue el esperable para poblaciones que van evolucionando aisladas. Obviamente no hubo tiempo para que se diese una especiación, pero si muestra cuán “aislada” del mundo estaba la Pampa. Esto era así no sólo por motivos geográficos o ecosistémicos, sino también desde el lado humano/institucional. Aquel mercado y su gente estaban también aislados por la costosa y burocrática política comercial de la metrópoli, que determino una subexplotación económica de los recurso por más de cien años. Baste recordar como describe Darwin a las gentes y las tierras de aquella parte del mundo siglos después de la llegada de los españoles.

III.2 Segunda etapa: Las Vaquerías. 1600-1750

La Gobernación de Paraguay intentó reiteradamente romper el aislamiento y abrir una vía comercial directa a través del Rio de la Plata, para lo cual fundó las ciudades de Santa Fé y Buenos Aires y solicitó insistentemente a la Corona el permiso necesario para utilizar estos puertos. Si bien consta que el comercio con Brasil se inició antes de obtener dicho permiso, fue en el año 1602, durante el período de unificación de la monarquía ibérica, que se autorizó el envío de limitadas cantidades de tasajo y sebo a Brasil a cambio de otros productos de interés (Rodríguez, 1956). A partir de 1618 comenzó a funcionar el sistema de barcos de registro con un cupo anual de dos naves de 100 toneladas entre Buenos Aires y Cádiz. Hasta entonces aquella parte del Imperio había quedado como excluida, sin embargo, en cuanto se abrió la posibilidad de comerciar con lo que allí había estado creciendo desde decenios atrás, el ritmo de explotación ganadera creció rápidamente,

convirtiéndose en una fuente importante de recursos a través de las exportaciones de cueros. Paralelamente, la naturalización del ganado bovino y equino incidió en la vida de los indios pampas, ranqueles y tehuelches. Estos pueblos vieron mejorada su economía por la nueva fuente de carne y cuero, que no solo fue utilizada para consumo propio, sino que se convirtió en un recurso comercial nuevo, demandado en Mendoza y Chile donde el ganado no era abundante.

A pesar de que el ganado se desplazaba libremente su propiedad no era indeterminada y ante el creciente interés en su explotación las autoridades locales se vieron obligadas a regular su explotación estableciendo algún sistema de propiedad. En virtud de que el origen del ganado del siglo XVII provenía del ganado doméstico de un siglo atrás, el cabildo reconoció a los propietarios de la tierra el derecho sobre los mismos, otorgándoles permisos para “recuperar” su hacienda. De esta manera la propiedad de la tierra adquirió valor, no por su potencial productividad agraria, sino por otorgar derechos sobre el ganado cimarrón. En contraste, los pampas, ranqueles y tehuelches defendían que aquellos animales eran tan de ellos como cualquier otro producto de la flora o la fauna que recolectaban.

Para los descendientes de los europeos, los criollos, el sistema de explotación del bovino se basó en la organización de “vaquerías”, verdaderas expediciones de cacería, para obtener el cuero y en menor medida de sebo, quedando el resto del animal sin utilizar. Este “sistema de extracción” difícilmente pueda clasificarse como ganadería, de hecho a lo que se asemeja es a los métodos de matanza de lobos marinos desarrollados desde esas mismas fechas y hasta principio del siglo XX. Como pasara en el XIX con los búfalos en el Norte, las carcasas de los bovinos se pudrían sin que los pampas entendieran lo que pasaba en el “mar verde”.

Aunque la exportación de tasajo tenía una pequeña cuota autorizada y el contrabando siempre fue una vía comercial disponible, el aprovechamiento de esta carne resultó imposible ya que para la elaboración se requería realizar la matanza en el mismo saladero. La naturaleza arisca del ganado cimarrón no permitía su arreo y la carencia de vías de comunicación no permitía recoger y trasladar la gran cantidad de carne dispersa en el campo.

Esta actividad se convirtió en la vía de enriquecimiento y ascenso social de los criollos, ya que la administración colonial les negaba el acceso a los cargos públicos y el usufructo del comercio de ultramar, pero no limitaba la posibilidad de convertirse en propietarios de la tierra, en realidad, de detentar los derechos para entrar en el “mar verde” y abatir al ganado. En consecuencia este grupo social se convirtió en promotor del libre comercio y eventualmente del contrabando. La importancia de la actividad ilegal queda de manifiesto por la fundación de Colonia del Sacramento en 1680, avanzada portuguesa en la ribera opuesta a Buenos Aires, para sostener el comercio con este puerto, Santa Fé y Asunción.

La demanda de cueros se vio incrementada por la concurrencia de tres mercados que se proveían de la misma fuente de animales. El mercado “legal” regulado por el Cabildo de Buenos Aires que canalizaba sus ventas hacia España a través de la ruta Lima-Cádiz o de los buques de registro. El mercado “ilegal” que operaba desde la Banda Oriental (actual Uruguay) por tierra y mar hacia Brasil y en menor medida hacia Inglaterra. Y por último el mercado chileno, operado por los propios indios. Esta situación produjo mermas notables en el stock animal, de modo que hacia principios del siglo XVIII el Cabildo restringió las matanzas y en 1718 autorizó la última vaquería (Barba, 2007).

El conocimiento que se tiene sobre volumen de producción que alcanzó este sistema de explotación es bastante impreciso, del testimonio citado del jesuita Peschle en 1702 se deduce la extracción de una cantidad entre 120.000 y 200.000 pieles anuales, lo cual en principio contradice las estimaciones posteriores (Giberti, 1961) que precisan en 75.000 la exportación anual promedio para el período 1700-1725 (Tabla 3).

Tabla 3- Exportación anual de cueros desde el puerto de Buenos Aires.

