

HISTORIA AMBIENTAL DE LA HACIENDA: ESTABILIDAD, ADAPTACIÓN E INNOVACIÓN EN EL VALLE CENTRAL DE CHILE, 1900 – 1950

ENVIRONMENTAL HISTORY OF HACIENDA: STABILITY, ADAPTATION AND INNOVATION
IN THE VALLE CENTRAL OF CHILE, 1900 – 1950

Jorge Olea-Peñaloza*

Resumen

La hacienda ha sido una figura revisitada constantemente por la historiografía. En este artículo se busca reflexionar en torno a una aproximación desde la historia ambiental sobre su permanencia, situándonos en la primera mitad del siglo XX. Se inicia la discusión relevando la lectura sobre la estabilidad de dicho sistema, relevando la tensión entre la ausencia de innovación técnica y los diversos mecanismos de adaptación como explicación. A través de los informes elaborados por tesis de estudiantes del Instituto Agronómico de la Universidad de Chile, nos detenemos en casos específicos de distintos fundos y haciendas, analizando los ámbitos de mejoramiento técnico y sus repercusiones.

Palabras clave: hacienda, Valle Central, innovación técnica, agricultura

Abstract

The hacienda has been a figure constantly revisited by historiography. This article seeks to reflect on an approach from environmental history on its permanence, focused in the first half of the 20th century. The discussion begins by relieving the reading on the stability of said system, revealing the tension between the absence of technical innovation and the various adaptation mechanisms as an explanation. Through the reports prepared by thesis students of the Agronomic Institute of the University of Chile, we focus on specific cases of different farms and farms, analyzing the areas of technical improvement and their repercussions.

Keywords: hacienda, – Central Valley, Technical innovation, Agriculture

La hacienda se ha entendido como un sistema productivo de larga presencia en América Latina (Mörner, 1975; Ahumada, 2010)¹. Una vez que se consolida la ocupación europea de los territorios recién anexados, comienza a reproducirse una forma de tenencia de la tierra, caracterizada por una gran extensión de tierra en la cual se desarrollaban actividades agropecuarias (Kay, 1980). En cada lugar fue tomando una forma propia, ajustándose a la disponibilidad de recursos y a los objetivos productivos que se perseguían.

Una de las características principales que se ha atribuido a la hacienda fue su estabilidad. Según esta tesis, este sistema productivo habría experimentado ciertas variaciones empujadas tanto por agotamientos de recursos como por los vaivenes del mercado. Para América Latina se han identificado una serie de haciendas y plantaciones,

cada una con diversas trayectorias (Wolf y Mintz, 1975; Chevalier, 2013). No obstante, cada una de ellas tenía como base la gran extensión de territorio, la subordinación de personas bajo rígidos sistemas laborales y la producción y comercialización de productos silvoagropecuarios a escala internacional (Nickel, 1996; Keith, 1971).

En el caso chileno podemos señalar que desde mediados del siglo XIX comienza una etapa de transformación de la hacienda colonial, la cual es posible de identificar hasta la intervención de la Reforma Agraria (Bauer, 1970; 1994; Bengoa, 2015). En este sentido, se ha identificado la estabilidad en las formas en que se explotaba la hacienda, los sistemas de cultivos, las tecnologías aplicadas que habían permanecido con innovaciones menores durante décadas. Esta situación era clave para explicar la condición del atraso que presentaba a su vez el campo con respecto a las demás actividades económicas, que repercutía en la miserable situación de los campesinos y transformaba al sector agrario como un lastre de la economía nacional.

Este artículo intenta visitar la hacienda en función de ese problema. En primer lugar, entendiéndolo como un sistema

1 En el caso de este artículo se usará genéricamente la idea de hacienda para referirse tanto a las propiedades que recibían la denominación de hacienda y las que eran referidas como fundo. La distinción entre hacienda y fundo está influida por diversas características: situación legal, trayectoria, partición de otra hacienda, entre otros, y en menor medida su extensión que asumo es la característica que más se recurre en estos casos. En términos funcionales, que es como se entiende en el artículo, todas ellas seguían actuando como hacienda, independiente del tamaño u otras características.

* Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile. Laboratorio de História e Natureza, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. Correo electrónico: jolea@uct.cl

productivo que implica una articulación de factores agromónicos: interacciones de materia y energía bajo una estructura social y cultural, cuya materialización está determinada por un sistema técnico. En otras palabras, entender a la hacienda como un sistema socioproductivo, que va más allá de una interacción de una extensiva tenencia de la tierra, sino que todo un complejo técnico que le permitió sobrevivir durante varios siglos. Asimismo, que ese sistema técnico, va más allá del número de herramientas o artefactos utilizados, y debe ser entendido como un sistema productivo silvoagropecuario, es decir un agroecosistema que en base a los procesos que la naturaleza presenta, han sido modificados y manejados por el ser humano, pero sin llegar a una totalidad (Casanova-Pérez *et al.*, 2015; Toledo, 2013). Por lo tanto, su estabilidad en el tiempo se entiende en la capacidad adaptativa, pero siempre dentro de sus propios límites, que fue lo que terminó por desmantelarlo.

Para ello, sostenemos que dicha estabilidad del sistema productivo debe ponerse en perspectiva, y que para entenderla, se puede analizar la flexibilidad técnica sustentada en el conocimiento y adaptación de los requerimientos mínimos del agroecosistema. Es decir, que su estabilidad estuvo determinada por la capacidad de ir ajustando el sistema productivo a los requerimientos del mercado, pero principalmente, a los que la base natural del sistema agrario requería. Para desarrollar dicha idea, se revisaron los casos informados por tesis de agronomía del Instituto Agronómico de la Universidad de Chile entre los años 1900 y 1950, identificando lo que en ellas se definía como innovación técnica y, al mismo tiempo, buscando rastrear la eficacia y aplicabilidad de ellas. En dichas tesis se realizaban "monografías culturales y económicas" de diversas explotaciones, que iban desde los fundos de baja extensión (entre cuarenta y cien hectáreas) hasta haciendas de veinte mil hectáreas.

El objetivo de este estudio apunta a una lectura crítica de la interpretación que describe cómo las haciendas habrían permanecido de igual manera en la primera mitad del siglo XX, señalando como una de sus causas principales la reticencia a la modernización de sus formas productivas (Ballesteros, 1965) y en la continuidad de quienes han ido relevando las diversas aristas de la transformación de la hacienda en Chile (Bauer, 1994; Bengoa, 2015). La propuesta de este artículo es discutir la idea de estabilidad y complementar la discusión sobre la transformación y modernización (Robles 2009a; 2007) a través de un análisis de las técnicas aplicadas al cultivo en las haciendas del Valle Central de Chile en la primera mitad del siglo XX desde la perspectiva de una historia ambiental de la hacienda (González de Molina, 1996).

