

Tesis de Maestría

Maestría en Gestión de la Ciencia, Técnica e Innovación

UNGS

Mendoza, Julio de 2009

Niveles tecnológicos en las explotaciones vitivinícolas
de los departamentos de Lavalle y Las Heras, provincia
de Mendoza.

Director: Ing. Agr. Omar Miranda

Alumno: Lic. Jerónimo D. Oliva

INDICE

1. Capítulo I: Estructura y diseño de tesis	3
1.1. Introducción	3
1.2. Justificación.....	4
1.3. Antecedentes	4
1.4. Marco teórico	5
1.5. Objetivos e Hipótesis	7
1.6. Metodología.....	8
2. Capítulo II: Revisión Bibliográfica	10
2.1. Conceptos básicos.	10
2.2. Enfoques teóricos sobre el cambio tecnológico.	15
2.3. El cambio tecnológico en agricultura	20
3. Capítulo III: Contexto y abordaje del problema.....	30
3.1. Contexto vitivinícola provincial y nacional.....	30
3.2. La situación tecnológica de las explotaciones vitícolas	39
4. Capítulo IV: Conclusiones	61
4.1. Resultado del análisis del nivel tecnológico de las variables.....	61
4.2. Cierre del problema, el objetivo y la hipótesis.....	64
4.3. Consecuencias prácticas para el accionar del INTA	64
4.4. Líneas futuras de investigación	65
5. Bibliografía.....	67

1. CAPÍTULO I: ESTRUCTURA Y DISEÑO DE TESIS

1.1. Introducción

El problema de investigación de este trabajo es establecer el nivel tecnológico de las explotaciones vitícolas de los departamentos de Lavalle y Las Heras, pertenecientes al oasis norte de Mendoza. El proyecto surge a partir de diagnósticos realizados a fines de la década pasada por el Área de Estudios Económicos y Sociales del INTA, que indican que en el sector agropecuario existe una gran diversidad de situaciones tecnológicas¹. La presente tesis permitirá disponer de información que sirva para aumentar el conocimiento sobre la tecnología actualmente disponible en las explotaciones vitícolas de los dos departamentos mencionados. A la vez, será un aporte para la orientación de los proyectos de investigación y desarrollo del INTA (IyD) y para las actividades de extensión agrícola en esa región.

La delimitación de la tesis en los departamentos de Lavalle y Las Heras se debe a dos razones. En primer lugar, una delimitación razonable del objeto de estudio para permitir su abordaje. En segundo lugar, estos dos departamentos están cercanos geográficamente, y poseen una gran similitud agro-ecológica y orientación productiva. Las explotaciones vitícolas de ambas zonas están sujetas a condiciones externas similares y por lo tanto pueden ser tratadas como pertenecientes a un mismo conjunto.

Dado que las restricciones tecnológicas son más frecuentes en las explotaciones con escalas de producción medianas y pequeñas (Miranda, O.; y González, P. 2000), la tesis se focalizó sobre éstas. La elección de centrarse en explotaciones de este tamaño también se fundamentó en que los viñedos menores de 25 ha representan más del 93% del total (INV, Registro de viñedos, 2005). Esta es información nacional pero representativa de la provincia de Mendoza. Se determinó que por escalas de producción medianas y pequeñas serían tenidas en cuenta las explotaciones vitícolas entre 3 y 30 hectáreas.

La tesis está estructurada de la siguiente manera:

- En el capítulo primero, se encuentra la presente introducción donde se ha enunciado el problema de investigación. Posteriormente, se justifica la necesidad de realizar este proyecto de tesis. Se presentan los antecedentes de investigación previos en el área de adopción de tecnologías agrícolas. Se expone el marco teórico para hacer explícitos los puntos de vista y cosmovisiones a partir del cual se aborda el problema de investigación. Se presentan los objetivos de la tesis, que responden al problema planteado, y las hipótesis de trabajo. Luego se explicita la metodología de la tesis para la resolución del problema principal y el logro de los objetivos.
- En el capítulo segundo, se hace una revisión bibliográfica y teórica de los términos, conceptos y teorías a los que se recurrirá a lo largo de la tesis. La diferencia entre tecnología, invenciones e innovaciones, las teorías neoclásicas del cambio

¹ El concepto de situación tecnológica abarca tecnologías duras, blandas y la situación de producción (tenencia de tierra, uso de trabajo familiar, etc.). La expresión “nivel tecnológico” se usará indistintamente para reemplazar el de “situación tecnológica.”

tecnológico, las teorías de la innovación, y la naturaleza del cambio tecnológico serán los principales temas tratados en este capítulo. Posteriormente, se hace foco en la problemática tecnológica en la agricultura. Las principales teorías y autores que abordan el desarrollo agrícola y su relación con la tecnología son analizados en esta sección.

- En el capítulo tercero, luego de presentar un contexto general de la vitivinicultura en Argentina y Mendoza, se procede al análisis de la situación tecnológica de las explotaciones vitícolas del norte de Mendoza. Para este punto se recurrió a las bases del Censo Nacional Agropecuario (CNA) realizado en el 2002. Es la información más actualizada que se dispone a la fecha sobre el objeto de estudio.
- Por último, en el capítulo cuarto se presentan las principales conclusiones del análisis del nivel tecnológico de las explotaciones, a la luz de las teorías, conceptos y autores explorados en los capítulos precedentes.

1.2. Justificación

La cadena vitivinícola muestra un rango amplio de situaciones tecnológicas que afectan su posición competitiva. El conocimiento de la situación tecnológica de las explotaciones de Lavalle y Las Heras permite disponer de información relevante para comprender su capacidad competitiva actual y potencial. Esto es un paso previo necesario para el diseño de instrumentos y herramientas que permitan disminuir la incidencia de los factores que dificultan la adopción de tecnología en toda la cadena, particularmente en las explotaciones pequeñas y medianas.

La incorporación de nuevas tecnologías se presenta como una necesidad no sólo para la competitividad de la cadena sino también para la competitividad individual de las explotaciones. Las bodegas que se proveen de materia prima han aumentado las exigencias en la calidad de la uva y están más selectivas en sus compras. Dado el contexto vitivinícola, esta tendencia se mantendrá y profundizará. Aunque la adopción de tecnología no siempre redunde en mayores ganancias netas para los agentes, las explotaciones que no adoptan las tecnologías disponibles pierden y perderán competitividad frente al resto de explotaciones. Por este motivo, es necesario conocer la situación tecnológica de las explotaciones vitícolas.

La información generada por la tesis espera ser un aporte al trabajo de generación y difusión de tecnología vitícola del INTA.

1.3. Antecedentes

En el año 1992 el INTA realizó un relevamiento del estado de la tecnología agropecuaria en los principales rubros productivos del país. El objetivo fue conocer el nivel de adopción y analizar la posibilidad de aumentar la productividad física en los establecimientos agropecuarios mediante la identificación de las principales restricciones a la incorporación de tecnologías disponibles. En el año 1996 se actualizó el estudio para los rubros agrícolas pampeanos más importantes: trigo, maíz, soja y girasol, y para bovinos para leche. Se encontraron cambios importantes con respecto a

las funciones de producción descritas en el año 1992 (Miranda, O.; y González, P. 2000). Por último, en el año 2001 se realizó el segundo estudio a nivel nacional, participando todos los Centros Regionales del INTA e incluyéndose a los principales rubros productivos del país.

En los estudios resultó evidente que el nivel tecnológico predominante en la producción agropecuaria, en cuanto a superficie y participación en el volumen total, era el medio. A continuación, aparecía el nivel bajo y, alcanzando el menor porcentaje, el nivel alto. Esto indicaba que la mayor parte de la superficie en producción estaba lejos de los niveles de producción potenciales (Miranda O.; González, P. 2002). En cambio, al analizarse la distribución del número de productores, la mayoría estaba ubicada en el nivel tecnológico bajo, continuando el medio y, en menor proporción el alto. En el cultivo de granos, espárrago y tabaco, entre otros, se encontraron excepciones, ya que en ellos había una mayoría de agricultores de nivel medio (Ibíd., 2002). El análisis agregado mostró una relación directa entre el tamaño de las explotaciones y su nivel tecnológico: en las unidades de menor tamaño predominaba la tecnología tradicional; mientras que en las de mayor superficie la tecnología moderna era más frecuente. Sin embargo, había un número grande de excepciones en lo que hace al nivel tecnológico medio, el cual tenía una presencia importante en todos los estratos de tamaño (Ibíd., 2002).

Se identificó y midió una serie de restricciones a la adopción de la tecnología disponible en el mercado. Estas mostraron cierta variación entre rubros, pero las más importantes por su frecuencia y peso relativo fueron la carencia de crédito a tasas compatibles con las de la rentabilidad de la alternativa asociada a la nueva tecnología y la falta de actitud empresarial de los productores. En un segundo grupo de importancia estaban los problemas de rentabilidad, el desconocimiento de alternativas tecnológicas por parte de los productores, la escala de producción y el tipo de organización social de la producción. Las restricciones alcanzaban el mayor valor en los cultivos intensivos (que es el caso de la viticultura). En todos los rubros relevados, las limitantes a la adopción de tecnología eran mayores en los productores del nivel tecnológico bajo (Ibíd., 2002).

1.4. Marco teórico

La creación, difusión y uso de conocimientos productivos son condición esencial del crecimiento económico. Existen numerosos estudios que demuestran que la mayor parte del crecimiento es atribuible al progreso técnico y no al aumento del volumen de los insumos más tradicionales de la producción, el trabajo y el capital (Freeman, Christopher, 1997). El progreso técnico puede entenderse como la aplicación de conocimientos a la producción de una mayor cantidad o calidad de bienes y servicios a partir de los mismos insumos, mejorando la eficiencia. El impacto económico y social del progreso técnico depende de la difusión de las tecnologías y la adopción de estas por parte de los agentes económicos (Rosenberg, Nathan, 1982). En la agricultura, la situación es idéntica: la incorporación tecnológica es el punto clave en el desarrollo.

Respecto a la difusión y adopción de tecnología en la agricultura, se ha identificado a la capacidad de inversión para pagar bienes de capital y para contratar asistencia técnica como uno de los determinantes principales para la incorporación tecnológica. Esta capacidad puede definirse como el tamaño económico de una explotación. La capacidad

económica suele estar muy asociada a la superficie productiva de la explotación (Indarte, E. 1988; Miranda O.; Gonzalez P., 2000 y 2002).

Los objetivos económicos de la explotación también han sido establecidos como restricciones significativas para la adopción tecnológica: No es lo mismo una explotación controlada por un *pool* de inversores que una pequeña explotación propiedad del productor, que también es su gestor directo. Los estilos de gerencia y la actitud empresarial, que se derivan de los objetivos y de las características ligadas a los propietarios, influyen sobre el grado y tipo de tecnologías adoptadas (Indarte, E. 1988; Miranda O. y Gonzalez P., 2000 y 2002).

Respecto a la agricultura familiar o de pequeños productores, no se puede sostener, contra lo que suele pensarse comúnmente, que este tipo de organización de la agricultura posea una característica inherente que funcione como limitante a la incorporación de tecnología. Por ejemplo, en Europa y EEUU la modernización tecnológica fue realizada en un modelo de propiedades familiares antiguas y de tamaños reducidos. Actualmente, las empresas agrícolas de punta en los países desarrollados son de trabajo, organización y dirección familiar. Por lo tanto, la agricultura familiar es apta y no es una determinante, en condiciones favorables, para la adopción tecnológica (Abramovay, R. 1992).

Las mismas tecnologías existentes a nivel explotación pueden a su vez ser determinantes a la adopción de nuevas tecnologías (Hildebrand, P. 1984). Es difícil ensamblar nuevas tecnologías sobre las que se vienen utilizando, estas de alguna manera han trazado un camino que condiciona el tipo de tecnología a adoptar². Hildebrand menciona, en un sentido positivo, que en la adopción de nuevas tecnologías por parte de los productores siempre hay procesos de adaptación comunitaria (“reinención” y modificaciones leves) y también instancias de aprendizaje comunitario en la comprensión de cómo funciona la tecnología. Pero visto desde la perspectiva de las teorías de la innovación, (ver capítulo segundo) la adaptación y el aprendizaje ligado a las nuevas tecnologías pueden implicar costos no previstos y dependientes hasta cierto punto de las competencias previas de los agentes.

Las decisiones de incorporación de tecnología también están condicionadas por las características del cultivo. Por ejemplo, las inversiones fijas necesarias para implantar un cultivo perenne, como el caso de la vid, son relativamente mayores que la de muchos cultivos anuales. Las inversiones fijas impiden la rápida sustitución de insumos ligados al capital, por lo que fomenta el uso de mano de obra como insumo por su mayor capacidad de ajuste (ej. empleo temporario), en vez de fomentar nuevas incorporaciones de insumos tecnológicos (Miranda, Omar, 1997 y 1999).

Por otro lado, los autores Meinzen-Dick, R. et.al. (2004) han encontrado, a partir de un estudio internacional comparativo, que existen tres determinantes principales que afectan la adopción tecnológica en la agricultura. Estos son:

- a. la ventaja que pueda traer la nueva tecnología en la reducción de la vulnerabilidad inherente a la actividad agrícola (daños climáticos, variación del ingreso por variaciones en el precio de los cultivos)

² La economía evolucionista trata esta problemática desde el concepto de *path dependency*.

- b. los recursos de los cuáles disponen los productores para la adopción de la tecnología (educativos, tecnológicos, financieros y disponibilidad de tierra),
- c. el papel de las instituciones (servicios de extensión, políticas públicas, ONG's, el sector privado) en la promoción de la adopción tecnológica.

Respecto a la agricultura como actividad vulnerable, Sabato (en Piñerio, M., y Trigo, E. 1983) demuestra, en un estudio del cultivo de maíz en Argentina, que la variación en ingresos es drástica de campaña a campaña debido a los daños climáticos, la fluctuación de los precios y de la producción, y los cambios de la demanda del mercado. En este contexto, la adopción tecnológica no es un tema prioritario dado que muchas innovaciones no protegen contra estos riesgos. La prioridad de los productores es, en cambio, diversificarse hacia varios cultivos para repartir los riesgos.

Respecto al punto b., Meinzen-Dick, R. et.al. encuentran que algunos recursos son inter-sustituibles, por lo que la falta de un recurso importante no limita necesariamente la adopción de tecnología. Respecto al impacto económico de la adopción, sostienen que esta no siempre reduce la pobreza de los productores más necesitados, aun cuando aumente los rendimientos y/o los ingresos.

Respecto al punto c., Meinzen-Dick, R. et.al. demuestran que la variable “inversión pública en IyD” es clave para comprender el cambio tecnológico en la agricultura. Asimismo, encuentran que las instituciones públicas son fundamentales en la difusión de las tecnologías agrícolas. Los privados no comercializan a muchas de ellas por la característica de “bien público” que poseen, pues esto impide la obtención de beneficios económicos (ver capítulo segundo).

Por último, Sabato (1983) infiere, a partir de su estudio del maíz, que la especialización en un cultivo favorece la incorporación tecnológica, aumenta la eficiencia de los factores productivos, aumenta la producción total y disminuye los costos, pero no garantiza el flujo de caja en la medida que sí lo hace la diversificación de cultivos. Una vez más, el tamaño económico de la empresa determina la capacidad de las explotaciones de especializarse en un cultivo y la incorporación temprana de tecnología que esto implica. De superarse este escollo, la incorporación tecnológica garantiza funciones de producción más estables y, a largo plazo, rendimientos y beneficios también más estables.

1.5. Objetivos e Hipótesis

El problema de investigación consiste en establecer cuál es el nivel tecnológico de las explotaciones vitícolas de los departamentos de Lavalle y Las Heras. A partir de este se derivan los siguientes objetivos e hipótesis.

1.5.1. Objetivo General:

- Conocer la situación tecnológica de las explotaciones vitícolas de Lavalle y Las Heras, pertenecientes al oasis norte de la provincia de Mendoza

1.5.2. Hipótesis

- El nivel tecnológico de las explotaciones vitivinícolas pequeñas y medianas de los departamentos analizados es bajo.

Este supuesto está sustentado por las investigaciones predecesoras expuestas los Antecedentes y el Marco Teórico.

1.6. Metodología

Las dos acciones principales que sigue la tesis para responder al problema de investigación son:

- a. Delimitar la zona geográfica de la investigación: los departamentos de Las Heras y Lavalle, del oasis norte de la provincia de Mendoza.

La localización geográfica de la investigación se justifica porque las explotaciones analizadas deben compartir una situación agro-ecológica similar. Sin esta condición, la tipología no sería válida ya que la comparación entre los distintos tipos tecnológicos estaría sesgada por variables exógenas.

- b. Selección de casos a partir de las bases de datos del Censo Nacional Agropecuario 2002 (CNA 2002). Los casos se seleccionan y analizan a través del programa estadístico SAS, versión 8.1.

La selección de los casos está guiada por variables “de corte”. Estas operan como criterios de elección incluyendo o excluyendo objetos de estudio de acuerdo a ciertas características. Las variables de corte son la superficie de la explotación y la vid como cultivo principal.