Período	Promedio anual
1650-1700	20.000
1700 – 1725	75.000
1748 – 1753	153.000
1790 – 1794	710.000
1792	825.700
1827	854.800

Fuente: Giberti (1962)

La vinculación al mercado de cueros incentivó el crecimiento de esta actividad, pero la abundancia del recurso bovino y la imposibilidad de su aprovechamiento integral produjeron una regresión tecnológica. Los colonos, herederos de una larga tradición

ganadera hispana, reemplazaron la cría de ganado por un sistema de cacería. Tal como indica López (2010) para que ocurra una regresión tecnológica deben darse al menos dos hechos. Por un lado, una escasez de población que en el caso argentino es resultado del lento poblamiento inicial. Por otro lado, aparecen bloqueos institucionales que van deliberadamente contra los aumentos de eficiencia y productividad. En ese sentido, el modo de administrar los derechos sobre el recurso ganadero condicionó la distribución de la tierra. El recurso natural que suponía el ganado quedó “privatizado” como resultado de la presión de un grupo social. Se refuerza así una elite cuya influencia se prolongaría a través de las siguientes etapas, caracterizada por conformar una sociedad urbana, con una exigua élite basada en la realización de actividades extractivas en el medio rural casi natural, muy poco poblado.

III. 3 Tercera etapa: La estancia colonial. 1750-1810

Ante la escasez de ganado cimarrón provocada por las vaquerías, cobró importancia la crianza controlada para abastecer la demanda sostenida de cueros. La ganadería comenzó su desarrollo sobre la base de las estancias preexistentes, que como resultado del proceso anterior habían concentrado la tierra en muy pocas manos (Giberti, 1962). En términos económicos el cambio del sistema de vaquería al de estancias significó un gran crecimiento en el volumen y continuidad de las exportaciones (Tabla 3), ya que se pasó de un modelo extractivo a uno basado en la optimización a medio y largo plazo.

El desarrollo ganadero bajo este sistema se circunscribió a las zonas de efectivo ejercicio del poder del cabildo, es decir fronteras adentro, donde las inversiones pudieran ser protegidas. Era como si el “mar verde” ahora tuviera una costa cercana y una alta mar. Los indios, al igual que los criollos, también sintieron la escasez de ganado y debieron ampliar el radio de sus expediciones de captura hasta lo más recóndito de la Pampa. No obstante, en esta situación comenzaron a registrarse crecientes conflictos por la propiedad de los animales en la frontera hasta donde llegaban las haciendas. Estos conflictos tomaron la forma de saqueos organizados por parte de los indios a las haciendas más alejadas de Buenos Aires. A partir de 1730 se registraron los llamados “malones”, incursiones organizadas para saquear estancias o pueblos enteros (Barba, 2007), un conflicto que se prolongaría a lo largo de los siguientes 150 años.

El paulatino cambio del origen de los cueros, de animales cimarrones dispersos en el campo a animales mansos concentrados en la estancia, permitió realizar matanzas programadas en función de la fecha y lugar de embarque, a la vez que mejorar la extracción de grasa en cantidad y calidad a través de la ebullición de los restos. Como contraparte, la carne, al ser un subproducto de este proceso, fue abundante en estos momentos y escasa en el resto del año.

Durante el siglo XVIII se flexibilizó el control comercial sobre las colonias por parte de Madrid. El tratado de Utrecht en 1713 permitió la llegada de barcos ingleses al Río de la Plata, en 1748 se amplió el sistema de barcos de registro que operaban en forma complementaria a la flota de Indias y en 1778 finalmente se estableció el libre comercio entre todos los puertos de España y de sus colonias. Este proceso de reforma tuvo su mayor impacto en Buenos Aires, al convertirse en capital del Virreinato del Río de la Plata creado en 1776.

En esta etapa la escasez relativa de ganado revalorizó las técnicas ganaderas que se habían abandonado en la etapa anterior, la cría de bovinos cobró protagonismo en la estancia, en la cual pasó a ser la actividad principal. La propiedad del ganado continúa siendo la clave de la generación de riqueza, pero al desarrollarse la ganadería en un sitio específico la propiedad de la tierra se valoró por su uso directo. En contrapartida para los indígenas el hecho de limitar el acceso al ganado representó la imposición de la propiedad privada sobre un bien que consideraban “naturalizado” (como el resto de la fauna) desde hacía casi dos siglos, por lo que se profundizó el conflicto entre los dos grupos humanos. El crecimiento de la oferta y de la fluidez del contacto con los mercados extra-hispánicos, desbordó permanentemente los marcos legales, provocando cambios en estos que desembocaron en la creación del Virreinato por parte de la metrópoli como un intento de controlar el proceso desde el propio lugar de los acontecimientos.

III.4 Cuarta etapa: El saladero. 1810-1850

Como se dijo anteriormente el valor local de la carne bovina quedó sujeto a la posibilidad de conectar la oferta con la demanda internacional, lo cual en este caso estaba condicionado por la distancia y la capacidad de transporte. Inicialmente la principal restricción no fue tecnológica (ahumado, secado y salado son técnicas milenarias) sino de nuevo burocrática. Las motivaciones primordiales de la revolución de 1810 fueron liberar

completamente el comercio y la apropiación local de los ingresos aduaneros. Esta nueva situación dio impulso al saladero y la cría de lanares como nunca antes había sucedido.

En 1810 se instaló en Buenos Aires el primer saladero, industria que por los próximos 60 años definió el nivel tecnológico de la región y la valorización del producto, no tanto por la tecnología en sí, sino por la escala, la organización y el ingreso de divisas que representó.

El saladero provocó grandes transformaciones en la economía pampeana. Valorizó la carne de modo que pasó a ser el producto principal del bovino por primera vez, lo cual incrementó los ingresos de los hacendados pero a su vez los hizo dependientes de una industria urbana que a partir de este momento gobernaría una incipiente cadena de valor algo más compleja que la anterior.