Entender un sistema productivo desde la historia ambiental nos sitúa en una aproximación que necesita avanzar hacia narrativas del ambiente, y por lo tanto entender la hacienda como un sistema que gestiona al ambiente, pero que es determinado por las condiciones de cada territorio (Pádua, 2010; Soluri, Leal y Pádua, 2018; Soluri, 2014). Esto resulta fundamental si tenemos a la vista el paradigma agronómico de la época estudiada y los diversos procesos de transformación productivos que venían en curso (Funes, 2004; Striffler, 2002).

La hacienda como sistema productivo estable

La base de la idea de la estabilidad tenía como eje central el poco interés de los hacendados en la innovación tecnológica (CIDA 1966; Macera, 1971). La elección de la hacienda habría sido el mantener los bajos rendimientos en base a su disponibilidad de tierras y de mano de obra barata, lo que habría redundado en la consolidación de un sistema de producción sustentado en un uso extensivo de la tierra y una adscripción laboral sustentada en un dominio social. La estabilidad de la hacienda, por lo tanto, habría sido consecuencia de decisiones sobre integrar parcialmente las innovaciones tecnológicas, sustentados en la abundancia de los factores de producción, principalmente tierra, pues ante los estímulos económicos que exigían una mayor producción se optaba por expandir el sistema de producción roturando tierras que permanecían inexploradas o ampliando la extensión de las propiedades.

Desde nuestra perspectiva, si bien es posible encontrar ejemplos de fundos y haciendas bajo ese sistema, en general si podemos observar acciones para ir logrando adaptación en sus propiedades (Robles, 2003; 2009b). El primer problema surge cuando se asumen las innovaciones tecnológicas en su sentido clásico, es decir, a través de la cuantificación de las máquinas e insumos que se agregan al sistema productivo. Con este enfoque la actividad agrícola aparecía como la más atrasada de todas, al presentar una baja tasa de máquinas (trilladoras, segadoras, tractores) por ha cultivada por persona (ver Tabla 1). Si bien los números, en una primera lectura, han sido utilizados para demostrar la escasa cantidad de la maquinaria agrícola utilizada a comienzos del siglo XX (Kay, 1975) creemos que esta impresión se debe matizar. El número de máquinas o artefactos no es necesariamente el indicador ideal, ya que su utilización no siempre era la solución tecnológica a los problemas que enfrentaba la agricultura del Valle Central.

Por otro lado, la superficie cultivada a lo largo de este período triplica su extensión desde el quinquenio 1900/1904 al 1945/1949. El aumento es sostenido, alterado solo por la crisis económica del año 1930, alcanzando una tasa de

crecimiento promedio en este período de 9,95%, pasando de un poco más de 400.000 hectáreas a casi 1.300.000 hectáreas (ver Gráfico 1). Asimismo, los datos acerca de la producción, nos muestran la misma situación, con un aumento sostenido. Por lo tanto, desde esta perspectiva, la agricultura, a nivel nacional no se habría encontrado estancada, sino en un progresivo crecimiento.

Tabla 1.
Maquinaria agrícola, total nacional, 1911- 1930.

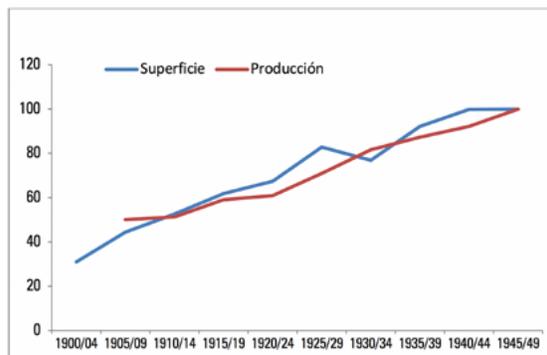
Maquinaria y vehículos	1911-1912	1919-1920	1929-1930
Arados	—	160.989	238.231
Sembradoras	2.077	2.950	3.204
Trilladoras	3.285	3.666	4.542
Descremadoras	1.262	1.548	3.007
Carretas y carretones	117.431	115.478	117.403

Fuente: Elaborado a partir de (Almonacid 2005)

Una de las críticas que ha recibido este sistema es la cantidad de tierras que permanecían subutilizadas. Sin embargo, según el análisis realizado en sistemas tradicionales de cultivos similares, nos advierten que el uso forestal y ganadero de una parte tan importante del espacio agrario no obedecía necesariamente a las bajas potencialidades agrícolas de los suelos, sino a su importante papel en la obtención de combustible, madera, materias fertilizantes y pastos para el ganado, a través del cual el espacio no cultivado transfería materias fertilizantes a las zonas de cultivo (Cussó *et al.*, 2006).

Por ejemplo, la gran cantidad de territorio dedicado a las actividades ganaderas, tenían un rol que no solo se puede explicar por el poco interés de los agricultores. El sector ganadero constituía una pieza fundamental de cualquier sistema agrario tradicional de base orgánica, ya que no solo entrega beneficios en cuanto a su venta, sino que además, proporcionaba la fuerza motriz necesaria para las labores del campo y el transporte de cosechas, suministraba proteínas animales y otros subproductos, como lana o cuero, y cumplía una función fundamental como generador de materias fertilizantes (Opazo, 1939; Araos, 1970). El reemplazo de la fuerza motriz que va pasando gradualmente desde la animal a la motorizada, sucede al mismo tiempo que la disminución de la superficie dedicada a la ganadería y pastizales. Si bien el tema de cambios técnicos se tratará con mayor detención más adelante, podemos decir que el rol que cumplían estos terrenos no cultivados debe ser analizado en relación a la explotación total, como un sistema integrado, y por lo tanto, el énfasis que se le dé, no solo corresponde a un uso ganadero comercial, sino que también responde a las necesidades internas de fuerza motriz, de abono, y de cualquier otro derivado animal.

Gráfico 1.
Superficie cultivada y Producción en Chile, 1900-1949. Promedios quinquenales. (1945/49 = 100)



Fuente: Superficie cultivada: Anuarios Estadísticos; producción: Ballesteros y Davis (1965)

Diversos estudios sobre este tema nos demuestran que el análisis de los avances técnicos en la agricultura requieren comprender las bases agrológicas y agronómicas de esta actividad (Garavaglia, 1989; Naredo, 2001; Tello y Galán del Castillo, 2013), y por lo tanto, ser cautelosos antes de tomar exclusivamente indicadores tales como el número de maquinarias utilizadas o la aplicación de ciertas tecnologías. La innovación es con frecuencia resultado de la escasez de algún factor: tierra o trabajo. La agricultura, al estar estrechamente ligada a las condiciones naturales del territorio, debe considerar las limitaciones que el medio impone. Según esto, se debe considerar la factibilidad técnica y económica de aplicar nuevas tecnologías en reemplazo de las tradicionales. La incorporación o no de estas innovaciones estaban limitadas no solo por un desprecio por nuevas formas de producir, sino que iban surgiendo por otros factores, tales como nuevas demandas del mercado que el sistema anterior no tenía contempladas, el agotamiento de ciertos suelos, la irrupción de nuevas plagas, entre otros, que impulsaban trayectorias de innovación que quizás no van por la vía clásica (Bastons y Armengou, 2016; Gastó, Subercaseaux y Vera, 2013).