Respecto a la superficie de las explotaciones, las seleccionadas para el análisis están comprendidas en un rango de superficie de 3 ha. a 30 ha. Así, pueden ser consideradas pequeñas y medianas explotaciones. Las explotaciones menores a 3 ha. no fueron consideradas ya que esa escala de producción es demasiado determinante como restricción a la incorporación de tecnología³. Analizar estas explotaciones no podría aportar ningún otro elemento significativo que pudiera equipararse al peso relativo que representa la superficie como limitante a la adopción tecnológica. Por otra parte, las explotaciones de 30 ha o más no fueron consideradas dada su baja representatividad⁴ y el hecho de que los estudios previos y los informantes claves indican que los problemas

³ La escala de producción determina el volumen de cosecha y de esta manera a los ingresos brutos. Para estas explotaciones, las inversiones en tecnología sólo pueden representar gastos excesivos en función del volumen de cosecha/beneficios posibles. La superficie imposibilita aprovechar las economías de escala y dejaría ociosas y subutilizadas a muchas de las tecnologías factibles de ser incorporadas (ej. tractores y pulverizadoras), afectando la capacidad de amortizarlas.

⁴ A nivel nacional el 93% de los viñedos tienen 25 ha. o menos y representan el 57% de la superficie total. En Mendoza la media de superficie es de 9 ha por viñedo, se puede inferir que el modo estadístico es aun menor.

de adopción de tecnología no se dan de manera significativa a partir de esta escala de producción.

Respecto al cultivo principal, la superficie cultivada con vid debe ser al menos el 70% del total del área cultivada en las explotaciones bajo análisis. De esta forma, se puede considerar a la viticultura como su actividad económica principal. Este porcentaje fue establecido arbitrariamente pero fundamentado en recomendaciones de referentes técnicos e informantes claves ligados a la viticultura.

Para analizar la situación tecnológica de las explotaciones, se procede con el estudio estadístico de las principales variables tecnológicas incluidas en el CNA 2002.

2. CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En el marco teórico se han expuesto las orientaciones teóricas principales adoptadas por este trabajo, en particular el concepto de función de producción. En esta sección, se profundiza y plantea el problema de adopción tecnológica en el contexto más amplio de las perspectivas teóricas existentes que abordan el cambio tecnológico. No se intenta a partir de la revisión bibliográfica llegar a una posición definida ni realizar una síntesis ecléctica de todas las posturas. En cambio, se exponen las principales corrientes de la economía del cambio tecnológico, aunque sean contradictorias, con la finalidad de señalar las distintas dimensiones relevantes de la problemática. De esta forma, los objetivos de la investigación queden contextualizados dentro del debate teórico existente.

En primer lugar, en esta sección se definirán algunos conceptos básicos comunes a todas las perspectivas teóricas, con los que luego se trabajará en toda la investigación, para evitar ambigüedades y equívocos. Posteriormente, se presentan los principales enfoques que estudian al cambio tecnológico. Éstos han sido divididos en dos: por un lado las teorías neoclásicas, donde el concepto de función de producción juega un papel importante; y por otro lado las teorías de la innovación, que toman de manera directa al cambio tecnológico como tema central de sus preocupaciones. Las teorías de la innovación están conformadas principalmente por la confluencia de la economía evolucionista y neo-schumpeteriana⁵. Ambas han recibido influencias variadas de las corrientes marxistas, keynesianas, regulacionistas e institucionalistas. Estas sin embargo no serán tratadas ya que ninguna tiene al cambio tecnológico como una variable central en la explicación del desarrollo económico⁶. Al final de este capítulo se tratan los enfoques que se han ocupado del cambio tecnológico específicamente en la agricultura.

2.1. Conceptos básicos.

2.1.1. Tecnología, invenciones e innovaciones.⁷

La tecnología es la aplicación del conocimiento en la producción. Las tecnologías pueden ser “blandas” y aplicadas a la organización del trabajo, gestión, o “duras” y aplicadas a los productos y procesos de una actividad. En el caso de la agricultura, por

⁵ Ambas comparten los postulados centrales heredados de Schumpeter, los enfoques micro-económicos y el énfasis en la innovación y conocimiento como factores explicativos relevantes del desarrollo económico. De manera simplificada, puede señalarse que los evolucionistas se diferencian en que incorporan una explicación del desarrollo económico y el éxito empresarial que depende de la “selección natural” que hace el mercado de las innovaciones, y que también depende de la capacidad de “adaptación” de las empresas a los avances tecnológicos.

⁶ La excepción podría ser la teoría original de Marx, dado el peso del concepto de “fuerzas productivas” en su explicación de las estructuras económicas de cualquier sociedad. Pero esta categoría luego queda relativizada con la importancia asignada a la lucha de clases y a las relaciones de producción en la explicación del cambio estructural. Por otro lado, no fue el interés de Marx concebir una teoría del desarrollo económico fundada sobre el cambio tecnológico.

⁷ Esta sección se basa en gran medida sobre ROSEGER, G. (1996): The economics of production and innovation. An industrial perspective. Ed. Butterworth-Heinemann, 3ª ed., Oxford. (Primera edición: 1980).

tecnología hay que considerar no solamente los bienes de capital sino también las habilidades en general que determinan el uso eficiente de los recursos. A estas habilidades se le denomina comúnmente técnicas de cultivo o labores culturales, y comprenden, en el caso de la viticultura, los conocimientos respecto a la distancias de siembra, métodos de riego, sistemas de conducción, defensa contra heladas y manejos de poda, raleo, deshoje y coberturas naturales, entre otros.

Existen ejemplos históricos de tecnologías que han funcionado independientemente de los principios científicos que las sustentan. En este sentido, las tecnologías no sustentadas por algún tipo de conocimiento pueden ser definidas como “técnicas”. Ejemplos son las lámparas eléctricas, la pólvora y las primeras máquinas de vapor. En el caso de la agricultura, la fertilización, las labranzas de suelo y la selección masal se han realizado desde hace miles de años sin que se conocieran los fundamentos científicos que explican el beneficio que conllevan. Las técnicas también pueden ser consideradas, de forma un poco más operativa que la definición anterior, como un conjunto de prácticas que combinan los factores de producción.

En la actualidad las ciencias están íntimamente vinculadas a la generación de tecnologías. Las ciencias pueden consistir en investigación básica, donde los usos prácticos de los conocimientos y descubrimientos no son objetivos buscados o directos, o pueden ser experimentación y desarrollo, ya con fines prácticos explícitos.

Puede considerarse –simplificando la problemática– que durante la mayor parte del siglo XX los conocimientos científicos se comportaron como un “bien público”⁸, de libre acceso y circulación, y sujeto al escrutinio de las comunidades científicas. Por su lado, los conocimientos tecnológicos se comportaron como bienes privados, ofertados y demandados en el mercado, en la medida en que sus beneficios podían ser sujetos a apropiación económica privada. En la actualidad, las fronteras entre la investigación básica y el desarrollo y experimentación tecnológica no están tan claras. Por ejemplo, las investigaciones en genética tienen impactos directos sobre las industrias farmacéuticas y agroalimentarias, entre otras.

El tema de las tecnologías como bienes privados merece más atención. Las tecnologías industriales o las vinculadas a la mecanización agrícola son fácilmente protegidas por patentes, complejidad tecnológica⁹ o secretos industriales. A las tecnologías factibles de ser protegidas y usufructuadas por agentes privados se las denomina “apropiables”. Funcionan como bienes privados pues su uso y protección excluyen al resto de los agentes de los beneficios que reportan.

⁸ Los bienes públicos son bienes o servicios económicos que no se agotan con su uso. No hay rivalidad en el consumo; pueden ser usados por más de un agente sin que esto disminuya la capacidad de uso para el resto de los agentes. En otras palabras, su uso no es excluyente. La tecnología digital de almacenamiento de música (MP3) es un ejemplo de bien público; esta tecnología puede ser usada simultáneamente por millones de personas, y no se agota con su uso. Las características intrínsecas de estos bienes dificulta o vuelve muy costosa la protección legal o de cualquier otro tipo. Las tecnologías que cumplen con las características de bien público suelen ser llamadas “tecnologías no apropiables”, por la dificultad que presenta la apropiación de los beneficios económicos de su uso por parte de los agentes privados responsables de su generación o comercialización.

⁹ En muchos casos la misma escala productiva y capacidad tecnológica necesaria para lograr un producto (por ejemplo un *jet* de pasajeros) hace innecesaria la protección legal.

Las invenciones científicas son ideas aplicadas de principios científicos y tecnológicos, independientemente de su viabilidad práctica de ejecución y viabilidad económica. Si una invención (una nueva tecnología) redundante en una mejora en productos o procesos, esta puede considerarse como una innovación. El concepto de innovación es extensible a las técnicas de organización del trabajo, a la gestión empresarial, a la logística de distribución, a los sistemas de comercialización (como el *leasing* o las franquicias), al marketing, y a cualquier otra actividad económica.

El concepto de innovación, por lo tanto, implica que una idea o invención se ha transformado en una técnica, producto o servicio que incide económicamente sobre las relaciones comerciales de las empresas. Si una nueva tecnología fracasa en conseguir un beneficio económico para quien la crea o adopta, no es una innovación, aunque la tecnología funcione desde un punto de vista técnico. Este avance tecnológico se sigue considerando una invención hasta tanto no se traduzca en una realidad productiva.

Las innovaciones, por lo tanto, son las traducciones de nuevas ideas tecnológicas en una realidad productiva¹⁰, generando consecuencias económicas y por ende sociales. Para que esto suceda, la innovación debe transferirse a nuevos contextos y empresas. A esto se lo estudia bajo el término “procesos de difusión”. El proceso por el cual los agentes económicos cambian sus procesos productivos sobre la base de la incorporación de nuevas tecnologías o por la sustitución de viejas por nuevas es conocido como “adopción tecnológica” (Elster, Jon. 1994).

En sentido estricto, una innovación es una novedad mundial con relación al estado del arte tecnológico del área de la innovación. Pero para los fines de este trabajo la innovación será considerada en un sentido amplio. Cualquier tecnología adoptada por una empresa o difundida en una región o país será considerada una innovación si es nueva respecto a las tecnologías previas disponibles para estos agentes.

2.1.2. Modelo lineal de innovación

El modelo lineal de innovación es una orientación teórica que explica la generación y difusión de innovaciones como un proceso secuencial con las siguientes etapas:

1. la investigación científica básica, que genera conocimientos.
2. el desarrollo tecnológico, que transforma estos conocimientos en nuevas tecnologías (invenciones).
3. la experimentación adaptativa, que prueba la viabilidad técnica y económica de las nuevas tecnologías, mediante prototipos y producciones en plantas piloto.
4. la comercialización, la difusión de la tecnología entre otros adoptadores potenciales y, por último, los efectos económicos y sociales de la innovación.

Dado que las invenciones no son innovaciones hasta que no hayan generado un impacto comercial y económico, la última etapa, en particular la difusión de la tecnología, es el momento crítico. La ritmo de difusión de una tecnología depende de elementos tan variados que van desde la migración geográfica de técnicos, científicos u obreros

¹⁰ Las plantas piloto o prototipos no comerciales de productos o procesos no son consideradas innovaciones.

especializados, las resistencias culturales, factores institucionales (Estado, mercados, empresas), los medios por donde circula la información, existencia adecuada de insumos necesarios para esa tecnología, relación costo-beneficio de nueva tecnología respecto a las tecnologías anteriores, hasta razones agro-ecológicas, por ejemplo la dificultad de mecanizar la agricultura en los cultivos en terrazas (realizados en las laderas de cerros).

El modelo lineal, usado como metáfora, es muy útil para visualizar los procesos de innovación. Pero vale tener en cuenta que en la realidad las fronteras entre las distintas etapas del proceso son siempre difusas, no son unidireccionales; hay “idas y venidas” en entre las etapas en un mismo proceso de innovación. Por último, hay innovaciones tecnológicas menores que no se recorren todas las etapas del modelo y que, sin embargo, en términos acumulativos pueden tener el mismo impacto económico que grandes innovaciones revolucionarias.

Para el estudio de innovaciones en particular, el tipo ideal que plantea el modelo lineal es insuficiente. Para estos casos, hace falta explicar cómo se toman las decisiones en las organizaciones públicas y privadas para desarrollar un producto con potencial comercial a partir de una idea (Rosegger, G. 1996).

2.1.3. Oferta *push* y demanda *pull* de la generación tecnológica

El modelo lineal de innovación enfatiza, dadas las secuencias, que la innovación es un proceso donde la oferta de conocimientos científicos “empuja” y se vierte sobre las otras etapas de forma lineal y unidireccional, generando las innovaciones. Esta orientación es deudora del economista austriaco Joseph Schumpeter (1883-1950). En un período temprano de su obra, el modelo de cambio tecnológico que propone era lineal y ha sido descrito como de *push* científico y tecnológico. En su “Teoría de Desarrollo Económico” describe el proceso de invenciones como algo exógeno y discontinuo a la economía, donde los emprendedores las explotan al convertirlas en innovaciones y así lograr mayores beneficios a través de los nuevos productos y procesos¹¹ (Cimoli, Mario. della Giusta, Marina 1998).

Existen otros autores visualizan el proceso de surgimiento de innovaciones desde la óptica contraria. Para estos, la demanda del mercado influye sobre el tamaño de mercado que podrá tener una determinada innovación, este “tirón” de la demanda determina hacia donde se dirigen los esfuerzos de innovación, incluida la investigación científica básica (ver por ejemplo Schmookler, J., “Economic Sources of Inventive Activity” *Journal of Economic History* 22,1. 1962). La detección de una necesidad generaría como respuesta una innovación para satisfacerla. Para Cimoli y della Giusta (1998), esta visión reduce el proceso de innovación a un fenómeno simple determinado por las condiciones de mercado, y subestima las complejidades de los procesos científicos, institucionales, legales y tecnológicos que son necesarios para que ocurran las innovaciones.

¹¹ Schumpeter en sus obras tardías reconoce y enfatiza el papel de la IyD en las corporaciones como el producto de la reinversión a partir de innovaciones exitosas. Así incluye un elemento de retroalimentación y rompe con su anterior modelo lineal de cambio tecnológico (Freeman, C. en Cimoli, Mario. della Giusta, Marina 1998).

Ejemplos contra-fácticos abundan para invalidar cualquiera de las dos visiones. Como no es posible formular una teoría general del cambio tecnológico basado sólo sobre uno de los modelos *push* o *pull*, Rosegger (1996) sostiene que la realidad del cambio tecnológico es una combinación de ambos, y el peso relativo de la oferta o la demanda de innovaciones dependerá para cada caso específico bajo análisis.

2.1.4. Cambios tecnológicos mayores y menores

Recién se mencionaron los cambios tecnológicos menores. El estudio de los cambios tecnológicos mayores y menores también abrevia de la obra de Schumpeter. Para los economistas neo-schumpeterianos y evolucionistas¹², de los grandes cambios tecnológicos, que generan grandes rupturas en los mercados e industrias, se derivan una serie de cambios menores de naturaleza incremental y de igual o mayor importancia económica a largo plazo.

¿Por qué esta preocupación por la tecnología en las teorías de la innovación? De Schumpeter heredan la idea de que el progreso tecnológico cumple un rol central en la explicación del crecimiento económico en el capitalismo. El progreso tecnológico es lo que permite escapar el equilibrio estático que supone una economía sin cambios en la eficiencia/eficacia de sus factores de producción.

Conviene en este momento aclarar otros puntos relativos a la tecnología, la información y el conocimiento, dada la importancia que estos conceptos tienen para las teorías evolucionistas que se verán posteriormente: la tecnología implica conocimientos. Este puede ser definido como una capacidad cognoscitiva. Poseer un conocimiento es ser capaz de realizar una actividad manual o intelectual. El conocimiento puede ser tácito, o estar codificado de manera tal que pueda manifestarse utilizando algún lenguaje (matemático, por ej.) en un soporte físico. La información, en cambio, es un conjunto de datos estructurados pero inactivos, su utilidad depende de nivel de conocimiento del usuario (David, P. Foray, D. 2002). Los conocimientos no son inmediatamente traducibles a información o a innovaciones transables. La concepción de tecnología por lo tanto incluye también conocimientos tácitos y codificados¹³ (Yoguel, G. 2000).

12 De aquí en más, se englobará a ambas corrientes en el término “teorías de la innovación”.

13 La capacidad de codificación del conocimiento en esta época histórica resalta cuando se compara con otras. En el apogeo de la revolución industrial inglesa, los obreros calificados y técnicos tenían prohibido emigrar del país. El Estado Inglés intentaba asegurarse de esta manera que las tecnologías industriales no se difundieran. Los conocimientos eran mayoritariamente tácitos, se alojaban en las mentes de las personas. En la actualidad, prohibir la movilidad física de las personas no afectaría la difusión de las tecnologías. El costo y tiempo de circulación del conocimiento es prácticamente nulo, gracias a la capacidad de codificación dado por los soportes magnéticos

2.2. Enfoques teóricos sobre el cambio tecnológico.

2.2.1. Teoría neoclásica del cambio tecnológico

De acuerdo a Nelson y Winter (Nelson, R. y Winter, S. 1974), los elementos esenciales de la explicación neoclásica derivan de la teoría de la firma y de la producción en mercados de competencia perfecta. Las empresas enfrentan distintas alternativas respecto a que *inputs* y *outputs* pueden conseguir y producir. Eligen maximizar los beneficios dados las condiciones de precios relativos de los *inputs*. Se asume que el sector productivo al cual pertenece la empresa está en equilibrio, es decir que la oferta y demanda están equilibradas y que ninguna empresa puede mejorar su posición haciendo lo que ya hace el resto de las empresas. El crecimiento ocurre cuando con el paso del tiempo la producción de los factores se expande a partir del aumento de los insumos. La evolución de los *outputs*, *inputs* y precios se explican como consecuencia de la maximización de beneficios de las empresas en un contexto de equilibrio móvil afectado por la demanda, la disponibilidad de los factores de producción y los avances tecnológicos. Nelson y Winter, principales exponentes de la corriente evolucionista y críticos respecto a la teoría neoclásica, remarcan la robustez de esta teoría en el sentido que continua sobreviviendo y generando líneas de investigación que aportan al conocimiento del crecimiento económico.