Las matanzas se organizaron al ritmo de la demanda de esta nueva industria, que a su vez introdujo exigencias de calidad sobre la carne y la grasa del animal mucho más elevadas que las aplicadas al cuero, de modo que el ganado pasó a tratarse con más cuidado. Debido a la falta de medios de transporte se sometía al ganado a un penoso y largo viaje desde la estancia hasta el matadero, donde el precio se negociaba en relación al estado de los animales, con lo cual las estancias más lejanas se vieron en desventaja. Surgió así la especialización geográfica de la ganadería, provocando que los campos más cercanos al puerto se dedicaran al engorde de los animales traídos desde los campos más lejanos.

La implementación y difusión de la conservación en sal aumentó la demanda de este producto, obligando a sustituir la importación por fuentes locales. La búsqueda y cosecha de la sal motivo un mayor comercio con los indios y la exploración y ocupación de la costa patagónica por primera vez. El dominio de las fuentes y las rutas de la sal se convirtió en la preocupación central para la sociedad porteña.

El progreso de este sistema de explotación, más racional y mejor articulado con la industria y el comercio, sólo era posible en el marco de un Estado que garantizase la propiedad privada y el cumplimiento de los contratos. El Estado argentino desde 1810 hasta que toma su forma política definitiva en 1862 ofreció estas garantías tan solo durante algunos períodos de estabilidad y no en todo su territorio. Paralelamente, las tribus dispersas en la llanura incorporaron el uso del caballo y alcanzaron un mayor grado de organización entre sus grupos, convirtiéndose en un enemigo cada vez más peligroso. El diario *La Prensa* del

16 de mayo de 1872 expresaba que “las pérdidas generales provocadas por las incursiones indias entre 1820 y 1870 alcanzaban a 11.000.000 de vacunos, 2.000.000 de caballos e igual número de ovejas; 50.000 personas muertas o cautivas...” De ser ciertas las cifras, el conflicto era enorme, como enorme sería la respuesta criolla, aunque el motivo no fuera las mermas en el ganado, como veremos más adelante.

Mientras tanto, el libre comercio marcó esta etapa y las siguientes, sin embargo la integración del sector en el mercado internacional estuvo condicionada por la disponibilidad de transporte. Ingleses y portugueses incrementaron su presencia en el Río de la Plata favoreciendo así la producción de tasajo y lana para la exportación. La velocidad de respuesta de cada una de estas producciones dependió de su historia anterior, la demanda de carne fue inmediatamente suministrada a partir del rodeo existente, mientras que la respuesta a la demanda de lana se demoró unos 25 años.

El saladero, más allá de la innovación técnica y de su impacto económico, provocó la especialización ganadera, la aparición de la primera cadena de valor local compleja y la competencia por gobernarla por parte de los estancieros y los propietarios de los saladeros. Pero en medio de la lucha por la carne la lana irrumpió con inusitada fuerza.

III.5 Quinta etapa: Difusión del ovino. 1850-1900

La producción lanar a principios del siglo XIX estaba limitada por las restricciones a la exportación impuestas por España. A partir de la liberalización del comercio en 1810 comenzó a crecer la actividad a pesar de la limitada calidad inicial del producto, la inseguridad rural y la falta de mano de obra conocedora de este ganado. Hacia 1830 se registraron las primeras exportaciones de lana. Ya en 1837 alcanzaron el 6,7% del valor total de todo lo exportado. En los siguientes 50 años la creciente demanda europea y la consolidación del Estado argentino permitieron el crecimiento de esta producción alcanzando una exportación máxima de 228.000 toneladas en 1898 (Frontons, 2009).

La Argentina se insertó en estos momentos como una pieza clave del desarrollo industrial europeo y en especial del británico. En este país el desarrollo de la industria textil operó sobre la demanda de la lana y sobre la demanda de alimentos, debido al número creciente de obreros con cada vez mayores salarios que les permitió aumentar la proporción de carne en su dieta. La región pampeana junto con Australia y Rusia se convirtieron en proveedores

de lana (Frontoms, 2009). Jugaba a su favor que se trataba de un producto de fácil manipulación, almacenaje y transporte, además podía producir a menor costo ya que el mantenimiento del ganado era sumamente barato, en especial en el “mar verde”. En cambio la producción de carne bovina de estos países, aun manteniendo la ventaja en costo, sólo podía ser exportada en forma de tasajo, consecuentemente no pudo competir en volumen con la lana ni con la provisión de carne fresca propiamente británica.

Bovinos y ovinos antes o después terminan compitiendo por el uso del suelo, en la cercanía del centro de consumo los bovinos desplazan al ovino, mientras en los sitios más alejados el resultado es inverso. En el caso argentino el ovino ocupó los campos más favorables y cercanos al puerto siendo el bovino desplazado hacia las zonas de frontera. La mayor demanda de mano de obra y sobre todo de conocimientos específicos por parte de la producción lanar provocó también un cambio demográfico mediante la radicación en el medio rural por primera vez en buen número de personal especializado, mayormente proveniente del incipiente flujo inmigratorio europeo.

Los mayores cuidados requeridos por el ovino fueron facilitados por la aparición del alambrado en 1845, su incorporación a la explotación requirió de la provisión de agua en cada una de las parcelas que delimitaban la movilidad del ganado, por lo que la inversión necesaria se completaba obligadamente con la cantidad de aguadas (molino, tanque y bebederos) necesarias para abastecer de agua a todos los sectores del establecimiento. Esta infraestructura permitió administrar la alimentación y los apareamientos, de este modo a partir de 1860 se aceleró la introducción de la raza merino con el objetivo de mejorar la calidad y precio de la lana.