Según el sistema productivo de las haciendas, los diferentes cultivos se distribuían a través de un calendario anual de rotaciones, los que a su vez, ocupaban diferentes sectores de la propiedad. Esta técnica se denominaba de "rotación cultural" (Opazo, 1939; Elgueta, 1941). Esto significaba que no siempre los mismos terrenos eran destinados a los mismos cultivos, lo que, sumado a las diferencias en las secuencias de las faenas, hacían que los trabajos se priorizaran en los más importantes. Es por esto que seguir el rastro a las innovaciones resulta problemático a veces, ya que las labores no estaban sincronizadas con su disponibilidad, pues en ocasiones se juntaban siembras o cosechas de diferentes productos y la maquinaria agrícola no

lograba cubrir las necesidades de todos los cultivos de la hacienda y van ocultándose a primera vista.

La hacienda y sus mejoras

Riego

La agricultura del Valle Central ha dispuesto de agua a través de la canalización, o de manera temporal, aprovechando las lluvias en determinadas épocas del año. La ausencia de estos sistemas limita la actividad agrícola a solo el agua que puedan captar naturalmente, por infiltración de aguas superficiales, acceso a aguas subterráneas o lluvias. El sistema empleado respondía a diversas elecciones: comenzaba con la selección del tipo de siembra, de acuerdo con las condiciones del terreno, al tipo de riego que se iba a realizar y la capacidad ya instalada de riego, a través de sistemas de canalización e infraestructura de almacenamiento (tranques propios).

En el sector de Colchagua, existía un déficit en los sistemas de distribución de agua, en comparación a otros sectores. Esto queda de manifiesto en algunas observaciones de propiedades ubicadas en este sector: "En esta región el riego está muy mal organizado y planificado. Falta una organización y distribución de las aguas al estilo de la que tiene la Sociedad del Canal del Maipo, pues fuera de unos pocos canales que existen, la mayoría de los fundos tienen sus propios canales y extraen el agua que quieren del río sin que nadie se preocupe de esto, salvo cuando hay escasez aguda de agua" (Herrera, 1944, p. 59).

Se producía, de este modo, una agricultura orgánica avanzada, con una organización necesaria para lograr una frecuencia de riego acorde a los nuevos cultivos que iban apareciendo. En el fundo Los Rosales, cuya extensión era de 306 hectáreas, se había iniciado una expansión hacia el cultivo de trigo, ocupando tierras que antes se dedicaban a la ganadería. Para esto, se hizo necesario contar con una mayor cantidad de agua. Debido a que el estero El Melado, desde donde provenía toda el agua, no lograba la cobertura necesaria se optó por arrendar derechos de agua, al sistema de alcantarillado de Linares, para lo cual fue necesario construir cuatro regadores más, duplicando el acceso al agua (Martínez, 1939, p. 35).

El fundo Prosperidad, ubicado en las cercanías de Talca, con una extensión de 310 hectáreas recibía sus aguas del Canal Prosperidad que transportaba agua extraída del Río Claro. Debido a su cercanía con la fuente principal de abastecimiento no escaseaba el recurso ya que no necesitaba mayor conexión que una toma hecha en el río, lo que aseguraba su disponibilidad, incluso en épocas de mayor sequía. En este fundo se empleaban dos sistemas tradicionales de riego: el de paño tendido que consistía en regar a través del derrame de agua en el terreno; y el dirigido por

las entrelíneas de las hileras. El primero estaba asociado al cultivo de trigo y empastadas y resultaba realmente derrochador del recurso, mientras que el segundo era utilizado en el riego de chacras y hortalizas, siendo mucho más eficiente (Madrid, 1938, p. 49).

El fundo San Rafael ubicado en la comuna de Villa Alegre en la antigua Provincia de Linares, contaba con un reciente sistema de regadío. Este consistía en la construcción de un sistema de canales que permitió tomar agua de manera directa del río, el cual permitió aumentar considerablemente su cobertura de agua, llegando a tener en el año del estudio (1947) un superávit de más del doble de los requerimientos. Esto permitió, según el agrónomo que realiza el estudio, comenzar con cultivos que eran demandados por el mercado pero que eran más exigentes en la disponibilidad de agua, como el arroz, o plantearse la posibilidad de arrendar los excedentes de agua (León, 1947, p. 48-51).

Incluso podemos encontrarnos con mejoras que van más allá de los métodos tradicionales de los sistemas de riego. En el fundo San Antonio de Pullaullao, que contaba con una extensión de 628 hectáreas, todas de secano, su dueño se propuso en el año 1937 habilitar un sector de 60 ha para desarrollar cultivos de riego, por lo que construyó una represa que reuniera el agua que caía de pequeñas quebradas². El éxito de esta labor permitió diversificar los cultivos, agregando a la gama de productos nuevas especies como las chacras y además, mantener cierto número de animales, que fue la base para la conformación de una lechería, así como la crianza de cerdos. El acceso a riego de una propiedad significaba una ventaja importante, ya que permitía una mejor cantidad de alternativas de cultivos y un mayor control en el sistema de rotación, y quizás lo más importante, abrir nuevas líneas de negocios. Si bien no se trataría de saltos tecnológicos, sí son innovaciones que van superando los sistemas anteriores, lo cual va relativizando esta idea de la estabilidad y el estancamiento.

Cultivos, semillas y abonos

Las innovaciones tecnológicas emergen y se van perfeccionando, pero muchas lo hacen sin la notoriedad del hierro o

2 Azócar (1937), Fundo San Antonio de Pullaullao, p. 1. "Después de haber adquirido estas propiedades que llegaron a tener una superficie de 400 cuadradas, para transformar en 60 hectáreas regadas, terminó su trabajo construyendo una represa difícil y un canal, verdadera obra de arte, por la infinidad de farellones y pretilles inaccesibles que tuvo que pasar, transformando suelos estériles en praderas artificiales y campos de cultivos de rendimientos económicos" Más adelante se agrega: "La represa es hecha de madera armada sobre un muro de ladrillos y cemento hecho en la roca viva, con sus respectivas compuertas. Todo el material de madera ocupado es producción del fundo. La boca toma del canal queda en un recodo del estero a 150 mts. De la caída La Sirena que tiene 100 mts. de altura (...) Su obra es rústica pero práctica y su manejo no requiere gran gasto, solo práctica para armar o desarmar y para evitar algún accidente de trabajo, muy fácil de producirse si no se toman las precauciones necesarias. El trabajo definitivo requiere un gran desembolso de dinero porque los materiales de construcción son caros, y el recargo subido, por el momento, no traería mayores beneficios. *Ibid.*, p. 28.