Los presupuestos centrales neoclásico de situación de equilibrio bajo información perfecta y previsión racional, con agentes económicos maximizadores que actúan en un medio libre de incertidumbres (Yoguel, Gabriel, 2000) son el punto de partida de la teoría en la explicación del cambio tecnológico.

La teoría neoclásica del cambio tecnológico, en su versión original y simplificada, asume que la tecnología está corporizada en los bienes de capital y que ingresa a la economía en la forma de inversiones. Reconoce el impacto de las innovaciones tecnológicas sobre los bienes de capital, pero por la dificultad de formalizar esta variable es tratada de forma exógena. Sin embargo, la teoría refleja una gran parte de la realidad económica pues el cambio tecnológico producto de la compra de nuevas maquinarias, equipos y materiales es frecuente en la actividad industrial y en los sectores donde mucho de los avances tecnológicos están dominados por la oferta tecnológica de los proveedores de insumos¹⁴ (Pavitt, Keith. 1984).

En ese marco, el capital se supone maleable y la tecnología se concibe como un conjunto de técnicas productivas que pueden ser escogidas y captadas sin dificultad (Solow, 1963, en Yoguel, Gabriel, 2000). En este sentido, la tecnología es vista como un bien público de libre acceso y sin costos “de salida” en la decisión de adoptar una tecnología por sobre otra.

La elección de las tecnologías, y de los factores de producción en general, se realiza por un juicio racional de los agentes, donde ponderan el costo de las distintas

¹⁴ Es el caso de la agricultura. La oferta de agroquímicos, tecnología genética y mecanización explican en gran medida el nivel tecnológico alcanzado por la agricultura. Por lo tanto, y a diferencia de las empresas industriales, los conocimientos tecnológicos en la agricultura están presente en mayor medida en los proveedores que en las empresas agrícolas.

combinaciones de factores en función de sus precios relativos y su *output*, para así maximizar los beneficios. Esto supone (Yoguel, Gabriel, 2000):

- que las tecnologías pueden agruparse y ordenarse en función de los rendimientos decrecientes de los factores
- que la elección de reemplazar una tecnología sobre otra se efectúa en forma instantánea y no exige un proceso de aprendizaje.
- y por lo tanto los procesos de aprendizaje de los agentes no constituye un argumento explicativo del cambio tecnológico por no estar ligado teóricamente a la función de producción

Por último, y ya en un nivel macro-económico, para la teoría neoclásica, la competencia en las economías de mercado se realiza vía precio de los productos, y el mercado es el mecanismo de formación de precios. La tecnología es un aporte a la reducción de costos, pero no es el factor clave de la competencia. Esto se diferencia de las teorías económicas que abrevan de Schumpeter, que hacen énfasis en las innovaciones tecnológicas (productos, procesos, gestión, etc.) como elemento principal de la competencia capitalista, por ejemplo en el logro de posiciones monopólicas producto de la adopción de una tecnología de difícil apropiabilidad¹⁵ por parte de los competidores. Los mecanismos de formación de precios, por lo tanto, dependen de las posiciones monopólicas ligadas a las innovaciones.

Función de producción

La función de producción es la herramienta que utiliza la economía neoclásica para el estudio del cambio tecnológico. La función de producción indica la combinación necesaria de los factores de producción existentes en una explotación para el logro de una unidad de producto. Se puede ajustar la función de producción (la eficiencia del uso de los factores) de las explotaciones agrarias modificando la asignación de recursos entre los factores existentes. Pero los saltos significativos en la cantidad o calidad de la producción sólo pueden lograrse mediante la incorporación de innovaciones.

El modelo estándar de la función de producción describe un proceso de producción que crea un sólo producto. El producto se consigue a partir de muchos *inputs* (entradas) que crean un *output* (salida). Los *inputs* son los factores de producción, y el *output* es el producto. La función de producción puede ser definida, por lo tanto, como la relación cuantitativa entre los *input* y el *output* (Elster, Jon. 1990: 89). En otras palabras, el modelo explica las variaciones en *output* de acuerdo a las distintas combinaciones de *input*.

Los *inputs* clásicos son la tierra, el trabajo humano y animal, y los medios de producción ya creados (bienes de capital, dentro de los cuales puede incluirse la tecnología). En la actualidad se suele considerar como *inputs* a la energía y el conocimiento. Distintas combinaciones de los factores de producción generarán distintas cantidades de producto a costos distintos, de acuerdo a los precios relativos de

¹⁵ La apropiabilidad depende de muchos motivos, por ejemplo la escala de la tecnología que puede funcionar como barrera a la entrada a los competidores, los sistema de leyes de patentes que otorgan la explotación exclusiva de una innovación, la complejidad tecnológica de la innovación y la dificultad de acceder a los insumos necesarios de la cual depende la nueva tecnología.

los *inputs*. La función de producción, como herramienta analítica, determina qué combinación de factores de producción pueden realizarse en una actividad productiva y cuál es la más eficiente con respecto a la relación costo-beneficio por unidad de producto, o cuál genera la mayor cantidad de productos sin tener en cuenta los costos.

La función de producción es un corte transversal en el análisis de un proceso productivo. No aborda problemas más dinámicos ligados a la adopción tecnológica por parte de los agentes. En los modelos neoclásicos, el cambio tecnológico no es tratado como una variable endógena, sino que es un dato de la realidad. La cantidad y calidad de los *input* son datos previos, el modelo no explica (y no pretende explicar, por otra parte) como surgen, difunden o adoptan las tecnologías.

2.2.2 Teorías de la Innovación

Las teorías evolucionistas y neo-schumpeterianas forman el núcleo de lo que aquí se denominan teorías de la innovación. Estas se desarrollan como una profundización y extensión de la obra de Schumpeter, pero también reciben influencias específicas de otras corrientes heterodoxas como la economía keynesiana, regulacionista institucionalista y marxista.

Contexto económico y cultural de surgimiento

Las teorías de la innovación surgen para explicar las características de las economías modernas comúnmente llamadas economías “del conocimiento” o “de la información”. El conocimiento siempre ha sido necesario para satisfacer las necesidades del bienestar humano, nunca ha existido una economía no fundada en el conocimiento, por lo que la expresión hace referencia al nuevo peso relativo que tiene el conocimiento en la producción de bienes y servicios. Dada la importancia que estas teorías dan a la tecnología para explicar el crecimiento, de aquí en más se las englobará bajo el término “teorías económicas de la innovación”.

Lo que distingue esta época histórica de las anteriores es (David, P. Foray, D. 2002):

- La aceleración sin precedentes del ritmo de creación, acumulación y depreciación del conocimiento. Esto incluye la intensidad del progreso científico y tecnológico
- El nuevo papel económico de las comunidades científicas
- La imposibilidad de explicar los avances en productividad y crecimiento sólo a partir de los factores productivos clásicos. La explicación integral se ve obligada a incorporar el impacto de intangibles como el conocimiento y la capacitación de los recursos humanos.
- La intensidad y la aceleración de la innovación en productos, procesos, organización.
- El impacto económico de las tecnologías de producción y distribución de información y conocimiento (TIC's)

Una crítica que puede hacerse a las teorías de la innovación es que muchas veces es difícil distinguir si están describiendo una realidad económica o haciendo una apología del concepto de “sociedad del conocimiento”, como una supuesta forma novedosa de organización social y económica. Para el segundo caso, conviene recurrir a las críticas de Smith (Smith, K. 2000):

- Sobreestimar la importancia cuantitativa y cualitativa del conocimiento como factor de producción es incorrecto porque es muy difícil diferenciar la acumulación de conocimientos de la acumulación de bienes de capital. En cierto sentido, la teoría neoclásica está en lo correcto cuando analiza al conocimiento como corporizado en el capital.
- Que el conocimiento sea más importante que otras épocas como producto no establece la causalidad del fenómeno ¿El conocimiento causa los cambios productivos o es producto de estos cambios productivos?
- La existencia de conocimientos codificados divulgados de forma masiva no necesariamente implica que sirvan más que en otras épocas históricas.
- Suponer que el surgimiento de nuevas TIC's es justificación suficiente para demostrar la existencia de una nueva economía y sociedad es olvidar que las TIC's no expanden conocimientos existentes, sólo es una forma de organizarlos. Así como hay muchos estudios que relacionan TIC's con productividad, existe la misma cantidad que demuestran la imposibilidad de probar alguna correlación entre la inversión en TIC y los aumentos de productividad.

De todas formas, lo cierto es que las teorías de innovación tecnológica tienen mucha más capacidad de explicar la competencia económica y el crecimiento en la actualidad que los supuestos de las teorías clásicas y neoclásicas. Si no se sobreestima los descubrimientos científicos o principios técnicos como origen de las innovaciones (un legado del modelo lineal de innovación), y se toman en cuenta el aprendizaje y la recombinación de conocimientos existentes como de igual importancia, se está cerca de las orientaciones teóricas de las teorías de la innovación que mejor explican la dinámica económica actual.

Los presupuestos generales de las teorías económicas de la innovación.

El modelo lineal de innovación, los cambios tecnológicos mayores y menores y los efectos destructivos y creativos sobre la economía, la importancia de las innovaciones y las posiciones monopólicas en el desarrollo económico y el tipo de racionalidad de los agentes económicos son temas schumpeterianos que las teorías de la innovación profundizan partiendo de los presupuestos centrales de Schumpeter. Pero a diferencia de Schumpeter, las teorías de la innovación no pretenden llegar a las síntesis históricas del desarrollo capitalista en la medida que así lo buscó este autor y otros autores (Marx y Max Weber entre los más importantes).

En este sentido, comparten las preocupaciones micro-económicas de los neoclásicos, pero sin pretender llegar a una teoría general de alto nivel de abstracción equivalente de

la neoclásica. Prefieren mantener los niveles de abstracción a la misma altura de cada caso particular bajo análisis.

La cosmovisión de la vida económica que tiene las teorías de la innovación deriva, como se dijo, de Schumpeter. La incertidumbre reina en el contexto de la economía, por lo que las expectativas de los agentes no pueden ser entendidas como racionales. Por lo tanto, la conducta económica de los agentes puede ser irracional, o puede ser racional pero basado sobre supuestos no racionales. La conducta por excelencia de los agentes no es la maximizadora de beneficios, sino las comprendidas en el término schumpeteriano de *entrepreneur*: el deseo de emprender una actividad por razones de emprender y conquistar, de creación, de reconocimiento social y económico.

El empuje de los empresarios y no la maximización es, por lo tanto, el motor económico. La inteligencia de los agentes, en la búsqueda de posiciones monopólicas, los incita a innovar para superar a la competencia. La innovación y los conocimientos son las variables principales para comprender el crecimiento económico y la competencia. El mercado es un campo de batalla que selecciona distintos productos, técnicas y soluciones.

La adopción y difusión de las tecnologías no sólo es el factor esencial del desarrollo económico sino del cambio social en general. Las brechas en el desarrollo económico mundial pueden ser explicadas a partir de los distintos ritmos de innovación en los sectores económicos de cada país (Pavitt, K. 1984).

Dado la importancia de los conocimientos y tecnologías, y por el hecho que también éstos son productos económicos (vía inversión en IyD) y tienen un costo, no siempre cumplen con la característica de bien público. Los agentes hacen un esfuerzo para impedir la libre apropiabilidad de sus conocimientos y tecnologías para reducir la competencia a la que enfrentan.

Por esta razón las teorías de la innovación suelen tomar como objeto de estudios a tramas, *clusters* y cadenas productivas, junto con sistemas nacionales de innovación (SIN) y las relaciones gobierno-sector privado-sector científico (Etzkowitz, H. Leydesdorff, L. 2001). Dado que “el conocimiento no constituye un bien de libre apropiación ni tampoco factible de ser adquirido en el mercado”, y “para apropiarse de él es necesario formar parte de las redes, comunidades epistémicas y territorios en los que el proceso de generación y circulación del conocimiento tiene lugar” (Yoguel, G. Fuchs, M. 2003: 8), es en las redes donde se encuentran las claves de la competitividad y la innovación. La tecnología y las instituciones funcionan como un contexto que condiciona en gran medida la competencia vía precios en una economía.

Los aspectos micro-económicos

Por el énfasis micro-económico de las teorías de la innovación, éstas profundizan las “teorías de la empresa” e intentan, en modelos formales, incorporar las variables de innovación, conocimientos, competencias y capacidad de aprendizaje al interior de una organización.

Sostienen que las empresas deben hacer esfuerzos de selección de prácticas, rutinas y habilidades y de adaptación al medio que requieren umbrales mínimos de conocimientos codificados y tácitos. El componente tácito del conocimiento es específico para cada empresa, no se puede comprar y constituye un punto clave en las diferencias tecnológicas y en las ventajas competitivas específicas de los agentes (Yoguel, G. 2000).

La función de producción

Respecto al concepto de función de producción, la teoría neoclásica en su versión original sostiene que las combinaciones de *inputs* dependerán de los precios relativos de los factores. Para las teorías de la innovación, en general la función de producción refleja la mejor práctica tecnológica independientemente de los precios relativos. Éstos pueden influenciar sobre la orientación general en el uso de *inputs*, pero no sobre la base de conocimientos disponibles en una empresa (Cimoli M., della Giusta M. 1998) que en última instancia es el factor determinante en la elección de *inputs*.

Para los economistas evolucionistas Nelson y Winter, los precios relativos de los factores ni siquiera inducen al surgimiento de las innovaciones. Las innovaciones son aleatorias, y es el mercado el que decide, *ex-post*, cuáles sobreviven y cuáles no (Elster, Jon. 1990).

2.3. El cambio tecnológico en agricultura

En la sección anterior se vio desde distintos enfoques la problemática del cambio tecnológico en general. Dado el objetivo de la tesis de estudiar el nivel tecnológico en la viticultura, es necesario considerar las particularidades del cambio tecnológico en el desarrollo agrícola.

De acuerdo a la OECD, menos del 1% de los beneficios agrícolas se reinvierten en IyD (Smith, K. 2000), convirtiendo a la agricultura en un sector de baja tecnología según una escala propuesta por la OECD. Pero el cambio tecnológico no es sólo la creación de nuevos conocimientos, también es el uso y las transformaciones de conocimientos existentes. Por ejemplo, la producción de alimentos tiene *inputs* científicos de importancia considerable (Smith, K. 2000). La producción agrícola primaria se nutre de los avances en las tecnologías genéticas y químicas, y las inversiones agrícolas en bienes de capital incorporan conocimientos de los sectores industriales de la economía que vienen “corporizados” en las máquinas.

Tanto la revolución industrial como la agrícola del siglo XVIII y XIX fueron producto de la aplicación del conocimiento científico y técnico a la producción. Desde esa época el crecimiento económico ha empezado a depender de los cambios tecnológicos. A nivel de explotación agraria, se puede mejorar la función de producción (la eficiencia del uso de los factores) modificando la asignación de recursos entre los factores existentes. Pero los saltos cualitativos significativos en la cantidad o calidad de la producción sólo pueden lograrse mediante la incorporación de innovaciones tecnológicas y organizativas. La incorporación tecnológica es el punto clave en el desarrollo económico de la agricultura.

¿De qué depende el desarrollo agrícola? ¿Qué factores inciden en el cambio tecnológico en la agricultura? ¿Cómo surgen las innovaciones? ¿Quiénes las demandan, por qué motivos, y que actores satisfacen la demanda? A estas interrogantes han intentado responder desde distintas ópticas estudiosos de la economía y ciencias sociales en general. A continuación describiremos las más relevantes por su impacto teórico y su capacidad analítica de la realidad.

2.3.1. La teoría de la innovación institucional inducida (TII)

Tal vez la teoría más sólida y completa sea la teoría de la innovación institucional inducida (TII), formulada por Vernon Ruttan y Yujiro Hayami (Ruttan, V; Hayami, Y; 1985) y enrolada en el paradigma neoclásico *aggiornado*.

Del análisis de la agricultura del siglo XIX y XX realizado por Ruttan y Hayami puede verse claramente que el crecimiento en la productividad agrícola ha sido un proceso donde las innovaciones han hecho disminuir las restricciones de la producción impuesta por la oferta inelástica de tierra y trabajo. Este es el punto clave de la teoría: las innovaciones en la agricultura se han desarrollado históricamente con el objetivo de suplantar la escasez relativa de los *inputs* necesarios para la producción. En los países desarrollados, este proceso puede estar retroalimentado por la transmisión de productividad desde el sector industrial al agrícola en la forma de insumos, energía y nutrientes más baratos.