La difusión del ovino no sólo derivó en una nueva riqueza para el país, sino también en el surgimiento de un nuevo grupo económico que disputó el poder a los estancieros tradicionales, modificando incluso el balance de poder entre las provincias de Buenos Aires, gobernada por Juan Manuel de Rosas vinculado a los saladeros, y la provincia de Ente Ríos, gobernada por Justo José de Urquiza promotor del ovino.

En la provincia de Buenos Aires a partir de 1840 y hasta fin del siglo encontramos que fue mayor el stock de ovinos que el de bovinos, alcanzando un máximo de 78 millones de cabezas hacia 1890, representando el 75% del total nacional. Hacia 1865 la lana constituía el 46,2% del total de exportaciones argentinas, alcanzando una participación máxima del

54,8% en 1881 (Frontons, 2009). En muy pocos años el “mar verde” donde pastaban las vacas se había vuelto un mar que producía lana.

A partir de la última década del siglo XIX la demanda de tierras para la agricultura produjo un nuevo efecto de desplazamiento, pero esta vez fue el ovino el que lo sufrió. El stock de ovinos y las exportaciones de lana decrecieron en términos absolutos a pesar del aumento del precio de la lana (Jones, 1926). La provincia de Buenos Aires redujo sus existencias de 52 millones en 1895 a 13 millones en 1922, y la actividad se desplazó hacia la Patagonia. A fines del siglo XX la existencia lanar de todo el país se encontraba a la baja, superando apenas los 20 millones de animales, dos tercios de los cuales se encontraban en la Patagonia y dedicados a la producción de lana por encima de la de la carne. Pero, ¿qué había sucedido para que el auge lanar quebrase tan rápido?

III. 6 Sexta etapa: Agricultura. 1870 en adelante

La agricultura pampeana tomó impulso a partir de la policía de sustitución de importaciones de trigo, cuya harina había provenido de Brasil y Estados Unidos hasta 1873. Superada este objetivo, la disponibilidad creciente de mano de obra inmigrante, la extensión del ferrocarril, la infraestructura portuaria y la creciente demanda internacional, impulsaron un modelo agrícola orientado a la exportación de cereales y oleaginosas. Parecía como si el “manto verde” se vengase al final de tanto rumiante que por trescientos años habían estado pastándolo. La agricultura extrapampeana, con mayor diversificación de cultivos y larga tradición cultural, se orientaba al abasto local desarrollándose en forma dispersa, atomizada y lejos del puerto, por lo que su reconversión fue difícil o imposible. En la Tabla 4 se muestra la evidencia de la respuesta diferente de estos dos modelos agrícolas frente a la exportación.

Tabla 4 - Superficie cultivada en la República Argentina, período 1872-1895 en miles de ha.

	1872	1888	1895
Buenos Aires	177	951	1395
Santa Fé	62	498	1685
Córdoba	78	234	660
Entre Ríos	34	138	431
La Pampa	0	6	10
Total región	351	1287	4181
Resto del país	229	532	711

Fuente: Giberti 1962

El crecimiento de la superficie agrícola y el consecuente desplazamiento de la ganadería ovina y bovina fueron los determinantes de la necesidad de consolidar el dominio del Estado sobre las regiones del país ocupadas por las tribus indígenas de la Pampa y la Patagonia. Ya no cabía tener controlados a los indios a cambio de unas mercedes en el ganado, ya no sólo había ganado en el “mar verde”. Ahora en el “mar verde” se estaba llenando de granos para la exportación y pronto llegarían sus expertos cuidadores europeos, como antes había pasado con los pastores, pero ahora en mayor cantidad. En 1879-80 se realizó la expedición al Río Negro habilitando 30 millones de hectáreas para la producción agropecuaria. La población indígena sobreviviente fue expulsada hacia el Sur.

La actividad agrícola al igual que la producción lanar fue un atractivo para la inmigración, pero en este caso el Estado contribuyó a su crecimiento promoviendo la inmigración de agricultores y su radicación en colonias agrícolas. La primera de las cuales se fundó en 1856 en Esperanza (Santa Fé). El arraigo de agricultores en estas significó otro cambio revolucionario en la economía pampeana. Si bien la provincia de Buenos Aires en 1872 con 177.000 ha cultivadas concentra el 50% de la agricultura pampeana (Tabla 4), 23 años más tarde, a pesar de aumentar su superficie casi 8 veces, su participación en el total se reducía al 33%. El “mar verde” se estaba cultivando por primera vez.

Durante los primeros años del siglo XX se mantuvo el ritmo de crecimiento de la producción. Entre 1900 y 1913 la superficie cultivada pasó de 8 a 21 millones de ha, generando enormes excedentes exportables en todos los cultivos y ubicando al país en el centro del mercado agroalimentario global. Según Jones (1926) la Argentina participó con el 72% del lino, el 66% del maíz, el 20% del trigo y o harina, 30% de cueros y pieles, 26% de carne y subproductos, 54% de carne bovina, 17% de lana en el comercio mundial del año 1925. El crecimiento de la agricultura fue tan acelerado que, en tres décadas, superó el rápido crecimiento de la lana en la composición de las exportaciones (Tabla 5).

Tabla 5 - Composición de las exportaciones argentinas: 1876-1939 (expresado como porcentaje del valor total de exportaciones)

Década	Trigo	Maíz	Lino	Lana	Cuero	Carne ovina y bovina
1876-1880	0,52	0,50	0	33,28	22,38	4,53
1881-1890	5,72	7,68	2,60	52,51	26,44	4,43
1891-1900	18,85	6,10	4,14	32,76	17,19	7,56
1901-1910	22,41	13,81	10,35	19,31	10,36	8,34

1911-1920	21,03	13,39	8,53	13,19	9,51	18,56
1921-1930	24,68	18,40	13,86	8,79	8,38	15,86
1931-1939	18,61	24,7	14,74	9,49	7,11	17,26

Fuente. Sanz Villarroya 2007

Los ingresos por exportación crecieron continuamente generando el ciclo de crecimiento económico sostenido más durable del país. Entre 1875 y 1930 la tasa de crecimiento del producto bruto geográfico fue del 5,3% anual (Cortés Conde, 1997. pp. 200). Este crecimiento sostenido se explica por las exportaciones de productos primarios, las entradas de capital extranjero y la llegada masiva de inmigrantes (Sanz Villarroya, 2007). A su vez, la disponibilidad de mano de obra permitió la incorporación permanente de nuevas tierras, la construcción y operación de molinos, frigoríficos y especialmente del sistema ferroviario.