el petróleo. En un primer nivel, hay mejoras relacionadas con modificaciones hechas al sistema tradicional de cultivos, ya sea adaptando la periodicidad de la rotación anual de acuerdo con las especies cultivadas o a las variaciones agroclimáticas del lugar. Asimismo, existen mejoras en las técnicas de siembra, preparación de la tierra, cosecha. El Fundo La Laguna ubicado en los alrededores de San Vicente de Tagua Tagua, presentaba un ciclo de rotaciones cuatrianual, que contemplaba trigo, cebada asociada con trébol y maíz. No obstante, con el paso del tiempo, la rotación se acortó a 3 años, eliminando el período de trébol con cebada, y disminuyendo el dedicado al trigo, el cual fue compartido con la cebada. De este modo, se potenciaba el maíz, cultivo que por las condiciones agroclimáticas del lugar se daba de buena manera (Del Pozo, 1914).

En el caso de los cultivos de cereales, la siembra comenzaba una vez que el invierno se suavizaba y las condiciones meteorológicas mejoraban. Sin embargo, este punto de referencia variaba año a año, lo que obligaba a que el sistema fuese lo más adaptable posible. Por ejemplo, la siembra en el Fundo El Durazno, ubicado en Linares, se efectuaba durante el mes de septiembre, pero cuando las lluvias sobrepasan la temporada, la siembra podía postergarse hasta la primera semana de octubre (León, 1939). En el año 1939, en dicho fundo la siembra se terminó el día 28 de septiembre ya que las lluvias no cesaron hasta fines de agosto. La cosecha se realizó en enero, comenzando por la siega hecha a mano, para pasar rápidamente a una trilladora mecánica arrendada para esta ocasión. El atraso inicial en las labores obligó al uso de la trilladora, labor que hubiese sido realizada con caballos en condiciones normales, ya que la amenaza de posibles lluvias, y la consecuente pérdida de toda la cosecha, hacía urgente poder trillar y ensacar la producción.

El agotamiento de los recursos también iba generando cambios en las prácticas productivas. El fundo San Vicente, ubicado en la Provincia de Ñuble, se había explotado tradicionalmente con ganado de crianza y engorda gracias a que había abundantes pastos naturales en las vegas y buen abrigo en los montes con árboles. Sin embargo, estas condiciones naturales se fueron reduciendo paulatinamente, convirtiendo esas tierras hacia el cultivo de trigo y chacras, con lo que también se fue eliminando la cobertura de árboles, y en consecuencia afectando directamente a la ganadería. Los resultados económicos de esta modificación resultaron muy favorables debido a que las tierras no habían sido nunca trabajadas, y por lo tanto, la tierra poseía todos los nutrientes necesarios. No obstante, al cabo de treinta años, los rendimientos comenzaron a bajar y fue necesario reorientar la producción y comenzar las rotaciones (Fuentes, 1947). El fundo comenzó su sistema de rotación privilegiando el cultivo de trigo, el cual fue seguido de pastos para engorda y chacras. Además, comenzaron con el

cultivo en pequeña escala de la maravilla, el cual tuvo un buen rendimiento. Ante esto, ya para el año 1947 se estaban trabajando 45,31 has lo que representa un 17,3% de la superficie total del fundo. Esta transformación, ocurrida a lo largo de casi 50 años, estuvo enmarcada en un proceso de reestructuración productiva, la cual obligó a abandonar el sistema ganadero anterior para dar paso a uno agrícola.

La búsqueda de superar algunas limitantes para los cultivos, tales como el exceso de vientos, la falta sostenida de agua, la humedad o la baja insolación, hicieron necesario desarrollar pruebas con nuevas semillas para de ese modo lograr mejoras en las plantas cultivadas (Astaburuaga, 1969). La utilización de métodos para la mejora de las especies era desplegada tanto por particulares como por el Estado, a partir de la década de 1940, en diversos centros de experimentación ubicados a lo largo del país (Fitotecnia, 1947). Estas hibridaciones permitieron obtener semillas más resistentes a plagas e inclemencias del tiempo, los cuales al mismo tiempo requerirían mejoras en los regadíos, el uso de abonos, en la forma de preparación del suelo, cerrando de algún modo un ciclo virtuoso de innovaciones. Tal es el caso del fundo Santa Elena, ubicado en San Fernando, donde partir de 1939 comenzó a utilizarse semillas híbridas. Durante los años anteriores se venían cultivando las variedades Florence e Ideal, pero comenzaron a ser reemplazadas por variedades con mayores rendimientos y más apreciadas por el mercado. Estas nuevas variedades eran el Senador Capelli, importada directamente desde Italia y la variedad 1054 híbrido obtenido en la Estación Experimental ubicada en Curicó (Díaz, 1939, p. 53).

En el caso de las semillas también se venían desarrollando avances técnicos. En el período estudiado se llevaban a cabo tres tipos de procedimientos para la selección de la semilla, en la perspectiva de ir mejorando las variedades y la producción. La más tradicional correspondía a la denominada mejora cultural y mecánica que correspondía a la selección de las mejores semillas, ya sea por forma o tamaño (Opazo, 1939); en segundo lugar, se desarrollaba a través de la compra de semillas externas, las cuales procedían mayoritariamente de instituciones del Estado, que las entregaban en forma de crédito a los agricultores, y que venían previamente con un proceso de mejora y selección (Matus y Medieta, 1957; Feder, 1960); y por último las mejoras genéticas, a través de las cruces y experimentaciones con diferentes tipos de especies (Opazo, 1939; Fitotecnia 1947; Muñoz Pizarro, 1941).

En el Fundo Taulemu, ubicado en Colchagua, con 220 hectáreas de extensión, para la siembra de trébol como planta de engorda, la semilla era comprada al Estado, quienes a través de sus departamentos técnicos asesoraban a los productores. No obstante, aún no existía claridad con respecto

a la mejor cantidad de semillas por hectárea, ya que todavía se encontraba en experimentación, los rendimientos en los primeros años de implementación estaban siendo favorables, aumentando en un 11%. En los planes de la propiedad estaba seguir utilizando esta semilla (Blanc, 1939, p. 41).