Para Ruttan y Hayami, el desarrollo agrícola de un territorio es el resultado de sus dotaciones iniciales de factores productivos (tierra, capital y trabajo), sumado a su dotación tecnológica, institucional y cultural. Su teoría de innovación inducida pretende ilustrar la interacción entre todos estos elementos. A nivel micro-económico el análisis es equivalente.

Recurrir a las dotaciones de factores (y a la función de producción a nivel micro) y a la escasez relativa de estos para el análisis del desarrollo agrícola ubica a esta teoría, como se mencionó anteriormente, en el paradigma neoclásico. A esto se suma, como se verá posteriormente, que es la acción racional de los agentes guiada por los precios de mercado de los *inputs* el mecanismo en que se resuelven las limitantes a la producción vía innovaciones. De todas formas, la innovación es considerada no como un dato exógeno sino como una característica intrínseca a la economía, y el papel público-institucional es clave para explicar el desarrollo de innovaciones agrícolas dada la naturaleza no apropiable de gran parte de los conocimientos productivos. Esto acerca a la TII a las teorías de la innovación¹⁶.

¹⁶ Es inevitable, dado el énfasis de la TII en el papel de los organismos públicos de ciencia y técnica, asociarla con el concepto de “triple hélice” desarrollado por Etzkowitz y Leydesdorff (ver por ejemplo The Transformation Of University–industry–government Relations. Electronic Journal of Sociology. 2001)

El cambio tecnológico según la TII¹⁷

Para esta teoría, el cambio tecnológico es una respuesta a la escasez de un *input* (generalmente ligado a la tierra o al trabajo) de producción. La escasez produce el encarecimiento de este recurso. El precio de mercado refleja esta falta y es el incentivo para el desarrollo de innovaciones que sustituyan el recurso escaso y costoso por conocimientos y/o por recursos más abundantes y menos costosos. En otras palabras, se pueden eliminar o aminorar con innovaciones las restricciones al crecimiento impuestas por las inelasticidades que presenten los recursos ligados a la tierra y al trabajo.

El mercado de factores e *inputs* de producción juega un papel importante en la teoría pues indica, a través de los precios, la disponibilidad relativa de un recurso. Los precios, por lo tanto, funcionan como un sistema de información que “inducen” no sólo a la generación de innovaciones sino también su intensidad y dirección¹⁸. La finalidad de las innovaciones es la sustitución o ahorro de los factores escasos y por ende caros.

Las tecnologías químicas y biológicas tienen más importancia relativa que las mecánicas en las innovaciones agrícolas. En general, las innovaciones químicas y biológicas ahorran tierra¹⁹: los fertilizantes, las variedades de cultivos desarrollados para responder a mayor fertilización, los plaguicidas, las variedades transgénicas más productivas, las técnicas de cultivo. La excepción pueden ser los herbicidas, que ahorran trabajo humano de desmalezado.

Las tecnologías mecánicas, por su parte, ahorran trabajo humano²⁰ (y animal): el tractor en la realización de labores de suelo y desmalezado, las cosechadoras mecánicas y las sembradoras mecánicas son algunos ejemplos. Algunas tecnologías ahorran ambos factores. Existen, como ejemplo, sembradoras mecánicas que no sólo ahorran trabajo, sino que al lograr una mejor profundidad en la siembra se incide positivamente en los rendimientos, ahorrando también tierra.

Volviendo a la TII, los aspectos institucionales en el proceso de innovación agrícola son parte central de la teoría. Que los precios de los factores induzcan a los cambios tecnológicos no implica que los cambios dependan de las fuerzas de mercado. Los precios relativos de los factores de producción son tomados por los agricultores como información relevante en sus demandas tecnológicas sobre los organismos públicos de ciencia y técnica (CyT) agropecuaria. El cambio tecnológico en la agricultura depende significativamente de la existencia y competencia de organismos públicos de CyT. Los primeros grandes aumentos en la productividad agrícola de los siglos XIX y XX, prácticamente nunca antes visto en la historia humana, se deben en gran medida a la existencia de estos organismos en los países europeos, los EEUU y Japón.

¹⁷ Esta sección se basa sobre Ruttan, V; Hayami, Y; 1985, y sobre Ruttan, V, 1985.

¹⁸ En la sección añlskdj puede verse como difieren los evolucionistas Nelson y Winter en el papel de los precios sobre la generación de innovaciones.

¹⁹ Si un nuevo fertilizante aumenta la productividad por ha. tres veces, puede decirse que se ha logrado una producción que hubiera insumido el triple de ha. en otras circunstancias. En este sentido, se ha aumentado la productividad suplantando y ahorrando un factor escaso y caro; la tierra, por otro menos escaso y menos caro; el fertilizante.

²⁰ De la misma manera, una cosechadora puede ahorrar, por ejemplo, el trabajo de 50 personas. En países con escasez de fuerza de trabajo agrícola (por ej. EEUU), la incorporación de tecnología mecánica es más barata que la mano de obra y por lo tanto ahorra el factor trabajo.

La relevancia fundamental que tienen los organismos públicos de CyT en el desarrollo de innovaciones agrícolas se debe principalmente a la naturaleza de los conocimientos utilizados en la agricultura. Generalmente, las nuevas tecnologías químicas, biológicas y de manejo de cultivos pueden ser usadas simultáneamente por una gran cantidad de agentes económicos. Son tecnologías “no apropiables”: no se agotan con su uso, son de muy difícil protección legal y no se comportan como bienes privados pues su uso no excluye a otros agentes²¹. ¿Qué incentivos existen para el sector privado en la generación de tecnología no factible de ser protegida y por lo tanto de ser usufructuada económicamente? Ninguno. Sólo las tecnologías mecánicas (cosechadoras, sembradoras, podadoras, pulverizadoras, tractores, riego presurizado) y algunas químicas y genéticas son posibles de proteger con algún grado de efectividad. Por lo tanto, la función de los organismos públicos de CyT es irremplazable puesto que generan y difunden tecnologías en espacios donde los agentes privados no obtendrían beneficios.

La TII también considera a los arreglos sociales amplios como arreglos institucionales fundamentales para la innovación tecnológica en la agricultura. Un determinado nivel de desarrollo agrícola puede ser explicado por el proceso por el cual una sociedad asigna recursos a sus organismos de CyT. Este proceso puede ser visto como un “efecto” de aspectos políticos, sociales, culturales y económicos ligados a la agricultura, como la agenda gubernamental en temas agrícolas y el ejercicio del poder político, los grupos de interés involucrados en la producción agrícola, la importancia cultural dada a las innovaciones y a la IyD; y la priorización en la asignación de recursos escasos por parte de los gobiernos.

Resumiendo este apartado, para la TII la innovación es producto de las instituciones e inducida por los precios relativos de los *inputs*. La investigación y el desarrollo de los organismos de CyT provee al sector agrícola de tecnologías y conocimientos con características de bien público. Los avances tecnológicos en muchos cultivos están relacionados a ganancias en productividad, que abarata el precio unitario del producto. Esto redundaría en un beneficio para los consumidores. La financiación pública de la IyD agrícola está justificada, pues los beneficios de los avances tecnológicos repercuten sobre la sociedad, en la forma de excedente económico a los consumidores debido a los bajos precios. Esto es claro si se piensa en la variación histórica de la proporción de los ingresos que se destina al consumo de alimentos²².

Respecto a la medida en que las innovaciones tecnológicas son un beneficio para los agricultores a nivel agregado o sectorial, para la TII este es un tema discutible. Como se mencionó recién, dado los aumentos en productividad por la adopción de innovaciones, bajan los precios de los productos y también los ingresos para los agricultores que no

²¹ Ejemplos de tecnologías que permiten su uso simultáneo y son de difícil o ninguna protección legal: una nueva variedad de un cultivo, una nueva técnica de siembra, poda y conducción de un cultivo, una nueva fórmula de pesticidas y fertilizantes, nuevos conocimientos sobre dosis y aplicaciones de productos químicos en general. Por otra parte, incluso la velocidad de difusión de las tecnologías agrícolas (por la contigüidad de las explotaciones) afecta la capacidad de apropiación.

²² Ricardo Abramovay (1992) recuerda que tradiciones tan diversas como la neomarxista y la neoclásica han estado de acuerdo en que la innovación tecnológica en la agricultura responde al apoyo deliberado del estado capitalista. Este estaría en una búsqueda de abaratar los alimentos para las masas y liberar una mayor proporción de los ingresos hacia el consumo industrial.

hayan aumentado la productividad. Los agricultores estarán obligados a permanentemente a incorporar las innovaciones para bajar sus costos y mantener su competitividad en un contexto de precios decrecientes. Por lo tanto, Ruttan y Hayami concluyen, a partir de evidencias históricas en una serie de países, que el único “premio” a los agricultores por su esfuerzo en la adopción de tecnologías es la valorización continua del factor tierra por su creciente escasez relativa. Esta postura es coincidente con la clásica “teoría del molino tecnológico” del economista agrario W. Cochrane.

Mercados y precios relativos

La premisa fundamental de la TII es que el desarrollo agrícola depende del cambio tecnológico. Esto le otorga un papel central a la IyD pública y, en menor medida, privada. A mediano plazo son los precios relativos los que condicionan el tipo de tecnología que demandarán los agricultores. Los organismos de CyT deben monitorear los precios relativos de los factores si quieren hacer un aporte tecnológico viable para los productores.

Por este motivo, los mercados desregulados son una condición importante para que la orientación de la IyD se ajuste a las necesidades sociales. Si los precios no reflejan fielmente la escasez y demanda de un producto, la agenda de IyD de los organismos públicos también estará distorsionada. Esto contrasta con algunas épocas de la historia argentina en que las intervenciones económicas mal aplicadas generaron fuertes distorsiones en los precios relativos del sector agrícola.

Sin embargo, la TII reconoce que los precios reales en mercados relativamente desregulados igual pueden estar distorsionados por el peso relativo de los actores económicos en el control de los factores de producción. También reconoce que los actores de mayor peso pueden tener más poder de *lobby* sobre las instituciones, incluidas las de CyT, influyendo así en las políticas sectoriales económicas (por ejemplo en los aranceles a la importación de bienes de capital) y científicas sin ser casos representativos de la situación tecnológica de la mayoría de los actores.

Ejemplos clásicos de este último caso anterior son la priorización en la experimentación y difusión de maquinaria ahorradora de mano de obra en países rurales donde abunda el factor trabajo. Esta situación puede beneficiar a las grandes explotaciones para evitar la complejidad de trabajar con una gran cantidad de personas, pero no refleja los precios relativos que determinan las funciones de producción de la mayoría de las explotaciones. En éstas, el acceso a la tierra, a tecnologías biológicas, químicas y de manejo de cultivo suelen ser los *inputs* más escasos debido a costos, disponibilidad en el mercado y por el umbral mínimo de competencias necesarias para aprovecharlas.

Sin embargo, para la TII sigue siendo el mercado, a través de los precios relativos de los factores de producción, quién mejor está en condiciones de indicar la orientación de la IyD pública. Esta debe desarrollar tecnología que suplante o ahorre los factores escasos. Más allá del mercado, la TII prevé que serán los mismos productores organizados quiénes, en respuesta a los precios relativos, presionarán por innovaciones ahorradoras de los factores más caros.

Finalizando la exposición de la TII, los autores Ruttan y Hayami aceptan limitaciones en la teoría. Por ejemplo, en países de menor desarrollo relativo con alta concentración de la propiedad, la distribución desigual del poder puede afectar cómo presionan los agricultores sobre los organismos de CyT y por lo tanto sobre el tipo de innovaciones. El poder explicativo de la teoría también va a depender de rasgos sociales y culturales de una región, pues la presión de los agricultores sobre los organismos de CyT presupone que los primeros están organizados, pero existen numerosos ejemplos de la realidad que muestran la falta de participación comunitaria de los productores en asociaciones gremiales, productivas y comerciales.

Los autores Piñeiro y Trigo (1983) profundizan estas limitaciones para América Latina. Aceptan que en algunos países más desarrollados el tipo de innovación dependa de la escasez relativa de factores de producción o de su productividad relativa, donde los mecanismos institucionales públicos y privados inducen a las innovaciones vía precios e IyD respectivamente. Pero no es este el caso en América Latina. Las políticas públicas de IyD están demasiado permeables a la presión de los grupos con mayor poder, por lo tanto se desarrollan tecnologías de acuerdo a la disponibilidad de factores y condiciones de producción de estos grupos. La heterogeneidad de las explotaciones también impide que los precios relativos reflejen la verdadera situación de los factores.

2.3.2 La teoría del molino tecnológico²³.

Otra mirada sobre la incorporación tecnológica en la agricultura es la planteada por Willard W. Cochrane. En 1958 publicó el influyente libro “Precios Agrícolas-Mitos y Realidad”. En este plantea la teoría de la “rueda de molino” (*treadmill*²⁴) tecnológica, que aborda el problema de la difusión de tecnología agrícola y su impacto sobre los precios.

En este modelo de difusión tecnológica, Cochrane intenta explicar la tendencia histórica, a la fecha de publicación de su trabajo, del bajo nivel de ganancias de las explotaciones agrícolas y de la concentración de la propiedad rural en EEUU. No abarca directamente las causas de la generación tecnológica (como la TII, que recurre a los precios relativos para explicarla), sino los impactos de su incorporación a nivel de explotación.

De acuerdo a la teoría, los agricultores se esfuerzan constantemente por incorporar nuevas tecnologías para mejorar sus ingresos. Los primeros en adoptar la tecnología (“adoptadores líderes”) obtienen ganancias a corto plazo por sus menores costos productivos por unidad, resultado de la adopción. Estas ganancias, sumada a la rápida difusión de la tecnología por la contigüidad física de las explotaciones y naturaleza de bien público de la tecnología (Ruttan, V; Hayami, Y; 1985), favorecen que más explotaciones adopten la tecnología. Así, la producción del sector aumenta y el resultado es una baja en los precios del cultivo en cuestión. Las ganancias obtenidas por

²³ Esta sección se basa sobre Ruttan, V; Hayami, Y; 1985; y Levins, Richard; Cochrane W. 1996.

²⁴ La palabra treadmill se traduce del inglés como una rueda de molino accionado por hombres. La metáfora hace referencia a un círculo vicioso.

la adopción tecnológica desaparecen para todos los agricultores a pesar que los nuevos costos productivos son más bajos²⁵.

En este contexto de precios bajos, el agricultor “promedio” de todas formas se encuentra obligado a adoptar la nueva tecnología para mejorar sus costos y poder sobrevivir. Los “rezagados” que no adopten la tecnología son expulsados de la actividad por la baja de precios, y en muchos casos venden sus propiedades, dejando tierra agrícola disponible para el crecimiento en superficie de los productores que permanecen en la actividad. El crecimiento en los tamaños promedios de las explotaciones, proceso ocurrido en los EEUU durante la mayor parte del siglo XX y analizado por Cochrane, es un aspecto indisociable de la teoría del molino tecnológico. La incorporación del factor tierra, no siendo tecnológico, cumple la misma función que la tecnología: reduce los costos de producción y aumenta las ganancias por el logro de mayores economías de escala y volúmenes brutos de ingresos.

Una vez que el proceso se estabiliza, aparecen nuevas innovaciones que bajarán otra vez los costos de producción. Todos los agricultores, quieran o no, se verán obligados a incorporar esa tecnología si quieren sobrevivir en la actividad, y el ciclo se reinicia. La difusión de la tecnología es rápida por las características de bien público y la contigüidad de las explotaciones. Los agricultores quedan presos del molino, incorporando constantemente avances técnicos para ver como los bajos precios de sus productos les carcome las inversiones y rentabilidades.

Por último, podemos ubicar a la teoría del molino dentro del paradigma neoclásico estándar. La aparición de nuevas innovaciones es un dato exógeno que no depende de ningún aspecto de la dinámica descrita por la teoría, a diferencia de la TII que la relaciona con los precios relativos de los factores. Los organismos de CyT y los aspectos institucionales en sentido amplio no son tenidos en cuenta, la teoría se limita a describir los mecanismos de mercado ligados al impacto de los aumentos de productividad sobre los precios, ingresos y costos de los productores; y a describir el impacto de estos sobre la oferta y demanda de tierras agrícolas.

2.3.3. Chayanov y la racionalidad económica de las explotaciones²⁶

Tanto la TII como la teoría del molino tecnológico tratan a los procesos de difusión y adopción de tecnológicas en la agricultura de forma agregada. Aunque ambas hacen referencia a los procesos micro-económicos que sustentan sus explicaciones generales, estos no son el objetivo central de sus preocupaciones.

En 1923, el autor soviético Chayanov publicó “La organización de la unidad económica campesina”, y a diferencia de las dos teorías recién mencionadas, la obra plantea un enfoque eminentemente microeconómico. En este libro, Chayanov plantea la teoría de las economías campesinas con la finalidad de comprender la relación existente entre la lógica social y económica de las explotaciones, por un lado, y la incorporación de tecnología, por el otro. El valor de la teoría reside en que profundiza y matiza los presupuestos neoclásicos sobre la racionalidad de los agentes, y cómo esta afecta la

²⁵ Este punto central de la teoría es compartida por la TII, ver sección anterior (consecuencias de TII sobre vitivini)

²⁶ Esta sección se basa sobre Chayanov A.V., “La organización de la unidad económica campesina”, 1985

decisión de incorporación tecnológica en las explotaciones. Cabe aclarar que la teoría no trata las particularidades de la generación de tecnología agrícola ni las circunstancias en que estas se difunden.