En 1870 el país solo contaba con una compañía ferroviaria que operaba una red de 740 km, 30 años más tarde la red era de 16.000 km y estaba operada por 30 empresas diferentes (Scobie, 1963). También la difusión previa del alambrado contribuyó a este proceso, en una zona donde no hay piedras ni madera en cantidades para crear cercos sólidos fue una solución rápida para compatibilizar la agricultura con la ganadería.

La población nacional se duplicó entre 1869 y 1895 por efecto de la inmigración a lo que se suma una afluencia anual de 50.000 trabajadores temporarios para la cosecha de cereal. El efecto de la inmigración sobre la productividad se magnifica por el hecho de que no sólo significó un aumento de población, sino específicamente de hombres jóvenes, lo que modificó sensiblemente la población económicamente activa.

La competencia entre agricultura y ganadería por el uso del suelo se resolvió en esta etapa por la expansión de la frontera agropecuaria, la inmigración, la expansión del ferrocarril y la conquista definitiva del territorio. Pero una nueva innovación iba a transformar de nuevo el equilibrio de especies en el “mar verde”.

III. 7 Séptima etapa: El frigorífico. 1880 en adelante

La inserción de la carne como producto en el comercio de ultramar había estado limitada por la disponibilidad de tecnología de conservación adecuada. El secado y luego el salado de la carne crearon un producto de bajo valor y destinado a mercados que a mediados del siglo XIX comenzaron a declinar. Las clases medias no comen esa carne. En la década de

1860 se utilizó solo el 40% de la carne disponible a partir de las reses faenadas para la obtención de cueros (Giberti, 1962).

El mejor aprovechamiento de este excedente y su valorización se constituyó en una preocupación central para los operadores del negocio ganadero. En 1863 en Uruguay se introduce la elaboración de “extracto de carne”, producto que se popularizó en Europa por su calidad nutricional y bajo costo (Scobie, 1963). Considerando que para producir 1 kg de extracto se requerían 30 kg de carne, puede estimarse el escaso valor del ganado en pie en el Río de la Plata. A partir de 1873 la misma empresa comienza a producir *corned beef*, introduciendo el enlatado como forma de conservación de carne procesada (cortada, salada y hervida).

Casi simultáneamente dos empresas francesas desarrollaron nuevas tecnologías de conservación. En 1873 se embarcó el primer cargamento de carne enfriada a 0° a bordo del barco *Le Frigorifique* y al año siguiente se transportó carne congelada a -20° en el vapor *El Paraguay*. Esta última tecnología fue la más exitosa, aunque aún la carne descongelada no alcanzaba la calidad de la carne fresca. Ante la solución al problema del transporte, ya en 1883, se instala el primer frigorífico en las inmediaciones de Buenos Aires. Rápidamente se construyen otros tres que serán los únicos hasta 1902. Si bien el desarrollo tecnológico fue motivado por la necesidad de colocación de la carne bovina, los nuevos operadores se dedicaron preferentemente al mercado de carne ovina congelada, dada su mayor facilidad de manipulación y congelamiento. De este modo, la exportación de carne bovina continuó siendo en forma de conservas de bajo valor o como animales vivos, ambas formas bajo una demanda decreciente.

La exportación de carne ovina introdujo un nuevo renglón de rápido crecimiento en las exportaciones argentinas que superó en volumen a la carne bovina hasta 1904. Este incremento en la demanda de corderos por parte de los frigoríficos provocó el rápido reemplazo de la raza merino por la Lincoln en la provincia de Buenos Aires, desplazándose el centro de la producción lanera hacia la Patagonia. Sin embargo, en el año 1900 se produjo un brote de fiebre aftosa que detuvo los embarques de carne salada y ganado en pie, desatando una crisis en la exportación de estos productos. Repentinamente la carne congelada (ovina y bovina) pasó a ser el único producto aceptado, dado que el virus no sobrevive a las bajas temperaturas. Los cuatro frigoríficos en operación se convirtieron en

los mayores compradores de ganado bovino. La carne congelada, que en 1897 representa el 0,2% de las exportaciones cárnicas, en 10 años pasó a ocupar el 51% (Scobie, 1963)

En 1907 Swift Armour y Morris se instaló en Argentina introduciendo mejoras en el proceso de enfriado, con lo cual se superó en calidad y en costo al proceso de congelado. Nuevamente, como en el caso ovino, la demanda industrial estimuló la mejora genética de la ganadería. En 1875 el 75% del rodeo nacional era descendiente del ganado criollo naturalizado en los años posteriores a la conquista (Jones, 1926) pero en 1925 solo el 20% era ganado criollo, predominando las razas Shorthorn y Hereford (White, 1945). La biota atlántica estaba ganando la partida a la mediterránea a 12.000 kilómetros de distancia. La obtención de mejor carne depende tanto de la genética como de la alimentación del ganado, por lo que se introdujo el cultivo de especies forrajeras cada vez más atlánticas. La perfecta adaptación del cultivo de alfalfa a las condiciones locales permitió que en 1924 cubriera el 37% de los campos cultivados. La transformación de grandes extensiones de pastizales en alfalfa se logró juntamente con la introducción de la agricultura, que hemos de recordar que era una actividad relativamente reciente, al menos a gran escala. Los estancieros promovieron el sistema de mediería con el cual cedían temporalmente parcelas de terreno, herramientas e insumos a inmigrantes dispuestos a realizar las tareas agrícolas, compartiendo los beneficios y recibiendo el terreno con alfalfa sembrada al final del contrato. Este sistema atrajo a agricultores interesados en el rendimiento inmediato, pero dado el carácter transitorio de los contratos no fijó población ni estimuló la inversión como había sido el resultado de los sistemas de colonización del siglo anterior.