Uno de los ejemplos más notables es el llevado a cabo en la Hacienda de Topocalma, ubicada en la costa de la Provincia de Colchagua con una extensión de 7.560 hectáreas. El año 1942 se realizó una prueba con diferentes cultivos (trigo variedad Lincoyán, cebada forrajera, garbanzos, lentejas y papas) y terrenos para comprobar la efectividad de la aplicación de abonos en las tierras, manteniendo cinco cultivos similares, dejando uno o sin la aplicación de abonos, como testigo. Luego de aplicar los cuidados correspondientes se obtuvo que, en casi todos los cultivos abonados, el rendimiento aumentó en cerca de un 40%. Sin embargo, el caso del trigo y la cebada la mejora solo fue en cantidad, ya que en calidad se mantuvo el grano "chupado" (de menor calidad), así como una mayor presencia de grietas en el suelo producto de la desecación por la aplicación de los abonos. En el caso de las lentejas y garbanzos las mejoras fueron tanto en calidad como en cantidad. Mención aparte merece el ensayo en el caso de las papas, las cuales fueron trabajadas con un abono experimental consistente en utilizar restos de pescados en estado de descomposición, aprovechando la disponibilidad de este recurso, al ser una hacienda cuyo deslinde poniente era el mar obteniendo como resultado que la papa creció, en algunas plantas, hasta 1,20 metros de alto (Zúñiga, 1943, p. 63-65). El experimento se basaba en experiencias desarrolladas en Gran Bretaña y Andalucía, y consistía en colocar en el surco resto de pescado en estado de descomposición que se habían enterrado en un hoyo por espacio de dos meses para este objeto. Luego se hacía la siembra y se tapaba de inmediato. Posteriormente se aplicaban los cuidados normales a un cultivo de este tipo.

Otro elemento fundamental en el desarrollo agrario ocurrido en la primera mitad del siglo XX lo encontramos en el perfeccionamiento y aplicación de abonos orgánicos e inorgánicos. El primer grupo de abonos —que podríamos definir como los tradicionales— consistían en los guanos de animales y residuos orgánicos de cultivos anteriores. El uso de estos fue paulatinamente complementado con los denominados abonos pulverulentos: sales, guanos de covaderas, cenizas y huesos molidos. Por último, la utilización de los abonos salinos, es decir, el salitre. Las adaptaciones que ocurrían en cuanto al uso de los abonos van mostrando una trayectoria de adaptaciones y cambios en los requerimientos y rendimientos de las haciendas. En el fundo Santa Matilde, ubicado en Parral, la siembra de trigo se realizaba en un terreno previamente trabajado con la abonadora Case, la cual depositaba 200 kilos por cuadra (una cuadra equivale a 0,75 ha.) de la mezcla entre sulfato de potasio y

"Bifas". Esto permitía mejorar los rendimientos que venían en descenso (Walter, 1939, p. 44-46).

El uso de abonos inorgánicos era una actividad que estaba recién empezando a aplicarse en el Valle Central y en los cultivos estudiados. Los ensayos científicos de uso de fertilizantes en Chile, recién cobran importancia hacia 1940, no obstante su uso venía desde comienzos del siglo XX (Mellado, 1998, p. 231). Si bien las realidades de cada sistema productivo requerían mejoras de acuerdo a sus necesidades, su uso se masificaba recién. Esto se explicaría a través de que el sistema de cultivo empleado —el de rotación cultural— permitía devolver sus propiedades productivas a la tierra sin la necesidad de agregar externamente elementos que aportaran nutrientes, y en este sentido, los productos cultivados no requerían gran cantidad de nutrientes, tanto por utilizar especies adecuadas a las condiciones agroclimáticas de las zonas correspondiente, como por integrar un sistema de policultivos, donde el requerimiento de nutrientes no es tan intensivo como en el caso de los monocultivos: "En el cultivo actual del trigo se ha empezado a usar los abonos desde hace no muchos años, en vista de la creciente disminución de los rendimientos unitarios, causados sin duda por la explotación más intensiva de la tierra" (Bustos 1945, p. 57).

En los sistemas productivos estudiados encontramos además que los abonos aplicados al suelo variaban de acuerdo a la disponibilidad de tierras, la producción en que se especializaba y en menor medida, a la extensión de la propiedad. Tal es el caso de la Hacienda Santa Rosa, ubicada en la comuna de Linares con una extensión de poco más de 926 hectáreas, hubo que redestinar terrenos que habían sido trabajados con porotos durante un período constante de años, ya que habían agotado las reservas de fósforos y potasas del suelo, lo que no fue mejorado a través de la aplicación de abonos (como recomendaba el ingeniero agrónomo que realiza el estudio) sino con la roturación de nuevos terrenos. Esta solución era adoptada en la medida que las propiedades mantenían bajo su dominio extensiones mayores (Peñaranda, 1910, p. 32).

El control de plagas y malezas también siguió esa línea. Partiendo de los controles naturales básicos, como el corte sistemático y repetido de las malezas hasta el uso de productos químicos, el sistema productivo iba adaptándose a los requerimientos de protección en los cultivos. Por ejemplo, una de las especies más combatidas como la zarzamora —planta introducida a mediados del siglo XIX para utilizarla como "cerco vivo"— poseía un control mixto: se cortaba con cuchillón o máquinas segadoras quemando las ramas, luego se depositaba una capa de paja a la entrada del invierno, la cual a través de su descomposición y fermentación generará calor y cierto tipo de ácidos que destruirán sus raíces.

Asimismo, en el fundo San Juan de Peteroa, ubicado en Lontué, se había comenzado a combatir las malezas e insectos perjudiciales a través de un sistema de rotación que no permitiera su proliferación. Consistía básicamente en alternar cultivos con alto contenido en nitrógeno para luego pasar otros que acidificaran el suelo, para de este modo interrumpir los ciclos reproductivos de insectos como los pulgones u orugas (Águila, 1950, p. 77-78).

En el tema de las enfermedades que afectan a las plantas, pueden ser de dos tipos: causadas por hongos o por insectos. Su tratamiento dependerá de la enfermedad y especie, donde cada uno implicaba una tecnología diferente. En el caso de las viñas, por ejemplo, existían dos métodos para su prevención: el más tradicional consistía en el suministro de azufre sobre los órganos vegetales expuestos a los ataques de ciertas enfermedades, para lo cual se utilizaban aparatos “espolvoreadores” que pulverizaban azufre, denominados azufradores. En la misma línea, pero para aplicaciones más específicas, existía la técnica del pincel continuo que correspondía a cubrir las cepas con soluciones ácidas en invierno evitando la aparición de hongos, a través de una especie de pincel unido a un contenedor. Cada una de estas técnicas se aplicaba en la medida que algún cultivo lo requería, variando no tan solo de cultivo en cultivo, sino que de año a año, dependiendo de las condiciones agroclimáticas de ese período. Estas técnicas de control de plagas y enfermedades permitían el desarrollo de nuevos cultivos, que por el riesgo de verse afectados por estos problemas no eran realizados.