La racionalidad económica de las explotaciones

Para Chayanov, la incorporación tecnológica en las explotaciones será poco exitosa en la medida que las innovaciones no contemplen la racionalidad económica de las explotaciones. Este autor detecta distintas racionalidades según las explotaciones sean familiares o capitalistas. Por explotaciones familiares entiende aquellas donde la familia reside en la explotación con algún régimen de tenencia y donde la actividad agrícola es la principal fuente de ingresos. Aunque puedan contratar mano de obra ocasional, el trabajo familiar es responsable de todas las actividades productivas y de gerencia. Las explotaciones capitalistas son aquellas que pueden ser equiparadas a las empresas industriales; propiedades jurídicas personales o societarias, y donde la totalidad de la mano de obra es contratada. El trabajo propio o contratado es, por lo tanto, la principal variable que diferencia a las explotaciones.

Estas dos categorías de explotaciones son más bien tipos puros extremos. La realidad es más un continuo que puede ir desde la gerencia y producción contratada, pasando por la gerencia familiar y producción contratada, hasta la gerencia y producción familiar, con o sin aportes ocasionales de mano de obra contratada.

El balance consumo, ingresos y trabajo

Las diferencias en las racionalidades de las explotaciones capitalistas de las familiares residen en la relación entre los ingresos, el trabajo, y el consumo (en el caso de la familiar). En las explotaciones más familiares la variable trabajo es la más factible de ser ajustada, pues el consumo tiene un umbral mínimo del cual depende subsistencia y los ingresos están afectados por situaciones que la familia no controla.

Como ejemplo de la capacidad de ajustar la variable trabajo, puede pensarse que si los precios de los cultivos trabajados por una familia sufrieran un fuerte aumento, la consecuente mejora en la capacidad de consumo redundaría en una disminución del trabajo, por el esfuerzo físico y mental que implica. La familia priorizaría un menor desgaste laboral antes que el consumo máximo posible en el contexto de mayores precios. Una explotación capitalista, en cambio, priorizaría la maximización de los ingresos manteniendo el ritmo de trabajo de su mano de obra contratada para aprovechar los mayores beneficios obtenidos por los precios altos.

A la inversa, si la familia no estuviera satisfaciendo sus necesidades básicas por culpa de bajos precios, podría elegir aumentar al límite el uso de la fuerza de trabajo de la que dispone en aras de la supervivencia. La familia se “auto-explotaría”, y aunque el rendimiento del trabajo fuera decreciente hora tras hora por la mayor fatiga, la producción total aumentaría y se elevaría el ingreso y la capacidad de consumo. Distinta sería la situación para la explotación capitalista. Los ingresos, dado los bajos precios de los cultivos, no alcanzarían para cubrir los costos salariales. Esto directamente tornaría en económicamente inviable a la explotación.

Todas las explotaciones agrícolas, familiares y capitalistas, aspiran al máximo ingreso posible. Las diferencias radican en que la explotación familiar está limitada por la cantidad de trabajo disponible (los miembros de la familia) y la fatiga que implica su uso creciente. En cambio, las explotaciones, a medida que son más “capitalistas”, pueden incorporar el trabajo que deseen siempre y cuando la decisión tenga viabilidad económica. La mayor limitación al ingreso, en este caso, suele estar dado por la cantidad de capital y tecnología disponible en la explotación.

En síntesis, para Chayanov la variable central para explicar las diferencias en las racionalidades de las explotaciones es la cantidad y la modalidad del trabajo disponible: el trabajo no remunerado (y no incorporado como costo) y limitado de la explotación familiar, por un lado, y el trabajo contratado y factible de ser incrementado de la explotación capitalista.

Modelo de balance trabajo-consumo e incorporación tecnológica

En las explotaciones familiares, los gastos ligados a la incorporación de tecnología o renovación de capital están asociados al nivel de gastos personales de la familia. En este sentido, la incorporación tecnológica forma parte del equilibrio entre el consumo y el trabajo. La capacidad de la familia de invertir en tecnología queda sujeta a los límites máximos de fatiga y a los límites mínimos de consumo. Para la teoría económica clásica, el nivel de inversión determina los ingresos que obtendrá un emprendimiento. Pero en las explotaciones familiares, es el presupuesto familiar (los ingresos) lo que determina las inversiones en tecnología.

Las necesidades familiares de consumo que no quedan satisfechas por la producción agrícola inciden sobre la capacidad de la familia de incorporar tecnología. También inciden en la capacidad de organizar técnicamente a la explotación, dado que los miembros de la familia pueden buscar trabajo extra-predial, desviando así tiempo de dedicación a la actividad agrícola.

Existe un gradiente entre una explotación familiar “límite” que sólo usa trabajo familiar y otra capitalista que sólo usa trabajo asalariado. En el espectro ubicado entre estos dos casos contrapuestos está la problemática central de la incorporación tecnológica, de alguna manera descrito ya por la TII y subyacente en el concepto de función de producción: cómo afectan las necesidades de trabajo a la incorporación de capital y, a la inversa, cómo afectan las necesidades de capital a la incorporación de trabajo.

Según Chayanov, esta problemática será resuelta por las explotaciones familiares de la siguiente forma: estas sólo incorporarán tecnologías que les proporcionen mayores o iguales ingresos, siempre y cuando estas impliquen un menor desgaste laboral para los miembros de la familia. Al contrario, una tecnología que deje completamente ociosa a la fuerza de trabajo familiar en determinadas épocas del año no será aceptada. Esto es así porque la fuerza de trabajo es un factor de producción importante en las explotaciones familiares y, más allá de los gastos de manutención, no tiene costo monetario (salario). La nueva tecnología significaría un costo importante en ahorros y en liquidez y dejaría ocioso al factor trabajo, lo que equivale a desaprovechar un recurso productivo significativo y relativamente barato.

Las explotaciones capitalistas resolverán esta problemática de otra manera. La incorporación de tecnología estará condicionada por la relación costo-beneficios a obtener de ella. Dado que la fuerza de trabajo es contratada y factible de ser aumentada o reducida, las explotaciones tendrán mayores márgenes para sustituir o aumentar la fuerza de trabajo de acuerdo a lo que exija las características de la tecnologías incorporadas y a su relación costo-beneficio versus el costo-beneficio del trabajo.

3. CAPÍTULO III: CONTEXTO Y ABORDAJE DEL PROBLEMA

3.1. Contexto vitivinícola provincial y nacional

La vitivinicultura argentina encuentra su mayor concentración de actividades en las provincias de Mendoza y San Juan. En Mendoza, la vitivinicultura es la principal actividad agroindustrial, comprende 16.880 viñedos en 152.926 ha. (INV 2005) y 682 bodegas elaboradoras (INV 2004), representando aproximadamente el 70% de la actividad vitivinícola nacional en estos temas (INV 2005). En el 2006 las exportaciones de Mendoza fueron de 2.485.286 hl. de vino por un valor de US\$ 340.818, representando el 85% y el 90% respectivamente del total nacional (INV 2006). La exportación de mostos de Mendoza fue por un valor de US\$ 64.930, representando el 55% del total nacional (INV 2006).

Aparte del valor agregado directo de la actividad, la vitivinicultura también genera efectos económicos importantes para actores de otras ramas. Las industrias de insumos - metalmecánica, vidrio, biotecnología, viveros, mallas anti-granizo, cápsulas, fletes, diseño gráfico, bombas y filtros, etc.- se han visto beneficiadas en los últimos años por la importante demanda generada desde el sector.

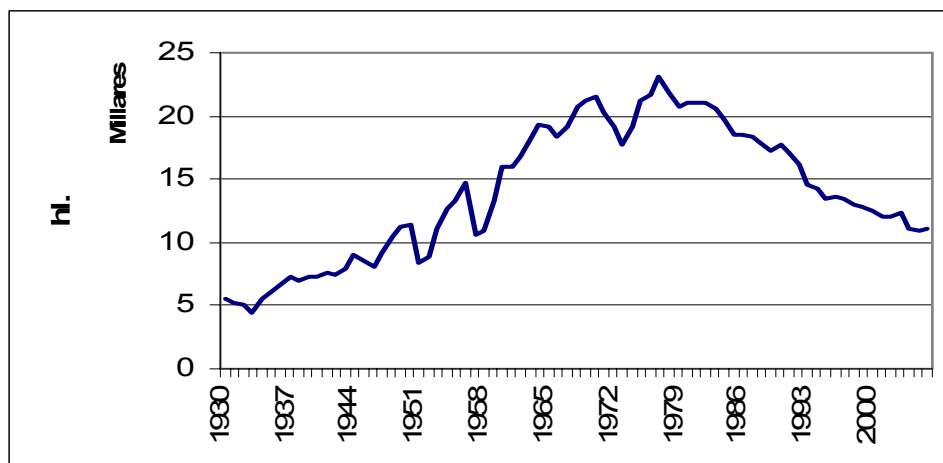
La provincia de Mendoza ha sido lugar importante de inversiones nacionales y extranjeras. En el período 1999-2004, años de recesión y crisis, se invirtieron más de \$850 millones (CEM, 2005). Las inversiones son principalmente en construcción, compra o modificación de bodegas y viñedos. Esto implica una apuesta estratégica al desarrollo regional dado la alta inmovilización de capitales inherente a este tipo de inversiones. Tanto lo invertido como las expectativas de inversión en el sector (CEM, 2005) demuestran que el sector es competitivo internacionalmente y sostenible como actividad a futuro.

Respecto a los impactos sociales más directos, la actividad vitícola es de tipo intensiva y por lo tanto fomenta el empleo permanente, en una proporción aproximada de un obrero cada 8-10 ha, según se ha calculado muy rudimentariamente a partir del CNA 2002. La viticultura no es ajena a los aspectos negativos de la demanda laboral agrícola, ligados a la estacionalidad de la demanda, pero de todas formas los jornales pagados por la poda y cosecha de la vid también deben ser considerados importantes.

El sector vitivinícola cooperativizado ha sido un elemento significativo para paliar las dificultades que enfrentaron y enfrentan los pequeños y medianos productores. Estas han sido principalmente la caída en el consumo de vinos (Fig.1), la gran mayoría de bajo precio elaborados a partir de las uvas comunes que predominan entre los actores mencionados, la baja rentabilidad por el precio de la uva y por la pequeña superficie de la mayoría de las explotaciones; la menor capacidad financiera para implementar cambios productivos (ej. reconversión de variedades, tela anti-granizo); y el bajo poder de negociación de una oferta atomizada de viticultores frente a una demanda más concentrada de empresas elaboradoras de vino. Numerosos productores primarios han sobrevivido a las crisis económicas sectoriales y generales gracias a las cooperativas vitivinícolas. Aunque la fuerte caída del consumo de vinos en la década de los '80 expulsó a muchos productores de la actividad (ver Fig. 2 para el caso de Mendoza), y convirtió en precaria la supervivencia de muchos otros, una cantidad importante de

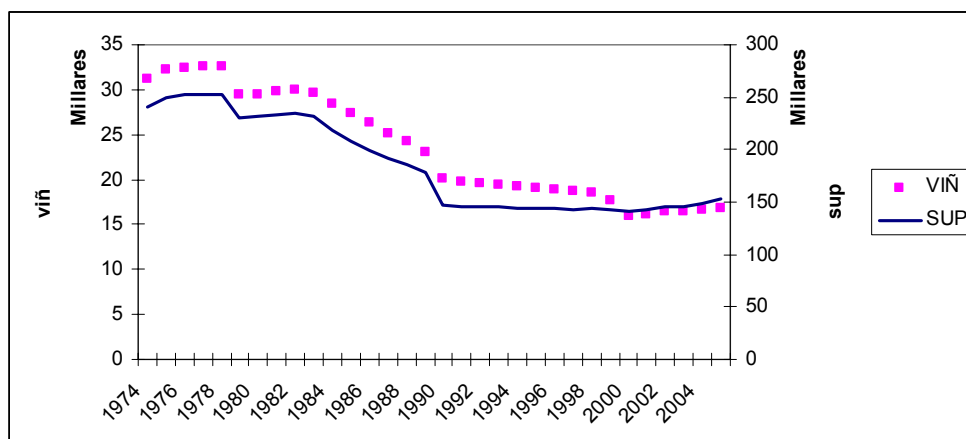
pequeños productores se mantienen a través de las cooperativas de primer y segundo grado, que solucionan en gran medida los problemas de escala y capacidad financiera de los productores.

Fig. 1. Argentina, consumo de vino, miles de hectolitros. 1930-2006



Fuente: INV, en “Área del Vino” www.areadelvino.com

Fig.2. Mendoza, Superficie y Viñedos entre 1974-2005



Fuente: INV, en “Área del Vino” www.areadelvino.com

Esta figura indica la retirada de productores de la actividad vitícola, evidenciada en los fuertes descensos de la superficie cultivada y la cantidad de viñedos.

En la actualidad, unos 5.000 de los aproximadamente 12.000 productores de Mendoza²⁷ están integrados a cooperativas, como socios o bajo la modalidad más flexible de “terceros”.

²⁷ El cálculo de la cantidad de productores dedicados a la actividad vitícola es muy complejo de realizar a partir de la información existente, puesto que un productor puede poseer más de un viñedo. Cabe aclarar que no todos los productores vitícolas son productores agrícolas full-time, y debe tenerse en cuenta los sistemas productivos en Mendoza suelen ser mixtos, existiendo una gran cantidad de explotaciones con frutales, olivos, vid y otros cultivos. Esto dificulta ponderar hasta que punto un productor puede ser considerado exclusivamente “productor vitícola”.

Por último, la vitivinicultura provincial (y nacional) tiene otra consecuencia social positiva: el impacto ambiental es bajo dado que las condiciones agro-ecológicas de la zona permiten cultivos de muy buena calidad con muy baja utilización de agroquímicos. Esto garantiza la sostenibilidad ecológica de la actividad a mediano y largo plazo.

3.1.1. Principales tendencias de las últimas décadas.

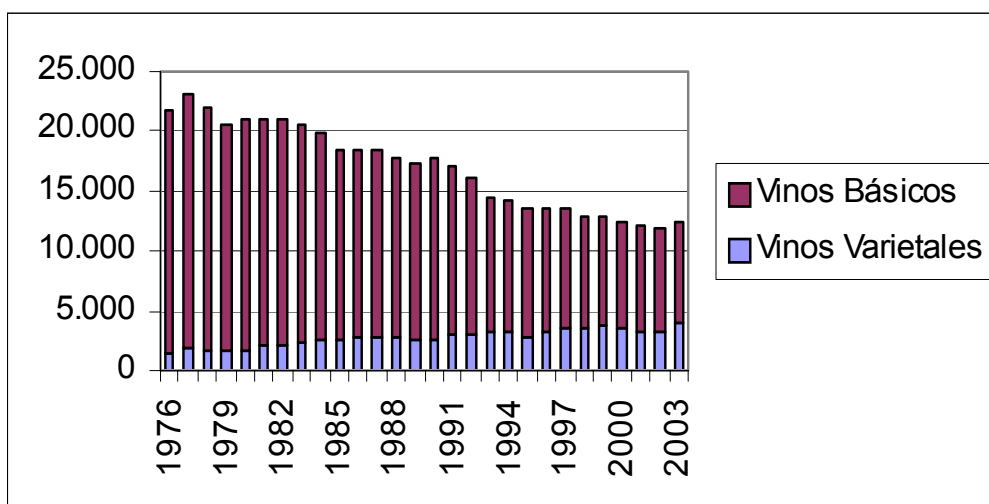
Reestructuración del Sector:

Desde principios de la década de 1990, la industria se ha reestructurado a través de inversiones nacionales y extranjeras de viejos y nuevos actores de la vitivinicultura argentina, donde la mejora tecnológica a nivel viñedo, bodega y de tecnologías blandas ha cumplido un papel importante. Este proceso se vio favorecido por la apertura financiera y comercial de Argentina, junto con la menor actividad de regulación de la economía y del mismo sector vitivinícola por parte del Estado.

La reestructuración ha permitido una mejor adaptación a la demanda de los mercados nacionales y extranjeros. Las inversiones, los nuevos actores y los cambios en la demanda de vinos han producido un sector vitivinícola más heterogéneo y con mayores disparidades tecnológicas de lo que fue en la mayor parte del siglo XX.

El principal cambio de la vitivinicultura, respecto a las décadas anteriores a 1990, ha sido la reorientación productiva hacia vinos de mayor calidad, en todos los segmentos de precio, tanto para la exportación como para el consumo interno. Debido a cambios complejos relacionados a la competencia con bebidas sustitutas, el consumo de bienes diferenciados “posfordistas”, la apertura comercial y cultural al resto del mundo, el mercado del vino de Argentina dejó de estar dominado por la oferta de la industria. La demanda de los consumidores prevalece hoy como determinante de las características de los vinos producidos. Como muestra la Fig. 3, el consumo de vinos se ha reducido constantemente al tiempo que aumenta, en términos absolutos y relativos, el consumo de vinos de mayor precio.