Desde el punto de vista productivo la difusión de la alfalfa resultó muy conveniente, ya que permitió la rotación con cultivos de cosecha y su déficit de producción estacional se complementó con el cultivo de avena, cuya cosecha era eventual. En este sistema de cultivo se prefería el lino como cultivo del primer año por ser más rústico, de modo que paralelamente con su desarrollo aparecería y se difundiría este cultivo en Argentina. Así, la mejora de la técnica ganadera explica el aumento de la superficie de avena de 72.000 a 1 millón de hectáreas entre 1905/06 y 1910/11, que la superficie de lino se triplicara entre 1894/95 y 1904/05 y que la provincia de Buenos Aires en 1908 volviese a superar a Santa Fé en superficie agrícola (Giberti, 1962).

Todas estas transformaciones fueron posibles por la demanda de granos y carne por parte de la Europa Atlántica. En la década de 1920 Gran Bretaña, Alemania, Francia y Bélgica absorbieron el 80% de las exportaciones y proveyeron el 65% de las importaciones argentinas. En 1925 Argentina proveía el 92% de la carne enfriada y el 43% de la carne congelada que llegaba a Inglaterra (Crossley, 1976). De hecho, los únicos frigoríficos del hemisferio sur con capacidad para procesar más de 500 animales por día seguían siendo los cuatro ubicados en las cercanías de Buenos Aires (Edgerton, 2008). El hecho de que la tracción de la demanda externa fuese lo que cambiaba la biota de Argentina no difiere de las etapas anteriores, pero en esta etapa posiblemente logró su máximo impacto en la historia de Argentina, sumando los efectos de todos los ciclos anteriores y dando por resultado la época de mayor crecimiento económico del país. La agroindustria cárnica mostró una evolución tecnológica muy dinámica en respuesta a la demanda cambiante. En menos de medio siglo el producto final se había ido modificando desde la carne salada a la carne enfriada, pasando por el extracto de carne, la carne enlatada y la carne congelada. Cada proceso aumentó la complejidad tecnológica, exigió inversiones crecientes, una mejor coordinación de la cadena desde la estancia hasta el consumidor e incorporó finalmente el moderno concepto de calidad. Pero, ¿toda esta historia explica algo de la situación actual? El cuadro del anexo es una guía que nos va dando las claves para entender esta pregunta a la vamos a intentar responder en las conclusiones.

IV Conclusiones

La región del Río de la Plata no requirió el uso de grandes operaciones militares para su ocupación, pero tampoco fue especialmente receptiva para la propagación de los “genes” y “memes” europeos durante el primer siglo de la llegada de los europeos. Sin embargo, la nueva sociedad en desarrollo en los tres siglos siguientes logró integrarse ventajosamente en la economía mundial y pasar de ser una de las zonas más pobres y despobladas de la región a superar a otras zonas vecinas, que hasta la conquista habían desarrollado sociedades más organizadas y con mayor riqueza. Este cambio se explica como resultado de la coevolución tecnológica y cultural ocurrida. Un proceso que se aceleraría en los dos últimos siglos. Se podría argumentar que el lento inicio del proceso se debió a la escasa población, pero desde el enfoque propuesto, se argumenta que la divergencia adaptativa entre la biota del “mar verde” y las instituciones de los europeos retrasó el inicio del proceso de coevolución.

Todas las etapas descritas muestran una creciente integración del sector agropecuario pampeano con el mercado agroalimentario global y una alineación con la lógica dominante en cada época. La explotación ganadera, el libre comercio, la acumulación de capital, la incorporación creciente de tecnología, la industrialización, la mecanización y en la última etapa la vinculación a capitales de riesgo. En todas las etapas, instituciones y tecnologías muestran un avance mutuo, coevolucionan, actuando este proceso como intermediario necesario entre la oferta del medio ambiente del “mar verde” y la demanda del mercado externo ahora global.

En la primera etapa, mientras la población de la región fue escasa, todo el esfuerzo humano se avocó a consolidar los pequeños núcleos de población, de modo que los factores tecnológicos e institucionales no tuvieron gravitación significativa en la región. Sin embargo, la biota introducida por los conquistadores evolucionó en forma independiente y hasta cierto punto explosiva. En esta zona los bovinos se multiplicaron adaptándose al ambiente en las sucesivas generaciones, el pastoreo también produjo cambios en el ecosistema.

En la segunda etapa, cuando los núcleos de población estuvieron consolidados, la población comenzó a explotar los recursos disponibles en función de las demandas de los mercados europeos con los que estaba vincula. Las primeras formas de explotación denotan un retroceso tecnológico de la ganadería a la caza, y no dejan de dar la sensación de depredación.

De la tercera a la quinta etapas, la vinculación al comercio internacional, la ampliación de la libertad comercial y el paulatino fortalecimiento de la autoridad local permitieron la valorización de los productos y la incorporación de tecnología ganadera e industrial en sus formas más primitivas. Se establecieron cadenas de valor sencillas y se inició la especialización productiva.

En la sexta y séptima etapas. Se profundizaron los procesos anteriores con inversiones de gran escala e innovaciones tecnológicas de gran impacto. El libre comercio y la seguridad jurídica atrajeron población y ampliaron las opciones productivas. Las cadenas de valor y las relaciones comerciales se tornaron más complejas.