Maquinaria y hacienda: una discusión abierta

La introducción de maquinarias a la labor agrícola tuvo éxito en los países que presentaban cultivos cuyas características topográficas destacaban por su extensión, pero además por lo plano de su superficie, con menos accidentes geográficos y con cultivos más homogéneos (Conkin, 2008; Fitzgerald, 2003). En el caso chileno, la rotación de cultivos se practicaba sobre topografías irregulares. Por lo tanto, en ciertos años, la compleja topografía implicaba que los lugares donde se realiza la siembra y la cosecha no sean aptos para la circulación de maquinarias. Por ejemplo, en los sectores de la cordillera de la Costa, donde el cultivo de cereales es el predominante, las segadoras y trilladoras no podían ser utilizadas por los lomajes y quebradas.

El problema de la aplicación de la maquinaria se resume en dos ejes. El primero es la parcialidad de su uso, ya que estas solo cubrían una parte de la producción total de las haciendas —cereales principalmente— y ciertas actividades de esta producción —siembra y cosecha—. En segundo lugar, la rentabilidad y factibilidad técnica de adoptar estas nuevas tecnologías hacía que la opción entre mejorar el sistema tradicional a través de innovaciones en otras

áreas como el regadío, la utilización de abonos o afinar el sistema de rotación, pareciese más conveniente que la adopción de estas maquinarias. Asimismo, el mercado de insumos y técnicos que debían acompañar estas nuevas herramientas no eran los más óptimos, tanto por los problemas en las vías de comunicación, en la importación de máquinas y repuestos, por lo que se hacía más complejo el optar por estas alternativas.

La herramienta principal era el arado, cuya función principal es la preparación del suelo para las labores posteriores. Dependiendo de la antigüedad del uso del terreno todo parte de las labores superficiales, las cuales eran paulatinas, no siendo posible desarrollar cultivos productivos de inmediato. En el Fundo Santa Eugenia para las labores de limpia se utilizaba un arado modificado para esa faena, fabricado en el mismo fundo, con especificaciones y mejoras de acuerdo con las necesidades de ese sistema productivo. Este consistía en la posición del cuchillón, que permitía ir pegado a la hilera, hacia adentro, y cuando vuelve por la misma entrelínea, se pega a la otra hilera sin arrancar plantas (Ayala, 1938, p. 45).

El debate, por lo tanto, no es cuántas máquinas se deben usar, sino la eficiencia y adaptabilidad de estas en las labores agrarias. Para ello se deben tomar en cuenta otros factores como las trayectorias de cada sistema de cultivo, en el sentido de la sistematización y orden en la rotación, y de esta manera enfocar el uso de maquinaria en los cultivos que lo necesitan y en los que es factible aplicar. En esta misma línea, la adaptación a estos sistemas o la utilidad de agregar maquinarias a un sistema que funcionaba en base a una artificialización aún inicial. La geografía, las condiciones climáticas o la extensión de los terrenos trabajados serán un factor importante.

La técnica comenzaba por identificar el mejor suelo para el cultivo. En la Hacienda Comalle, ubicada en Curicó, en su cultivo de porotos se siguió el siguiente mecanismo: la siembra se hizo en el potrero donde antiguamente se encontraba la viña, por ser de media consistencia, bastando solo con ararlo, cruzarlo y darle rastrajes para que quedara en buen estado, proceso que comenzó a realizarse en invierno para aprovechar de airear y nitrificar de mejor manera el suelo, así como para aprovechar la humedad. Se aró con arados “El Chileno” tipo 18 y 19 ½, movidos por caballos percherones. Para los rastrajes se emplean las rastras de clavo corrientes y la última se hace con rastrón de palo (Fuchs 1948, p. 104-106). El arado “El Chileno” era una adaptación al arado de fierro tradicional que tenía como característica principal la punta, la cual tenía un ancho mayor y un grado de inclinación menor, de acuerdo a las características del suelo.

El debate, por lo tanto, recae en si usar o no el motocultivo —como se definía el uso de máquinas movidas con motor—. Sin embargo, en la época esta cuestión estaba en plena discusión y las posiciones no eran tan tajantes sobre la conveniencia de su uso. En uno de los manuales más importantes sobre agricultura científica (Opazo, 1939) en que se toma como base las labores para una hectárea se llega a la conclusión de que en una primera aproximación resulta más barato seguir haciéndolo con animales, principalmente por los costos y por la factibilidad técnica. No obstante, advierte que estas diferencias puede desaparecer en cualquier momento, ya sea con motores más eficientes, con el alza en los jornales, con escasez de bueyes, u otro elemento que varíe en cada zona o estación del año: “Para nosotros, en el momento actual, podemos concluir que la motocultura es un gran auxiliar para el gran cultivo; pero que aún no ha llegado el momento en que deban suprimirse completamente los animales de trabajo, pues estos mecanismos son imperfectos y que será mala práctica la de pretender adoptar únicamente el cultivo con tractores, en cualquiera propiedad agrícola”.

Por lo tanto, la implementación no fue automática ni era para todas las propiedades. En el fundo San Luis, ubicado en Linares con una extensión de 1.600 hectáreas, la mayoría de sus labores se efectúan con máquinas, por ejemplo el maíz, las arvejas y el trigo se sembraban y cosechaban con ellas, entregando muy buenos resultados (Concha, 1932). En el fundo San Miguel de los Llanos, ubicado en la Provincia de Colchagua con una extensión de 3.184 hectáreas, la trilla del trigo se hace a máquina, mientras que la siega se hace a mano. La ventaja de usar la trilladora era que el combustible utilizado era la leña, la cual se obtenía del mismo fundo, abaratando los costos. Por otra parte, el problema de este tipo de trilla es que la paja no quedaba en buenas condiciones para utilizarla como alimento para los animales (Machuca, 1939, p. 45). Incluso, los medieros prefieren hacer la trilla con animales para aprovechar la paja como alimento de guarda para los animales.

Los cambios técnicos nos van revelando que las transformaciones que ocurren al interior de las propiedades son en la mayoría de los casos lentas y silenciosas. Las nuevas tecnologías eran seleccionadas y aplicadas de acuerdo con las exigencias del mercado, pero antes debían sortear la adaptación al sistema productivo. Se producía, por lo tanto, una agricultura orgánica avanzada, donde los cambios en las tecnologías aplicadas en el Valle Central durante la primera mitad del siglo XX se desenvuelven en la factibilidad productiva de las innovaciones y en las formas desarrolladas durante varios años.

Reflexiones finales

Los cambios en el desarrollo de los sistemas productivos, podemos entenderlos en cuatro procesos. En primer lugar

está la contextualización de la innovación, la cual no siempre es posible pero sí necesita de una constante adaptabilidad, ya que lo que se busca es alcanzar el nivel óptimo de los sistemas productivos. En segundo lugar, está la innovación relativa, que busca mejorar lo que hay a través de la incorporación de nuevas tecnologías. Por su parte, la innovación absoluta significaría estar en la vanguardia del desarrollo tecnológico agrario, en este caso, con las tecnologías de punta en funcionamiento directo en las faenas productivas, la cual debe ser entendida de acuerdo a la escala que se observa. Por último, podemos encontrar las trayectorias alternativas, que no solo buscan la innovación tecnológica a través de la vía tradicional, es decir, la importación de tecnologías externas, sino que en la transformación con otro tipo de elementos.