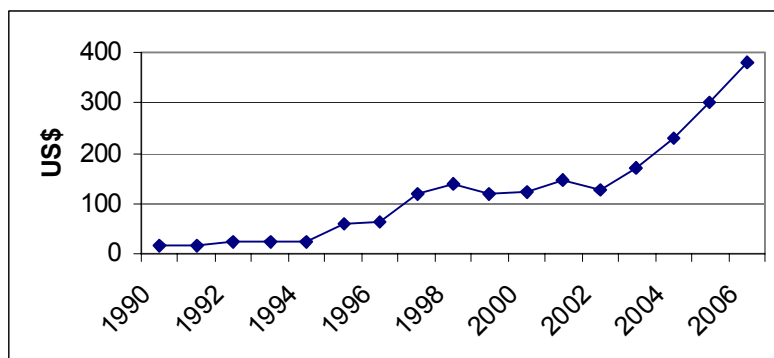
Fig. 3. Consumo de vino, Argentina, 1976-2003. En miles de hectolitros.



Fuente: INV. “Vinos Varietales” incluye vinos espumantes, especiales, y de “reserva”. A partir del 2004, el INV no distingue estadísticamente al vino por criterios de calidad o precio.

La principal consecuencia de los cambios del consumo es que la vitivinicultura argentina viene incorporando a su perfil productivo especializado en la producción de vinos masivos para el mercado nacional, de bajo precio y poco diferenciados; la producción de vinos en todos los segmentos de precio para el mercado doméstico y de exportación. Las cifras de exportaciones sirven para ilustrar este proceso: en 1990 se exportaron vinos por un valor de US\$ 15 millones, y en el año 2006 las exportaciones alcanzaron los US\$ 340 millones (Fig. 4).

Fig.4. Exportaciones argentinas de vino. En millones de US\$, 1990-2006.

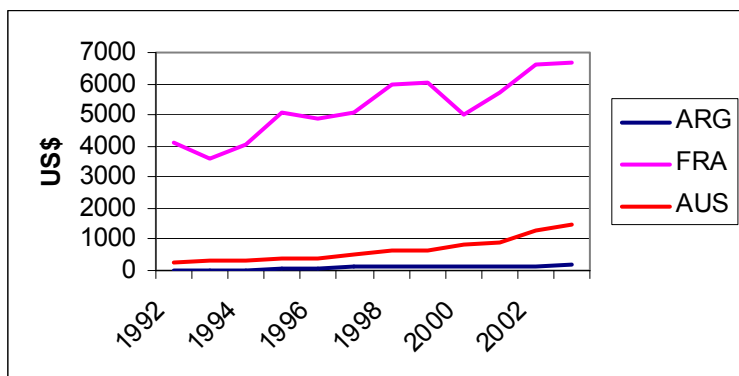


Fuente: INV. El aumento de las exportaciones es un indicador del aumento en la producción de vinos competitivos internacionalmente. Los principales factores de competitividad son el precio, el volumen y la consistencia a lo largo del tiempo de la calidad de una marca/producto.

A pesar de los aumentos significativos en la exportación, la vitivinicultura argentina se encuentra alejada de los países líderes. Argentina es el quinto productor mundial de vinos y el noveno exportador en volumen, pero su participación del valor agregado de las exportaciones mundiales está en el orden del 2% (COVIAR 2005).

Las Fig. 5 muestra la gran brecha en exportaciones que existe entre Argentina, Francia y Australia. Francia es el principal exportador mundial, y Australia es el exportador que lidera al grupo de países considerados “emergentes” (Australia, Chile, EEUU, Nueva Zelanda, Sudáfrica y Argentina).

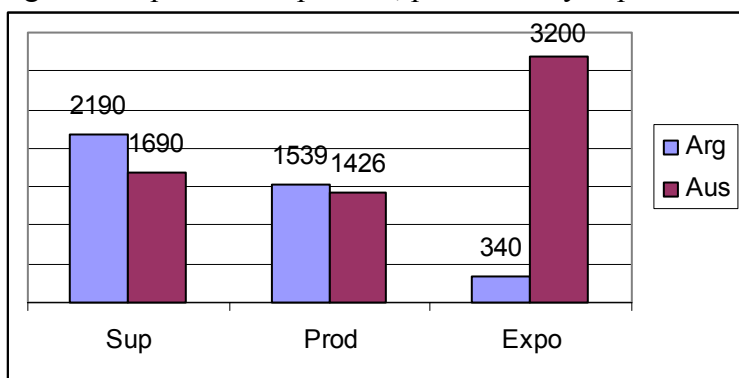
Fig. 5. Exportaciones, Francia, Australia y Argentina. 1992-2003. En miles de US\$.



Fuente: Seminario-Taller “Alineamiento estratégico para construir la imagen y promover el vino argentino en los mercados externos”, COVIAR, diciembre 2005.

La Fig. 6 sugiere que existen dificultades que el sector vitivinícola argentino debe seguir resolviendo para alcanzar un mejor nivel competitivo. Aunque el sector supere a Australia en superficie implantada y producción de vinos, el desempeño exportador está lejos de poder ser equiparado a este país. Una de las razones centrales que explican esta diferencia es que una gran proporción de los vinos producidos en Argentina son de bajos precios unitarios, pues están elaborados a partir de variedades de uva de bajo valor enológico (variedades criollas).

Fig. 6. Comparación superficie, producción y exportaciones Argentina y Australia. 2006



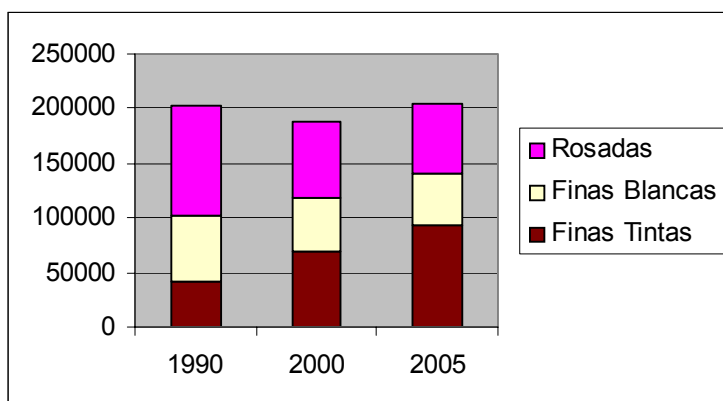
Fuente: INV, ABC News Australia. La superficie está medida en cientos de ha., la producción en decenas de miles de hl., y las exportaciones en miles de US\$.

3.1.2. La reconversión vitícola

El incremento sostenido del consumo y exportación de vinos de mayor precio y calidad, más la disminución constante del consumo nacional de vinos de bajo precio, han desembocado en una fuerte reconversión de las variedades de uva presentes en el país. Sin embargo, los vinos de elaborados a partir de variedades de uva criolla siguen representando una proporción importante en la elaboración, consumo y exportación total: para el año 2006, por cada hl. de vino varietal exportado, se exportaron 1.4 hl. de vino sin indicación varietal (elaboración propia a partir de INV).

La Fig. 7 muestra la evolución de la superficie cultivada con uvas finas tintas, blancas y uvas criollas (“rosadas”). En el contexto de relativa estabilidad de la superficie cultivada que se dado en los últimos años, en torno a las 210 mil hectáreas, ha aumentado significativamente la superficie de tintas finas. La evolución de las uvas blancas finas no ha sido tan clara: algunas variedades han perdido superficie y otras han aumentado. Aunque el saldo neto sea negativo para las blancas finas, aumentaron de manera importante dos variedades blancas claves para los mercados: el Chardonnay y el Sauvignon Blanc. El crecimiento de las variedades finas tintas y blancas ha sido principalmente a costa de las variedades criollas ya implantadas, aunque estas siguen representando una proporción importante del total cultivado.

Fig. 7. Composición de la superficie cultivada con vid. 1990, 2000 y 2005, en hectáreas. Argentina

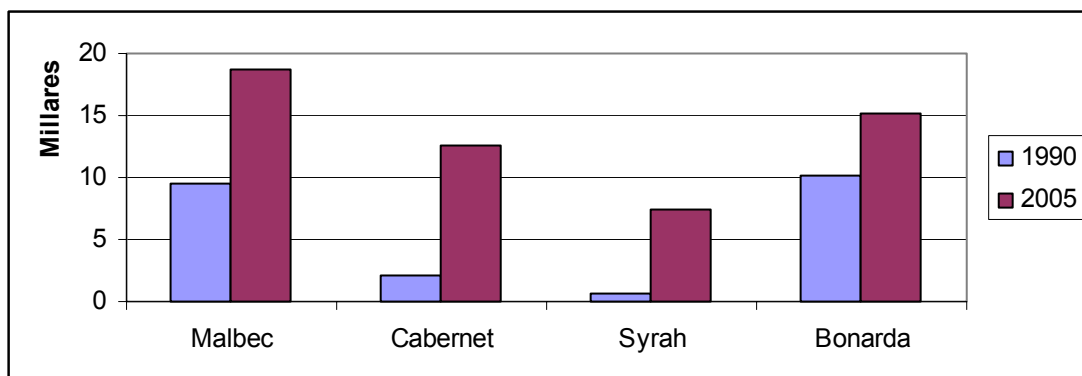


Fuente: Registro de viñedos 2005, INV

Reconversión en la provincia de Mendoza

En Mendoza, las siguientes variedades finas tintas han crecido en superficie en los últimos años: Cabernet, Syrah, Merlot y Bonarda. Y el cepaje más representativo de los cambios en la vitivinicultura argentina actual, el Malbec, creció en casi 10 mil hectáreas para llegar a las veinte mil actuales (Fig. 8).

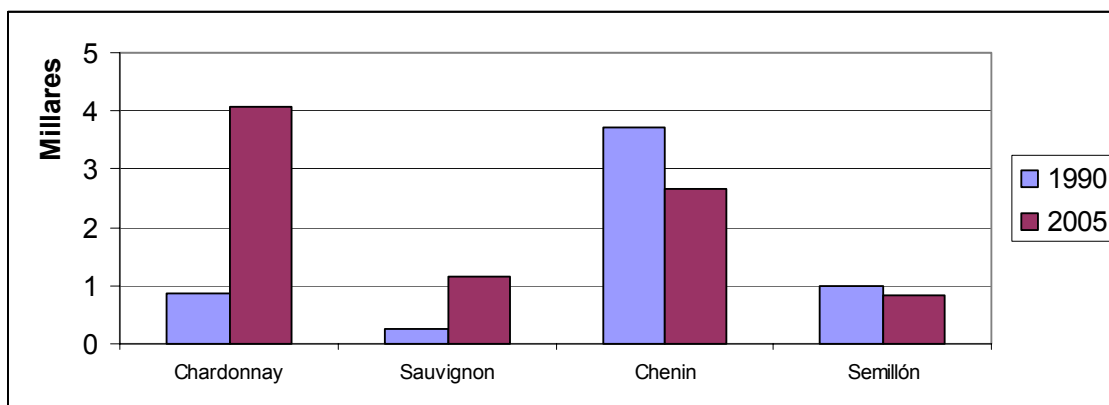
Fig. 8. Mendoza. Superficie cultivada con uvas finas tintas. En miles de hectáreas. 2005.



Fuente: INV 2005

Respecto a las uvas blancas finas, en Mendoza el Chardonnay ha experimentado un fuerte crecimiento junto con el Sauvignon Blanc. La caída en el consumo mundial y nacional de vinos blancos se ha reflejado en la pérdida de superficie de variedades finas blancas. En la provincia de Mendoza, las variedades finas Chenin y Semillón (Fig. 9) sufrieron una importante disminución de su superficie. De las blancas comunes, la variedad Pedro Giménez ha perdido muchas hectáreas de cultivo.

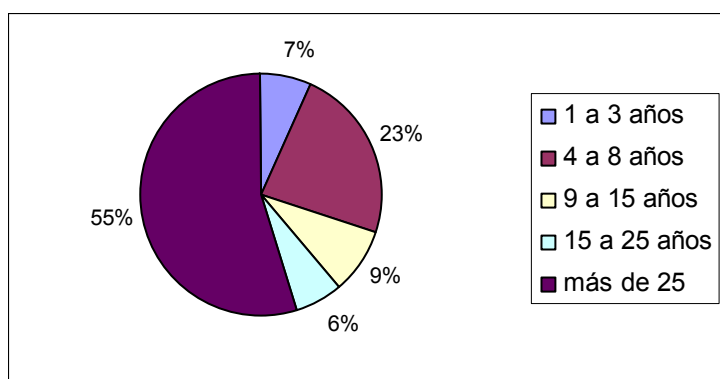
Fig. 9. Mendoza. Superficie cultivada con uvas finas blancas. En miles de hectáreas. 2005



Fuente: INV 2005

Respecto a la edad de las vides, en Mendoza las menores a 8 años representan el 30% del total de la superficie, lo que indica la importancia que ha tenido la reconversión de variedades en los últimos años (Fig. 10) Pero la contra cara es que un 55% de la superficie está cultivada con vides de más de 25 años, en su gran mayoría uvas criollas cuya edad les condiciona la productividad.

Fig. 10. Superficie según antigüedad de viñedos, Mendoza, 2005, Ha.

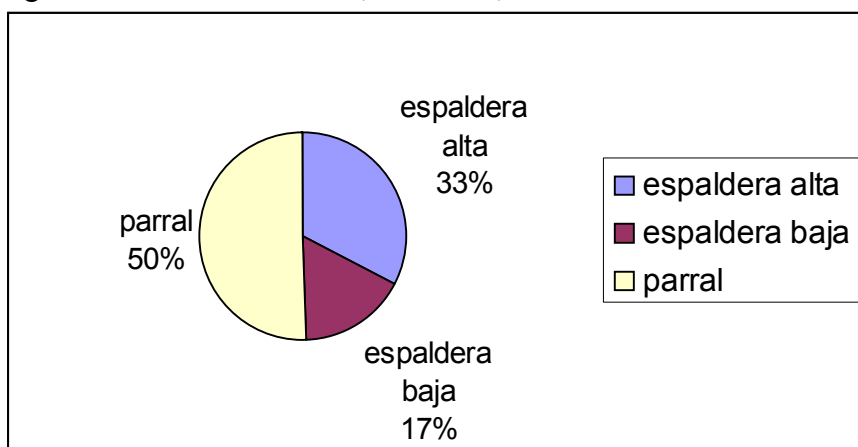


Fuente: Registro de viñedos 2005, INV

La reconversión puede visualizarse indirectamente a través de los sistemas de conducción presentes en Mendoza. Estos no pueden asociarse directamente a las variedades y calidades de uva, pues su utilización depende los objetivos productivos y las condiciones agro-ecológicas. Pero, en general, el espaldero alto es un sistema de conducción asociado a las variedades finas tintas y blancas, por razones de luminosidad, ventilación, menor rendimiento por ha. (lo que aumenta la calidad de las uvas) y factibilidad de mecanizar labores, entre otros puntos. El espaldero bajo es un sistema de conducción tradicional, previo a la reestructuración vitivinícola, asociado al cultivo del Malbec de más de 15 años. Por último, el sistema de conducción en parral está asociado las variedades criollas, donde la búsqueda de altos rendimientos es un objetivo productivo importante, y al de algunas variedades blancas, por la menor insolación del racimo.

Del total de las casi 153 mil ha. cultivadas con vid en la provincia, el 50% están bajo el sistema de parral, seguido por el espaldero alto con un 33% y el espaldero bajo con un 17% (Fig. 11). De estas cifras se desprende la importancia que siguen teniendo tanto las variedades como los sistemas de conducción tradicionales en la viticultura de Mendoza.

Fig. 11. Sistema conducción, Mendoza, 2005



Fuente: Registro de viñedos 2005, INV

Escala de producción y rentabilidad

Desde los inicios de la viticultura argentina, tanto el carácter intensivo del cultivo, la dotación tecnológica existente y la limitada disponibilidad de agua de riego determinaron una estructura de la propiedad que hoy resulta fragmentada. Más del 60 % de los viñedos en Argentina tienen 5 ha o menos (cuadro 1), impidiendo la obtención de volúmenes de cosecha que reporten suficientes beneficios. El nivel de rentabilidad de una gran parte de las explotaciones vitícolas está condicionando la capacidad de inversión en mejores variedades de uva o maquinarias y equipos.

Cuadro. 1. Argentina. Cantidad y superficie de viñedos, según escala de superficie. Año 2005.

Escala (ha.)	Viñedos	% sobre el total	% acumulativo	Superficie	% sobre el total	% acumulativo
0,001-5	16.514	63,28	63,28	35,361	16,79	16,79
5,001-10	4.579	17,53	80,81	33,366	15,84	32,63
10,001-25	3.372	12,92	93,73	53,244	25,29	57,92
25,001-50	1.055	4,04	97,77	36,463	17,31	75,23
50,001-100	440	1,68	99,45	29,763	14,13	89,36
más de 100	133	0,55	100	22,333	10,64	100
Total	26.093	100		210.530	100	

Fuente: Elaboración propia sobre datos del INV

El peso “político” relativo de los pequeños productores vitícolas ha disminuido por la baja rentabilidad de la producción vitícola, la baja generación de valor agregado comparado con las empresas elaboradoras y comercializadoras, el peso económico de las nuevas empresas nacionales y extranjeras, y el descenso de la demanda de uvas criollas por la baja del consumo de vinos comunes.