Toda la secuencia presentada de adaptaciones mutuas entre ambiente, instituciones y tecnología, se continúa en la actualidad. La etapa contemporánea, aunque separada en el tiempo por el periodo de la sustitución de importaciones y su industrialización, presenta algunas constantes con las etapas descritas, tales como la vinculación al comercio exterior y la rápida adaptación para aprovechar oportunidades comerciales y tecnológicas. Como en otras regiones del mundo y en otros sectores económicos la transformación de los bienes en commodities financiadas y bajo cotización mundial incide en la actividad agraria, trasladando a ella su lógica de financiación y producción. Este modelo dinamiza las actividades económicas, pero incentiva en especial aquellas actividades que requieren inversiones de corto plazo y beneficios claros anuales, estableciendo una relación comercial con la tierra y la tecnología que conduce a sistemas de organización como el “pool de siembra”; muy efectivo pero orientado al monocultivo.

Observando los extremos del proceso histórico del “mar verde” –el duro pasto del principio y la verde soja actual-, en ambos encontramos la mayor simplificación de los agro-ecosistemas: el “mar verde” de nuevo. Partimos de un ecosistema herbáceo dominado por gramíneas anuales, donde el bovino actuó como intermediario para extraer bienes comercializables (energía y proteína animal, en forma de cuero, grasa y carne), hasta volver de nuevo a un ecosistema herbáceo de unas pocas especies (en especial la soja), donde la tecnología es el mediador para la extracción de bienes comercializables (energía y proteína vegetal en forma de granos forrajeros).

V Bibliografía

Acemoglu, D.; Johnson, S. y Robinson, J.A. (2004) “Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth” En: Aghion, P and Durlauf, S. *Handbook of Economic Growth*. Elsevier. Capítulo 6

Barba, F. E. (2007) “Crecimiento ganadero y ocupación de tierras públicas, causas de conflictividad en la frontera bonaerense”. *ANDES* Nro. 18, 1-18

Barsky, O.; Gelman, J. (2001) *Historia del agro argentino. Desde la Conquista hasta fines del siglo XX*. 2da edición. Buenos Aires. Grijalbo-Mondadori. 460 pp.

Coni, E. A. (1979) *Historia de las vaquerías del Río de la Plata*. Buenos Aires. Ed. Platero. 24 pp.

Cortés Conde, R. (1997) *La economía argentina en el largo plazo. Ensayos de historia económica de los siglos XIX y XX*. Buenos Aires. Editorial sudamericana y Universidad de San Andrés. 253 pp.

- Crosby, A. W. (1986) *Imperialismo ecológico. La expansión biológica de Europa, 900 – 1900*. Barcelona. Ed. Crítica. 350 pp.
- Crossley, J. C. (1976) “The Location of Beef Processing”. *Annals of the Association of American Geographers*. Vol. 66 Nro. 1,60-75
- Diamond, J. (1998) *Armas, gérmenes y acero. Breve historia de la humanidad en los últimos 13.000 años*. Octava edición 2013. Barcelona. Ed. DeBolsillo. 588 pp.
- Edgerton, D. (2008) *The shock of the old, Technology and global history since 1900*. London. Profile Books. 280 pp.
- Falkner, T. (1774) *Descripción de la Patagonia y de las Partes Adyacentes de la América Meridional*. Edición electrónica proyecto Gutenberg. Abril de 2009. Consultado en junio de 2013. <http://www.gutenberg.org/ebooks/28542>
- Frieden, J. (2006) *Capitalismo Global. El trasfondo económico de la historia del siglo XX*. Barcelona. Crítica. 683 pp.
- Frontoms, G. (2009) “La economía argentina durante el ciclo de la lana”. *Invenio* Vol. 12 Nro. 22, 61-66
- García, P. A. (1836) *Diario de la expedición de 1822 a los campos del sud de Buenos Aires, desde Morón hasta la Sierra de la Ventana*. Edición electrónica proyecto Gutenberg. Enero de 2013. Consultado en junio de 2013. <http://www.gutenberg.org/ebooks/41789>
- Giberti, H. C. E. (1961) *Historia económica de la ganadería argentina*. 1ra reimpresión, 1986. Buenos Aires. Solar. 272 pp.
- Giberti, H. C. E (1962) “El desarrollo Agropecuario”. *Desarrollo Económico*. Vol. 2. Nro. 1, 65-126
- Goldfarb, L.; Zoomers, A. (2013) “The drivers behind the rapid expansion of GM soybean production into the chaco región of Argentina”. En: Fang, Z. *"Biofuels - Economy, Environment and Sustainability"*. Enero de 2013 Consultado en junio de 2013. <http://www.intechopen.com/books/biofuels-economy-environment-and-sustainability/the-drivers-behind-the-rapid-expansion-of-genetically-modified-soya-production-into-the-chaco-region>
- Janzen, D. H. (1980) When is it coevolution?. *Evolution* Vol. 34 Nro. 3, 611-612
- Jones, C. F. (1926) “Argentine trade development”. *Economic Geography*. Vol. 2 Nro. 3, 358-393
- López, S. M. (2010) “Technological Regression”. En: Inkster, I. y Calvo, A. *History of Technology* Vol. 30, 228
- ONCCA Oficina nacional de control comercial agropecuario. Resolución 1387/2007 <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/verNorma.do;jsessionid=04DF9C97461968243F3C87E232FE2548?id=125649> Consultado en junio de 2013.