Las transformaciones en el sistema productivo podemos dividir las en dos grupos, desde la perspectiva de la aplicación de tecnologías. En primer lugar, los mejoramientos tecnológicos, es decir, el perfeccionamiento de alguna actividad que se venía desarrollando y que experimenta pequeños o significativos cambios en su desarrollo; y en segundo lugar, la implementación de nuevas tecnologías, que implica una total renovación en la forma en que se venía desarrollando la actividad.

Esto cobra mucho sentido si entendemos que el paradigma agronómico de la época no busca de manera exclusiva el incrementar la producción, sino que su prioridad estaba en mantener la fertilidad de los suelos. Es por esto que el uso gradual y heterogéneo de maquinaria o de abonos era normal. Esto resulta clave para pensar una actividad desde una óptica ambiental, puesto que su supervivencia si bien estaba atada a un sistema de dominación social estricto (Bengoa, 2016; Huerta, 1989), tenía como base agrícola la preocupación del suelo.

La realización de cultivos modernos, es decir, con uso de maquinarias, abonos externos y mecanización de las labores durante la primera mitad del siglo XX presenta un panorama bastante heterogéneo. En algunos sectores esto estaba recién comenzando, porque seguía siendo más rentable utilizar animales para las labores, ya que sus costos de mantención eran definitivamente más bajos que las maquinarias, o por la extensión de los terrenos, que no siempre hacían aplicable el trabajo motorizado.

En definitiva, las innovaciones que dieron forma a la hacienda estaban sostenidas en un paradigma agronómico que, por un lado se concentraba en la producción de cultivos tradicionales para el Valle Central, donde el trigo era la cabeza de todo sistema productivo. Los distintos intentos revisados en este trabajo pretenden mostrar cómo se leía el contexto en el que se desarrollaba la actividad, el cual corresponde a una época en donde el vínculo con las

características ambientales y con los ciclos naturales era mucho más estrecho de lo que es hoy. Por ese motivo, los cuidados de los técnicos sobre los eventuales desequilibrios que se podían producir estaban mucho más presentes en sus evaluaciones.

Este trabajo, aún descriptivo, nos permite plantear como una interpretación inicial que la supervivencia de la hacienda estuvo sostenida en la velocidad de agotamiento de los recursos, que en el caso del Valle Central chileno, estaba

atado al control social del territorio. Probablemente su desaparición como estructura productiva estaba cercana, puesto que la erosión y falta de agua comenzaron a agudizarse a mediados del siglo XX, pero en definitiva, lo que sucedió primero fue el desmoronamiento del pilar sociopolítico que permitía el control de los recursos.

Agradecimientos

El autor agradece los comentarios y observaciones de los evaluadores del artículo.

Referencias citadas

- Águila, H.
1950. *Monografía cultural y económica del Fundo San Juan de Peteroa*, Lontué. S.I.: Universidad de Chile.
- Ahumada, C.,
2010. El estudio de las haciendas. Un balance historiográfico. *Historia y espacio*, vol. 6, 35.
- Almonacid, F.
2005. *La Agricultura del Sur de Chile (1910-1960) y la conformación del mercado nacional*. S.I., Universidad Complutense de Madrid.
- Araos, F.
1970. *Fertilización de trigo en suelo regados de Ñuble*. Chillán: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).
- Astaburuaga, Á.
1969. *Consideraciones técnicas y económicas de dos rubros del secano de Colchagua: la ovejería y el trigo*. Santiago de Chile: Servicio Agrícola y Ganadero. División de producción agropecuaria. Departamento de Economía de la producción.
- Ayala, R.
1938. *Monografía cultural y económica del Fundo Santa Eugenia, San Francisco de Mostazal*. S.I. Universidad de Chile.
- Azócar, F.,
1937. *Monografía cultural y económica Fundo San Antonio de Pullaullao, Constitución*. S.I. Universidad de Chile.
- Ballesteros, M.
1965. Desarrollo agrícola chileno, 1910-1955. *Cuadernos de Economía*, vol. 2, 5, pp. 7-40.
- Bastons, M. Y Armengou, J.
2016. Human Habitat, Space and Place. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* [en línea], vol. 29, 4, pp. 559-570.
- Bauer, A.
1970. Expansión económica en una sociedad tradicional: Chile central en el siglo XIX. *Historia*, 9, pp. 137-235.
- Bauer, A.
1994. *La sociedad rural chilena: desde la conquista española a nuestros días*. Santiago, Chile, Editorial Andrés Bello.
- Bengoa, J.
2015. *Historia rural de Chile Central*. Santiago, Chile, LOM Ediciones.
- Bengoa, J.
2016. *Reforma Agraria y revuelta campesina. Seguido de un homenaje a los campesinos desaparecidos*. Santiago de Chile, LOM Ediciones.
- Blanc, H.
1939. *Monografía cultural y económica Fundo Taulemu, San Fernando*. S.I. Universidad de Chile.
- Bustos, R.
1945. *Monografía Económica y Cultural del Fundo Las Encinas*. S.I. Universidad de Chile.
- Casanova-Pérez, L., Martínez-Dávila, J.P., López-Ortiz, S., Landeros-Sánchez, C., López-Romero, G. Y Peña-Olivera, B.
2015. El agroecosistema comprendido desde la teoría de sistema sociales autopoieticos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 6, 4, pp. 855-865.
- Chevalier, F.
2013. *La formación de los latifundios en México. Haciendas y sociedad en los siglos XVI, XVII y XVIII*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- CIDA
1966. *Tenencia de la tierra y desarrollo socio-económico del sector agrícola*. Santiago de Chile: Comité Interamericano de Desarrollo Agrícola.
- Concha, A.
1932. *Monografía cultural y económica del fundo «San Luis», Linares*. S.I. Universidad de Chile.