La década de 1990, caracterizada por la incorporación de nuevos actores, hizo evidente la brecha con los actores que permanecieron en estándares competitivos previos. Se podría presumir, simplificando la problemática, una estructura “dual” de producción: un sector vitivinícola moderno y otro tradicional. Al menos lo seguro es que el sector vitivinícola se ha vuelto más heterogéneo a partir de los cambios de la década de 1990.

Los principales desafíos del sector

Para cerrar la sección de contexto vitivinícola, cabe señalar lo que la COVIAR (2005) ha identificado como los principales problemas que el sector vitivinícola debe enfrentar para la mejora de su competitividad. Estos son, en orden de importancia:

- La inversión en bodega, particularmente en la calidad y capacidad de procesamiento
- La implementación de Buenas Prácticas Agrícolas a nivel de fincas
- La incorporación tecnológica
- La articulación vertical y horizontal entre actores
- La diversificación de variedades vitícolas
- La inversión en recursos humanos capacitados
- La trazabilidad de los productos
- La falta de acuerdos internacionales que permitan paliar las barreras arancelarias y para-arancelarias
- La imagen país, que afecta sobre las ventas de un producto muy identificado por el consumo con la sofisticación y el *savoir vivre*.

3.2. La situación tecnológica de las explotaciones vitícolas

3.2.1 Selección de casos

A partir de las bases de datos del CNA 2002²⁸, y a través del software estadístico SAD (versión 8.1) se seleccionaron todas las explotaciones de los departamentos de Lavalle y Las Heras que cumplieran con las siguientes condiciones: tener entre 3 ha. y 30 ha. y al menos el 70% de su superficie cultivada implantada con vid (ver la sección de metodología en el capítulo primero).

Para resolver el problema central de la tesis, se analizaron las explotaciones seleccionadas por medio de las variables presentes en el CNA 2002: variables tecnológicas, de gestión, de organización social, y de las características del productor.

El departamento de Las Heras tiene una población de 182.962 habitantes (INDEC 2001), la mayoría en la zona urbana que forma parte del Gran Mendoza. Lavalle, por su parte, tiene 32.129 habitantes (INDEC 2001), cuya mayoría vive en la capital departamental. Estos dos departamentos forman parte del oasis irrigado “norte” de la provincia, que comprende también a los departamentos de Guaymallén, Luján de Cuyo y Maipú. La razón de concentrarse sólo en las explotaciones de Lavalle y Las Heras responde a la similitud agro-ecológica entre estos dos departamentos.

²⁸ Todos los enunciados que se refieran a fechas o edades (edad del tractor, edad del productor, etc) se refieren al año 2002 como año de referencia.

La mayor parte del Oasis Norte está irrigado por el Río Mendoza. Los suelos de este oasis son profundos de origen aluvional, y las precipitaciones son menores a los 300 mm. El riesgo de granizo es medio, alcanzando un porcentaje de daños anuales en vid que varía del 5% al 40% de la producción. La mayor parte del recurso hídrico es de origen superficial pero existen sectores con riego suplementado por perforaciones y zonas irrigadas exclusivamente por agua subterránea. El sistema de riego preponderante es el surco, al igual que el resto de la provincia. La tracción animal se utiliza en algunas Explotaciones. El Oasis Norte es un oasis diversificado e intensivo dedicado fundamentalmente a la viticultura, fruticultura y horticultura.

En la provincia existen 22.419 explotaciones bajo riego²⁹ (todos los cultivos). En los departamentos de Lavalle y Las Heras existen 821 vitícolas. En superficie, las 821 explotaciones representan 25.000 hectáreas, de las cuales 11.500 están implantadas, el 96% con vid (CNA 2002).

A partir de las 821 explotaciones mencionadas, se descartan las que no tienen entre 3 y 30 hectáreas. Quedan fuera del análisis las explotaciones muy pequeñas donde la superficie es el mayor limitante al nivel tecnológico, como también las explotaciones más grandes, donde los problemas tecnológicos no tienen la misma relevancia que en las explotaciones medianas y pequeñas. Las variables de recorte del universo de explotaciones de Lavalle y Las Heras fueron, por lo tanto, especialización en el cultivo de la vid y superficie.

La base resultante consistió en 564 explotaciones, el universo a partir del cual se realiza el análisis de la situación tecnológica. Éstas ocupan unas 11.000 hectáreas, de las cuales 6.000 están implantadas, el 96% con vid. El régimen de tenencia preponderante es el de propiedad privada, con algunas explotaciones en sucesión indivisa.

3.2.2. Análisis de variables

Para los fines expositivos, las variables del CNA 2002 utilizadas para evaluar la situación tecnológica de las 564 explotaciones se agruparon de la siguiente manera:

- Variables estructurales: se considera a la superficie implantada de la explotaciones, la tracción, los implementos, las variedades de vid y los sistemas de conducción de la vid. Forman la estructura productiva sobre la cual trabaja una explotación. Con relación al concepto de función de producción (capítulo 2) en un uso flexible, las variables estructurales contemplan el capital (las tecnologías biológicas y físicas) y la tierra (superficie implantada).
- Variables de manejo: se considera al tipo de labranza, los tratamiento contra patógenos de la vid, el tipo de control de malezas, las prácticas culturales (fertilización, raleo, aplicación de fungicidas), la forma de riego y las prácticas de higiene y seguridad. Las variables de manejo contemplan el factor de producción conocimiento; cómo el productor utiliza y aprovecha los recursos físicos de la explotaciones.

²⁹ Se excluye aquí, y en el resto de este trabajo, las EAPs que se dedican a actividades de secano, principalmente ganadería caprina y bovina.

- Variables de organización social de la producción. Como tales se consideran las variables que describen el nivel educativo y la existencia de ingresos extra-prediales del productor, como también las características del empleo existente en la explotaciones. Estas variables contemplan el factor de producción conocimiento y de trabajo, como también al de capital en el caso de los ingresos extra-prediales.
- Variables de gestión. Estas variables consideran a las tecnologías más blandas de las que dispone una explotación, como el tipo de gestión, la contratación de seguros y registro de actividades, el cálculo de márgenes brutos, el uso de computadora y el acceso a internet, y la recepción de asistencia técnica. Pueden relacionarse de modo general al factor de producción conocimiento.

A. VARIABLES ESTRUCTURALES DE LAS 564 EXPLOTACIONES

a.1. Superficie

tabla 1. Promedio por explotación

Tierra ha.	19,40
Superficie implantada ha.	10,61
Parcelas por explotaciones	1,27

Elaboración propia sobre CNA 2002

Estudios anteriores han encontrado que existe una asociación positiva entre superficie y nivel tecnológico (ver Antecedentes, capítulo 1). En zonas bajo riego, como la provincia de Mendoza, importa menos la superficie total de la explotación como la superficie que está efectivamente regada e implantada. A la superficie implantada se la denomina también “finca” de forma indistinta en este trabajo.

Una mayor superficie cultivada implica mayores ingresos brutos. Suponiendo para dos explotaciones, una pequeña y otra grande, los mismos precios unitarios por kilo y los mismos costos, el mayor volumen de producción de la finca grande se traduce en un mayor volumen de ingresos, en proporción a la superficie.

Para las 564 explotaciones, el promedio de tierra es de 19 hectáreas, y el de superficie implantada (la efectivamente regada) es de casi 10 hectáreas. La mayoría de los productores tienen derecho de riego para casi toda la explotación. Cada cuatro productores, uno tiene la explotación organizada en dos parcelas, pero prima la organización en una sola parcela.

tabla 2. Promedio por explotación

Supecficie implantada con vid ha.	10.23
Vides Finas ha.	3.09
Vides Comunes ha.	6.93
Otras vides (pasas, uva mesa) ha.	0.20
Bodega propia	1%

Elaboración propia sobre CNA 2002

La primera característica importante de estas explotaciones es que el cultivo de vid está muy especializado, pues la variable de corte era al menos un 70% de la finca con vid, y el promedio por explotación arroja que el 96% de la superficie implantada es con vid. El promedio de uvas comunes cultivadas es de 7 hectáreas, contra 3 hectáreas de uvas finas. El perfil productivo de este universo de explotaciones está claramente orientado hacia la producción de uvas comunes. Estas explotaciones no están integradas verticalmente, la presencia de explotaciones con bodega propia es marginal.

a.2. Tracción

La mayoría de las labores productivas, como arar, pulverizar y desmalezar, necesitan de un medio de tracción. Este puede ser mecánico, o sea tractores, o tracción a sangre. En la viticultura la tracción a sangre ha sido generalmente el uso de caballos y mulas. La propiedad de tractor es una variable clave para determinar el nivel tecnológico de una explotación vitícola.

Los tractores son considerados de mayor nivel tecnológico dado que trabaja manteniendo la velocidad de marcha y fuerza de forma constante. Esto afecta positivamente la aplicación de agroquímicos y fertilizantes con equipo fertilizador. Por otra parte, todos los equipos modernos de pulverización, desmalezado, aplicación de herbicidas y fertilización no pueden ser utilizados con tracción a sangre.

La edad de los tractores indica, al menos aproximadamente, su estado. La potencia determina la fuerza que tendrá el tractor para trabajar con los implementos que se le acoplan. Para la viticultura, los tractores entre 40 y 70 hp. tienen suficiente fuerza para las tareas corrientes.

Tabla 3. Frecuencia de tractores.

Explotaciones con un tractor	415	74%
Explotaciones con más de un tractor	53	9%
Explotaciones sin tractor	96	17%
Total explotaciones	564	100%

Elaboración propia sobre CNA 2002

El 74% de las explotaciones de este universo tienen un tractor. El 9% tiene más de un tractor, y el 17% de las explotaciones no tiene ninguno.

Tabla 4. Cantidad de tractores según su potencia

Tractores 50 o menor hp.	391	75%
Tractores 50-70 hp.	125	24%
Tractores de otras potencias	5	1%
Total tractores	521	100%

Elaboración propia sobre CNA 2002

Del total de tractores, el 75% es de 50 o menos hp., siendo por lo tanto el tractor más frecuente. Los tractores de entre 50 y 70 hp. le siguen en frecuencia, siendo el 24% del total. El 1% restante es de tractores de otras potencias. La diferencia en potencia entre estos dos tipos de tractores más frecuentes no indica distinto nivel tecnológico. Las dos potencias predominantes son consideradas adecuadas para los trabajos en la viticultura.

Tabla 5. Cantidad de tractores antiguos

Tractores + 15 años	427	82%
---------------------	-----	-----

Elaboración propia sobre CNA 2002

Respecto a la edad de los tractores, el 82% de los tractores tiene más de 15 años, lo que indica cierto envejecimiento del parque de tractores.

Tabla 6. Hectáreas trabajadas con tractor alquilado y cantidad de explotaciones que usan tracción animal

Alquiler tractor (ha.)	590	9,8%
Explotaciones con tracción animal	59	10%

Elaboración propia sobre CNA 2002

Las explotaciones que no tienen tractor recurren a trabajo animal, alquiler de tractor o directamente no utilizan ningún tipo de tracción. El 10% de las explotaciones usan tracción a sangre. Respecto al alquiler, casi el 10% de la superficie implantada con vid del universo es trabajada con tractores alquilados. El alquiler de tractor no será considerado detrimento del nivel tecnológico. Una pequeña superficie no justifica la compra de tractor.

a.3. Pulverizadoras

La pulverizadora es un equipo que aplica agroquímicos líquidos, en la forma de gotas, mediante presión. Se utiliza para la aplicación de fungicidas, insecticidas, y herbicidas y fertilizantes foliares, en menor medida. La pulverizadora puede ser “montada”, o sea que descansa sobre el hidráulico del tractor, o de “arrastre”, que es tirada por el tractor a la manera de un carro. No hay diferencias tecnológicas entre estas dos pulverizadoras. La marcha a una velocidad constante del tractor garantiza una dosificación homogénea en ambas pulverizadoras. La propiedad de una pulverizadora es una de las variables de importancia para establecer el nivel tecnológico de una explotación vitícola.

La mochila es un recipiente cargado por un operario sobre sus espaldas y con el cual se realizan trabajos de pulverización. La presión se genera con una suerte de inflador

manual. La pulverizadora de mochila es considerada de menor nivel tecnológico por las siguientes razones:

- la dosificación es más variable ya que es afectada por los cambios en la velocidad de marcha de la persona, como también la velocidad de bombeo manual.
- es menos eficiente en la aplicación porque el sistema de mochila no permite reducir el tamaño de la gota del líquido en la misma medida que la pulverizadora.
- es menos eficaz dado que la persona debe interrumpir su tarea continuamente para renovar la carga de la mochila.

Tabla 7. Pulverizadoras

Explotaciones con pulverizadora montada	255	45%
Explotaciones con pulverizadora de arrastre	66	12%
Explotaciones sin pulverizadora	247	44%

Elaboración propia sobre CNA 2002

Una explotación puede tener más de un tipo de pulverizadora. En este caso, la explotación es contada tanto en la fila de pulverizadora montada como en la de pulverizadora de arrastre. Por este motivo, la cantidad de explotaciones y su equivalente en porcentajes son mayores que el universo de 564 explotaciones.

Las pulverizadoras son menos frecuentes que los tractores en este universo. La pulverizadora más frecuente es la montada, presente en el 45% de las explotaciones. Le sigue en importancia las pulverizadoras de arrastre, presentes en el 12% de las explotaciones. El 44% de las explotaciones no tienen ningún tipo de pulverizadora.

a.4. Implementos de alto nivel tecnológico

La desmalezadora, fertilizadora, malla antigranizo y cosechadora mecánica son variables importantes para establecer que una explotación vitícola es de nivel tecnológico alto. A continuación se describe a cada una:

La desmalezadora es una máquina para el control de malezas que funciona acoplada a la toma de fuerza del tractor. El principio de funcionamiento es el mismo que el de una cortadora de césped: corta las malezas sin intervención sobre el suelo. Se considera de un nivel tecnológico alto por el hecho de no alterar la estructura del suelo.

La fertilizadora es un implemento que sirve para mezclar los fertilizantes y liberarlos de forma controlada. Se utiliza con tractor. La presencia de esta también implica un alto nivel tecnológico ya que significa mayor eficiencia y eficacia en la aplicación de fertilizantes.

La malla antigranizo es un implemento que indica un alto nivel tecnológico, dadas las tormentas de granizo que afectan los departamentos de Lavalle y Las Heras y que provocan daños importantes sobre la cosecha y los cultivos. La propiedad de malla

antigranizo es considerada de alto nivel tecnológico porque garantiza una mayor cantidad y calidad de cosecha (por el daño a los frutos). Otro factor que le otorga alto nivel tecnológico es que protege a la vid de daños a las yemas, pérdida de masa foliar y rebrotes, asegurándose la productividad de ciclos futuros.

Las cosechadoras mecánicas permiten cosechar en el momento óptimo y con menor retraso. Su uso sustituye fuerza de trabajo, que se vuelve muy escasa para época de cosecha (ver TII, capítulo segundo). La cosecha manual con pocos trabajadores puede extender los tiempos de cosecha, afectando la calidad final del fruto por maduración excesiva o exponiéndolo a inclemencias temáticas por más tiempo. Las cosechadoras mecánicas, aunque puedan afectar la calidad final del fruto por roturas, serán consideradas de nivel tecnológico alto por su capacidad de sustituir fuerza de trabajo.

Tabla 8. Implementos de nivel tecnológico alto

Explotaciones con malla antigranizo	2	0,3%
Explotaciones con desmalezadora	15	2,6%
Explotaciones con fertilizadora	9	1,6%
Explotaciones con cosechadoras vid	0	0%

Elaboración propia sobre CNA 2002

La malla antigranizo es casi inexistente en este universo de explotaciones. Todas están expuestas a sufrir pérdidas por granizo. Casi el 3% de explotaciones tiene desmalezadora, por lo que el control de malezas mecánico y mixto en este universo es realizado con rastra de disco, lo que genera una intervención importante sobre el suelo. Las fertilizadoras sólo están presentes en un 2% de las explotaciones, por lo que la fertilización se realiza a mano y con palas en la gran mayoría de explotaciones. No existe mecanización de la cosecha, por lo que esta queda sujeta a la disponibilidad de recursos humanos.

a.5. Variedades de uva

En este trabajo se considera como “uvas finas” a las variedades de uva de mayor aceptación en el mercado de vinos de medio y alto precio. Estas variedades tienen características objetivas que permiten que se logren mejores vinos.

Por uvas “comunes” se considera a las uvas que descienden de la reproducción sexual de variedades traídas por los primeros colonos españoles. Son variedades muy productivas, el fruto logra un tamaño grande y tienen menor concentración de taninos, color, flavonoides, aromas y polifenoles que las variedades finas. Los vinos producidos por estas uvas son de bajo precio y genéricos: tinto, blanco o rosado

A diferencia de las uvas finas de implantación reciente, donde se cultiva cada variedad por separado, las uvas comunes están frecuentemente cultivadas mezcladas entre ellas (denominadas “uva mezcla”). Suelen ser mayores de 25 años y por lo tanto la mezcla se explica por el modelo vitivinícola tradicional que no distingue al vino por variedad sino

color. En el CNA, las variables “otras tintas, rosadas y blancas para vinificar” son las que captan los cuarteles de uva mezcla. Las uvas comunes analizadas en este trabajo son la criolla, la cereza, la Pedro Giménez (de una leve superioridad enológica), pues de las uvas comunes que no están mezcladas son las más representativas en superficie de la zona agroecológica elegida. La variedad criolla y cereza son rosadas, y la Pedro Giménez es blanca. Los vinos genéricos tienen buena aceptación en el mercado nacional de vinos de bajo precio y en los mercados internacionales que consumen vinos genéricos, como Paraguay, Brasil y Rusia.