- Rearte D. (2011) "Situación actual y prospectiva de la ganadería argentina, un enfoque regional". *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. Vol. 19 Nro. 3-4 :46-49
- Robert, S.; Santangelo, F.; Albornoz, I; Dana, G. (2009) *Estructura del feedlot en Argentina. Nivel de asociación entre la producción bovina a corral y los titulares de faena*. Buenos Aires. Instituto de Promoción d la Carne Vacuna Argentina. Setiembre de 2009. Consultado en Mayo de 2013. <http://www.ipcva.com.ar/vertext.php?id=956&palabra=>
- Rodríguez, M. (1956) "The génesis of economics attitudes in the Rio de la Plata". *The Hispanic American Historical Review*. Vol. 36 Nro. 2, 171-189
- Sanz-Villarroya, I. (2006) "Cycles in Argentina 1875-1990". *Journal of Latin American Studies*. Vol. 38 Nro.3, 549-570
- Sanz-Villarroya, I. (2007) "La "Belle Époque" de la Economía Argentina. 1875-1913". *Acciones e Investigaciones Sociales*. Nro.23, 115-138
- Scobie, J.R. (1963) "Una revolución agrícola en la argentina". *Desarrollo económico*. Vol. 3 Nro. 1-2, 111-141
- Schmidel, U. (1554) *Viaje al Rio de la Plata y Paraguay*. Edición electrónica proyecto Gutenberg. Enero de 2007. Consultado en junio de 2013. <http://www.gutenberg.org/ebooks/20401>
- SENASA, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad agroalimentaria. *Datos de las campañas de vacunación antiaftosa 2002 a 2012*. Marzo de 2013. Consultado en mayo de 2013. <http://www.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=673&io=7320>
- SIIA, Servicio Integrado de Información Agropecuaria. *Buscador de series de datos* www.siaa.gov.ar/series. Consultado en abril de 2013.
- Spolaore, E.; Wacziarg, R. (2012) *How deep are the roots of economic development?* Somerville. Tuft University. 64pp.
- Tonts, M.; Yarwood, R.; Jones, R. (2010) "Global geographies of innovation diffusion: the case of the Australian cattle industry". *The geographical journal*. Vol176, Nro1, 90-104
- Tower. W. S. (1918) "The pampa of Argentina" *Geographical review* Vol. 5 Nro. 4, 293-315
- Watson, P. (2012). *La Gran Divergencia*. Barcelona, Crítica, 720 pp
- Whigham, T. (1988) "Cattle raising in the argentine northeast: Corrientes, c 1750-1870" *Journal of Latin American Studies*, Vol. 20 Nro. 2, 313-335
- White, C. L. (1945) "The Argentine Meat Question". *Geographical Review*. Vol. 35 Nro. 4, 634-646

ANEXO. Hitos Institucionales y tecnológicos que definen las etapas del desarrollo agropecuario pampeano

Primera etapa: difusión del ganado. 1530-1600	
Institucional	Tecnológico
<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia del Virreinato de Perú y Gobernación de Paraguay • Comercio local (Asunción, Tucumán y Potosí) 	<ul style="list-style-type: none"> • Naturalización del ganado bovino y equino • Subexplotación del recurso • Población en los bordes del “mar verde”
Segunda etapa: Las Vaquerías. 1600-1750	
Institucional	Tecnológico
<ul style="list-style-type: none"> • Comercio exterior limitado • Auge del contrabando • Valorización de la tierra por acceso al ganado • Concentración de la tierra 	<ul style="list-style-type: none"> • Abundancia de ganado • Economía extractiva • Reversión tecnológica • Sobreexplotación del bovino
Tercera etapa: La estancia colonial. 1750-1810	
Institucional	Tecnológico
<ul style="list-style-type: none"> • Creación del Virreinato del Río de La Plata • Liberación gradual del comercio • Primeros conflictos con los indios 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasez de ganado • Faena ordenada según embarques • Explotación ganadera en estancias • Faena integrada en la estancia
Cuarta etapa: El saladero. 1810-1850	
Institucional	Tecnológico
<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno independiente • Libre comercio • Vinculación a la demanda extra hispánica • Defensa de la frontera interior 	<ul style="list-style-type: none"> • Primera industria: saladero • Faena ordenada según industria • Especialización ganadera cria-invernada • Cadena de valor criador-invernador-saladero

ANEXO (continuación)

Quinta etapa: Difusión del ovino. 1850-1900	
Institucional	Tecnológico
<ul style="list-style-type: none"> • Integración al comercio británico • Inmigración, población rural y difusión de conocimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Artefactos rurales de fabricación industrial: alambrado y aguadas • Predominio ovino y desplazamiento del bovino • Evolución genética ovina: cambio de criollos por Merino
Sexta etapa: Agricultura. 1870 en adelante	
Institucional	Tecnológico
<ul style="list-style-type: none"> • Organización nacional definitiva • Programa de colonización (Santa Fé) • Inmigración, población rural y difusión de conocimientos • Cambio de importador a exportador agrícola 	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura ferroviaria • Importación de maquinaria agrícola • Desplazamiento del ovino
Séptima etapa: El frigorífico. 1880 en adelante	
Institucional	Tecnológico
<ul style="list-style-type: none"> • Campaña militar contra los indios • Sistema de arrendamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolución tecnológica de la carne: Extracto de carne, Corned beef, Frozen beef, Chilled beef, • Mejora y valorización del producto • Evolución genética del ganado: ovinos Merino a Lincoln, bovinos Criollos a Shorthorn y Hereford • Evolución de los forrajes: de pastizales naturales a alfalfa y avena • Agricultura subordinada a la ganadería

ANEXO (continuación)

Etapa contemporánea 1970 en adelante	
Institucional	Tecnológico
<ul style="list-style-type: none"> • Libre comercio • Introducción de capital financiero • Nueva organización de la producción • Baja demanda de mano de obra • Alta demanda de conocimientos 	<p>Agricultura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción de la soja • Cambio tecnológico acelerado: doble cultivo, siembra directa, herbicidas • Biotecnología <p>Ganadería</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías que ahorran tierra: fertilización, silaje, feedlot • Relocalización y especialización geográfica