- Conkin, P.
2008. *A Revolution Down on the Farm. The transformation of American Agriculture since 1929*. Kentucky: The University Press of Kentucky.
- Cussó, X., Garrabou, R., Olarieta, J.R. Y Tello, E.
2006. Balances energéticos y usos del suelo en la agricultura catalana: una comparación entre mediados del siglo XIX y finales del siglo XX. *Historia Agraria*, 40, pp. 471-500.
- Del Pozo, J.
1914. *Monografía cultural y económica del Fundo La Laguna, San Vicente de Tagua Tagua. S.I.*, Universidad de Chile.
- Díaz, M.
1939. *Monografía cultural y económica del Fundo Santa Elena, San Fernando. S.I.* Universidad de Chile.
- Elgueta, M.
1941. *Informe preliminar sobre investigaciones culturales en trigo: 1940-1941*, Santiago de Chile: Departamento de Genética y Fitotecnia. Ministerio de Agricultura.
- Feder, E.
1960. *El crédito agrícola en Chile*, Santiago de Chile: Instituto de Economía, Universidad de Chile.
- Departamento de Genética y Fitotecnia.
1947. Semillas genéticas del Ministerio de Agricultura. Temporada 1947. Santiago de Chile: Ministerio de Agricultura, Dirección General de Agricultura.
- Fitzgerald, D.
2003. *Every farm a factory: the industrial ideal in American agriculture*, New Haven: Yale University Press.
- Fuchs, H.
1948. *Monografía cultural y económica de la hacienda Comalle, Curicó. S.I.* Universidad de Chile.
- Fuentes, E.
1947. *Monografía Económica y Cultural del Fundo San Vicente, San Carlos. S.I.* Universidad de Chile.
- Funes, R.
2004. *De bosque a sabana: azúcar, deforestación y medio ambiente en Cuba, 1492-1926*. Ciudad de México, Siglo XXI.
- Garavaglia, J.C.
1989. Ecosistemas y tecnología agraria: elementos para una historia social de los ecosistemas agrarios rioplatenses (1700-1830). *Desarrollo Económico*, vol. 28, 112.
- Gastó, J., Subercaseaux, D. Y Vera, L.
2013. Ecology: an integrated science for the artificialization of nature. *Ciencia e investigación agraria*, vol. 39, 3, pp. 397-410.
- González De Molina, M.
1996. Los fundamentos agroecológicos de una Historia Agraria Alternativa. En: A. Tortolero (ed.), *Tierra, agua y bosques: Historia y medio ambiente en el México Central*. Ciudad de México: CEMCA-Instituto Mora, pp. 401-436.
- Herrera, J.
1944. *Monografía clytral y económica del Fundo Santa Elena, San Fernando. S.I.*: Universidad de Chile.
- Huerta, M.A.
1989. *Otro agro para Chile: historia de la reforma agraria en el proceso social y político*. Santiago de Chile, CISEC-CESOC.
- Kay, C.
1975. Chile : Evaluación del programa de reforma agraria de la Unidad Popular. *Desarrollo Económico*, vol. 15, 57, pp. 85-110.
- Kay, C.
1980. *El sistema señorial europeo y la hacienda latinoamericana*. Ciudad de México, México, Serie Popular Era.
- Keith, R.
1971. Encomienda, hacienda and corregimiento in Spanish America: a structural analysis. *The Hispanic America Historical Review*, vol. LI, 3, pp. 431-446.
- León, R.
1939. *Monografía cultural y económica del Fundo El Durazno, Linares. S.I.* Universidad de Chile.
- León, R.
1947. *Monografía cultural y económica Fundo San Rafael. S.I.*: Universidad de Chile.
- Macara, P.
1971. *Feudalismo colonial americano: el caso de las haciendas peruanas*. Budapest, Hungaria Szeged.
- Machuca, R.
1939. Monografía económico cultural del fundo «San Miguel de los Llanos». S.I.: Universidad de Chile.
- Madrid, J.
1938. *Monografía cultural y económica Fundo Prosperidad, Talca. S.I.* Universidad de Chile.
- Martínez, C.
1939. *Monografía cultural y económica del Fundo Los Rosales, Linares. S.I.* Universidad de Chile.
- Matus, S. y Medieta, A.
1957. *El crédito agrícola en Chile (1940-1955)*. Santiago de Chile, Instituto de Asuntos Americanos.
- Mellado, M.
1998. *Análisis del cultivo de trigo en Chile durante el siglo veinte*. Agricultura Técnica, vol. 3, 58.

- Mörner, M.
1975. La hacienda hispanoamericana: examen de las investigaciones y debates recientes. En: E. Florescano (ed.), *Haciendas, latifundios y plantaciones en América Latina*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores, pp. 15-48.
- Muñoz Pizarro, C.
1941. *Índice bibliográfico de las gramíneas chilenas*. Santiago de Chile: Departamento de Genética y Fitotecnia. Ministerio de Agricultura.
- Naredo, J.M.
2001. *La modernización de la agricultura española y sus repercusiones ecológicas*. En: M. Gonzalez De Molina y J. Martínez-Alier (eds.), *Naturaleza Transformada*. Barcelona, España: Icaria, pp. 55-86.
- Nickel, H.
1996. *Morfología social de la hacienda mexicana*. Santiago, Fondo de Cultura Económica.
- Opazo, R.,
1939. *Agricultura*. Santiago, Chile, Talleres Gráficos La Nación S.A.
- Pádua, J.A.
2010. As bases teóricas da História Ambiental. *Estudos Avançados*, vol. 24, 68, pp. 81-101.
- Peñaranda, A.
1910. *Monografía Económica y Cultural de la Hacienda Santa Rosa, Linares*. S.I. Universidad de Chile.
- Robles, C.
2003. Expansión y transformación de la agricultura en una economía exportadora: La transición al capitalismo en Chile (1850-1930). *Historia agraria*, Revista de agricultura e historia rural, vol. 29, pp. 45-80.
- Robles, C.
2007. *Hacendados progresistas y modernización agraria en Chile Central (1850-1880)*. Osorno, Colección Monográficos. Editorial de Universidad de Los Lagos.
- Robles, C.
2009. Controlando la mano invisible: La Sociedad Nacional de Agricultura y el mercado de maquinaria agrícola (1889-1922). *Historia*, vol. I, 42, pp. 203-233.
- Soluri, J.
2014. Labor, Rematerialized: Putting Environments to Work in the Americas. *International Labor and Working-Class History*, 85, pp. 162-176.
- Soluri, J., Leal, C. y Pádua, J.A.
2018. *A Living Past: Environmental Histories of Modern Latin America*. New York, Berghahn Books.
- Striffler, S.
2002. *In the shadows of state and capital. The United Fruit Company, popular struggle, and agrarian restructuring in Ecuador, 1900-1995*. Durham, Duke University Press.
- Tello, E. y Galán Del Castillo, E.
2013. Sistemas agrarios sustentables y transiciones en el metabolismo agrario: desigualdad social, cambios institucionales y transformaciones del paisaje en Catalunya (1850-2010). *Revista Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña* [en línea], vol. 2, 2, pp. 267-306.
- Toledo, V.
2013. El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones*, vol. 34, 136, pp. 41-71.
- Walter, G.
1939. *Monografía cultural y económica del Fundo Santa Matilde, Parral*. S.I. Universidad de Chile.
- Wolf, E. y Mintz, S.
1975. Haciendas y plantaciones en Mesoamérica y las Antillas. En: E. Florescano (ed.), *Haciendas, latifundios y plantaciones en América Latina*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores, pp. 493-531.
- Zúñiga, H.
1943. *Monografía cultural y económica de la Hacienda de Topocalma, Pichilemu, Colchagua*. S.I. Universidad de Chile.