La edad de los viñedos afecta su productividad. A partir de los 30 años, el potencial productivo de un viñedo se reduce significativamente. En este trabajo, se considera viñedos nuevos a los implantados menores de 9 años (al momento del CNA). Por viñedos antiguos se considerará a los viñedos mayores de 25 años.

La variedad de vid es una tecnología biológica, en el sentido que lo establece la TII (ver capítulo segundo). En consecuencia, es tentador considerar a las variedades finas como de alto nivel tecnológico y a las comunes como de bajo nivel. Pero esto se enfrenta a una serie de dificultades. En primer lugar, la zona agro-ecológica no es la más adecuada para el cultivo de algunas de las variedades finas, lo que se refleja en el precio. Segundo, las variedades de uva cultivadas están subordinadas a los objetivos comerciales de la explotación: una explotación puede estar especializada en la producción de uvas comunes para mosto, lograr una buena rentabilidad y usar un paquete tecnológico de primera línea. A la inversa, es posible que una explotación cultive sólo uvas finas, con baja productividad y bajos precios obtenidos, utilizando un paquete tecnológico tradicional y logrando una rentabilidad exigua.

Tabla 9. Total superficie cultivada con vid (ha.). Porcentajes de tipo de uva (comunes, finas, pasas y uva de mesa) respecto al total cultivado. Porcentajes por variedad de uva respecto al total cultivado.

Superficie con vid, total 564 explotaciones, ha.	5.769 ha.
Comunes	68%
Cereza	19%
Pedro Giménez	13%
Criolla Grande	11%
Otras tintas y rosadas	10%
Otras comunes	15%
Finas	30%
Bonarda	13%
syrah	5%
Cabernet	2,7%
Malbec	2,5%
Otras finas	6,8%
Pasas y Uva de mesa	2%

Otras comunes: giba, moscatel alejandría, moscatel rosado, tocai friulano, torrontés riojano, torrontés sanjuanino, ugni blanc, valencay

Otras finas: chardonnay, chenin, pinot noir, merlot, sangiovese, semillón, tempranilla

Elaboración propia sobre CNA 2002

Analizadas desde el total de superficie (y no su frecuencia por explotaciones), las principales variedades cultivadas son las comunes, alcanzando el 68% de la superficie total implantada con vid. De estas variedades, las más importantes son la cereza, la Pedro Giménez y la criolla grande. Estas tres variedades ocupan el 43% de la superficie cultivada con vid del universo de explotaciones. La mayor parte de los viñedos de uvas comunes tienen más de 25 años desde su implantación, los que los convierte en envejecidos.

Las variedades finas ocupan el 30% de la superficie cultivada con vid del universo de explotaciones. Las principales variedades finas (por superficie) son la bonarda y luego el syrah, seguidas con menor importancia por el cabernet sauvignon y el malbec. Todas son variedades tintas. Las variedades finas blancas son poco importantes en términos de superficie, las que tienen alguna importancia son la ugni blanc y el chenin. Respecto a la edad, en las variedades finas ha habido una importante implantación reciente. Los viñedos más nuevos de bonarda casi igualan a los mayores de 25 años, y lo mismo sucede con el malbec. El cabernet y el syrah han sido implantados prácticamente en su totalidad durante la década del 90.

Respecto a la conducción de las variedades, el sistema de conducción de la vid no determina necesariamente la calidad de uva y por lo tanto el nivel tecnológico. Por otra parte, la mayor productividad que se puede lograr a partir del parral, y la menor productividad que se puede lograr en el espaldero alto, no establecen niveles tecnológicos de por sí sino que depende de los objetivos comerciales de la explotaciones. Los sistemas de conducción sólo serán mencionados con fines descriptivos pero no serán incluidos en el análisis de diferencias tecnológicas de las explotaciones.

Para las variedades comunes cereza, pedro giménez, criolla y uva mezcla predomina el sistema de conducción de parral, seguido en menor medida por el espaldero bajo, un sistema tradicional que ya no se utiliza en los viñedos nuevos, pues su altura incomoda las tareas culturales y la cosecha. Para las variedades finas, la bonarda es conducida principalmente en parral, aunque la conducción por espaldero bajo y alto es significativa. El cabernet es conducido casi exclusivamente en espaldero alto, mientras que el malbec y el syrah se conducen tanto en parral como en espaldero alto.

B. VARIABLES DE MANEJO

b.1. Tipos de Labranza

El tipo de labranza es una variable determinante para establecer el nivel tecnológico de una explotación. El tipo de labranza determina el impacto que tiene sobre la estructura del suelo; su erosión y pérdida de nutrientes, el daño efectuado sobre las raíces de la vid, y la nivelación de la finca que condiciona la posibilidad de regarla adecuadamente.

Por labranzas “tradicionales” del suelo se consideran a las realizadas con arados de disco y arados de reja y vertedera. Los dos son arados tradicionales que rompen el suelo

en panes y los invierten. De los dos, el arado de reja y vertedera es el que mayor impacto genera sobre la estructura del suelo.

Las labranzas tradicionales son las que más dañan la estructura del suelo. Las labranzas tradicionales se consideran de nivel tecnológico bajo. El uso de labranza tradicional es extendido en la zona agro-ecológica estudiada, tanto por tradición como por necesidades de manejo. El riego continuo de suelos con baja cantidad de materia orgánica (preponderantes en las zonas vitícolas argentinas) genera una compactación. Esta empeora la capacidad de infiltración de agua y afecta negativamente el riego de las plantas. La labranza tradicional rompe el suelo con los arados, mejorando la capacidad de filtración. Por otra parte, el riego por surco es el principal método de riego, por lo que es necesario formarlo de forma periódica a través del uso de arados.

En este trabajo se considera por labranzas conservacionistas a la labranza con arado de cincel, la labranza mínima y la labranza cero. Como generan un menor impacto sobre el suelo y las raíces, las labranzas conservacionistas se consideran de mayor nivel tecnológico que las labranzas tradicionales.

Respecto a la labranza con cincel, este trabaja a poca profundidad y tiene un impacto leve sobre la estructura del suelo. En la labranza mínima, se realizan los menores movimientos de suelo posibles, principalmente con arados de cincel, subsoladores o vibrocultivadores. En la labranza cero, directamente no se interviene sobre el suelo, por lo que se considera la labranza de mayor nivel tecnológico de las tres. Sólo las explotaciones que tienen riego por goteo pueden realizar labranza cero, de lo contrario la misma formación del surco de riego implica una labranza con arados.

Tabla 10. Porcentaje de explotaciones que realizan cada tipo de labranza.

Labranza arado de disco	66%
Labranza reja y vertedera	52%
Labranza cincel	6%
Labranza mínima	7%
Labranza cero	1%

Los tipos de labranza no son excluyentes; una explotación puede realizar más de un tipo de labranza y por lo tanto engrosar más de una categoría. Por esta razón, la suma de porcentajes no equivale a cien.

Elaboración propia sobre CNA 2002

Las labranzas más difundidas son las tradicionales, predomina la labranza de disco en el 66% de las explotaciones seguida de la labranza con reja y vertedera en más del 50% de las explotaciones. Las labranzas conservacionistas son de bastante menor importancia relativa.

b.2. Tratamiento contra patógenos

Es difícil de establecer niveles tecnológicos a partir de las variables de tratamiento contra patógenos del CNA, porque no se puede establecer la causa por la cual decide tratarse o no. Por ejemplo, la realización de tratamientos preventivos para peronospera en una superficie muy pequeña por parte de una explotación puede deberse a la falta de recursos económicos para proteger la totalidad del cultivo, y por lo tanto indica un nivel

tecnológico bajo por las consecuencias que esto puede tener sobre la cosecha. Pero también puede deberse a la inexistencia de la plaga ese año para la zona, o a un sistema de monitoreo de plagas de la explotación que le evita realizar curaciones preventivas innecesarias. En este caso, el tratamiento en una superficie pequeña estaría indicando un nivel tecnológico alto en este aspecto.

No obstante, se incluyen como variables para describir cuáles son los tratamientos más significativos, en superficie, para este universo de explotaciones. Posteriormente, cuando se dividan a las explotaciones por nivel tecnológico, se añadirán al análisis para detectar si existen variaciones significativas asociadas a los niveles.

Los principales patógenos que afectan a la vid son el oidio, la botrytis, la peronóspera y la hoja de malvón. El oidio es un hongo de climas secos que ataca el tallo, la hoja y el fruto de la vid. Las variedades blancas son más susceptibles. Produce una pérdida de cantidad y calidad de los frutos. Como tratamiento preventivo se utiliza la aplicación de productos derivados del azufre, de costo relativamente bajo.

La botrytis, en cambio, es un hongo de climas más húmedos, generalmente ocurre en años lluviosos y húmedos. Ataca al fruto de la vid, tiene baja incidencia en años de producción normales. El tratamiento es relativamente caro, y tiene momentos de aplicación muy estrictos: durante la floración y antes del cierre del racimo.

La peronóspera es un hongo que ataca las hojas, produce la defoliación de las plantas que resulta en frutos con menor azúcar y nutrición. Existe el riesgo de rebrote tras la defoliación lo que no deja madera y yemas para el ciclo productivo siguiente. Puede generar problemas de brotación al otro año. Los tratamientos preventivos son relativamente baratos y se utilizan productos derivados del cobre.

La hoja de malvón es una deformación de las hojas de la planta, síntoma de hongos que atacan la madera de la vid, y producen la muerte de la planta. Suele afectar a las plantas más viejas, pues tienen más heridas por poda facilitando la contaminación con los hongos. Afecta cualquier variedad de vid.

Tabla 11. Tratamiento patógenos de vid. Promedio de ha. por explotación

Peronóspera	9,45
Oidio	7,66
Botrytis	1,55
Hoja de Malvón (% explotaciones)	61%

Elaboración propia sobre CNA 2002

El promedio de hectáreas tratadas para peronóspera casi iguala a la superficie promedio implantada con vid (10 ha.)³⁰. El tratamiento contra oidio le sigue en importancia, con un promedio de casi 8 hectáreas por explotaciones. El tratamiento contra botrytis es

³⁰ Cuando el CNA indica, por ejemplo, que una EAP de 10 hectáreas de vid trató 10 hectáreas para peronóspera, no debe interpretarse en sentido literal. La EAP puede haber tratado dos veces las mismas 5 hectáreas, lo que suma las 10 hectáreas equivalente a su superficie total con vid. Esta aclaración vale para todas las aplicaciones de agroquímicos medidos por superficie.

menos significativo. El 61% de las explotaciones declaran tener problemas con hoja de malvón en sus fincas.

b.3. Control de malezas

El control de malezas es una variable importante para establecer diferencias tecnológicas entre las explotaciones, por el impacto que genera sobre la estructura del suelo. El control de puede ser mecánico, mixto o químico.

El desmalezado químico consiste en el control de las malezas exclusivamente con herbicidas. Se considera de nivel tecnológico alto porque no daña la estructura del suelo.

El desmalezado mecánico consiste en pasar rastras de disco (o de púas, menos comunes) o desmalezadoras por los interfilares de la finca. La rastra de disco puede provocar importantes desniveles de terreno, forma parte de las labranzas tradicionales. El desmalezado con rastras se realiza generalmente con tractor aunque existen rastras para ser utilizadas con tracción animal. El desmalezado mecánico con rastras es considerado de bajo nivel tecnológico. El desmalezado mecánico con máquina desmalezadora es de alto nivel tecnológico, porque la intervención sobre el suelo es nula. Pero dado que la existencia de desmalezadoras en este universo es marginal, no será tenido en cuenta.

El desmalezado mixto es el control de malezas donde se combina la aplicación de herbicidas y el desmalezado mecánico. Se considera superior al desmalezado mecánico e inferior al control químico.

Tabla 12. Promedio por explotación. Hectáreas desmalezadas según método de control.

Mecánico	5,7
Mixto	3,71
Químico	0,55
Total ha.	9,96

Elaboración propia sobre CNA 2002

El promedio de hectáreas desmalezadas casi equivale en superficie a la finca promedio. El control de malezas mecánico es el predominante, seguido por el mixto, y el químico en último lugar y con menor importancia relativa.

b.4. Aplicación de agroquímicos

El CNA incluye variables de aplicación de fertilizantes, insecticidas y acaricidas, herbicidas, fungicidas y abonos orgánicos. De manera similar a como se indicó en el apartado de “tratamiento contra patógenos”, es difícil establecer niveles tecnológicos a partir de la información disponible del CNA, porque no se puede establecer las causas de su aplicación o no. Por ejemplo, la aplicación de fungicidas puede ser una respuesta a una infección por un mal manejo preventivo, o puede ser una aplicación preventiva prevista en un cronograma de aplicaciones, o puede ser una aplicación preventiva innecesaria, incurriendo en un gasto superfluo.

No obstante, se incluyen como variables para describir cuáles son las aplicaciones más significativos, en superficie, para este universo de explotaciones. Posteriormente, cuando se dividan a las explotaciones por nivel tecnológico, se añadirán al análisis para detectar si existen variaciones significativas asociadas a los distintos niveles.

Tabla 13. Promedio por explotación. Hectáreas tratadas.

Fertilizante	4,2
Insecticida	0,76
Herbicida	5,54
Fungicida	30,02
Abono orgánico	1,45

Elaboración propia sobre CNA 2002

Los fungicidas son la aplicación de mayor importancia en superficie tratada. El promedio es de 30 hectáreas por explotaciones, o sea 3 aplicaciones equivalentes a la superficie implantada con vid promedio (10 hectáreas). Les siguen en importancia los herbicidas, utilizados en el control de malezas químico y mixto. Se aplican, en promedio, sobre 5,5 hectáreas. Los fertilizantes químicos se aplican sobre 4,2 hectáreas en promedio. La aplicación de abono orgánico y los insecticidas³¹ son, desde el punto de vista de la superficie, de menor importancia relativa.

b.5. Riego

Tipo de riego

Los tipos de riego más frecuente en la zona agro-ecológica son el riego por surco y por manto. No hay diferencias tecnológicas entre estos; la elección del tipo de riego se realiza de acuerdo a las características de la red de agua de riego, que no dependen de la explotaciones. Para el caso que la explotaciones reciba grandes cantidades de agua en poco tiempo, preferirá el riego por manto. En el caso contrario, el riego por surco será preferido.

Dada la escasez frecuente de agua en algunas zonas de Lavalle y Las Heras, muchas explotaciones complementan con riego de agua subterránea, obtenida mediante perforaciones y bombas. Este tipo de riego no indica distintos niveles tecnológicos.

Sí se pueden establecer diferencias tecnológicas en el riego a partir de la propiedad de un sistema de riego por goteo. Este indica un nivel tecnológico alto, porque facilita:

- las labranzas conservacionistas, ya que no hace falta la rotura del suelo para la formación de surcos.
- el riego diferencial por cuartel y una mayor eficiencia en el uso del agua
- la fertilización líquida y dosificada mediante el sistema de riego por goteo. Se puede fertilizar diariamente la totalidad de la finca, sin gastos en gasoil del tractor ni trabajo humano. La fertilización a mano no puede realizarse diariamente en toda la extensión de la explotaciones pues conlleva tiempo; implica el zanjeo con pala para enterrar el fertilizante. La fertilización con tractor conlleva gastos en gasoil e implica un aporte negativo a la compactación del suelo
- la entrada del tractor para curaciones en los momentos necesarios, ya que este riego no embarra los interfilares dificultando la entrada del tractor o de trabajadores.

³¹ Los insectos y ácaros son un problema sanitario de menor importancia relativa en la vid.

- Evita los problemas de nivelación que pueda afectar la eficiencia de los métodos de riego tradicional

Tabla 14. Tipo de riego por porcentaje de superficie implantada.

Superficie implantada con vid, ha.	5.769
Riego por surco	70%
Riego por manto	28%
Riego por goteo	1%
Otros tipos	1%

Elaboración propia sobre CNA 2002

Analizado por superficie, el sistema de riego preponderante es el surco, que riega el 70% de la superficie implantada con vid de las 564 explotaciones, seguido por el manto, que riega el 28%. El riego por goteo riega el 1% de la superficie cultivada con vid.

Tabla 15. Porcentaje de explotaciones según riego.

Explotaciones con riego superficial	89%
Explotaciones con riego por goteo	11%

Elaboración propia sobre CNA 2002

Casi la totalidad de las explotaciones riegan con agua superficial. El riego por goteo está presente en el 11% de las explotaciones, aunque sólo riega el 1% de la superficie total.

b.6. Prácticas de higiene y seguridad

Las variables del CNA que sirve para distinguir las prácticas de higiene y seguridad son la protección contra plaguicidas durante su aplicación, el manejo de envases vacíos de plaguicidas y el respeto de los tiempos de carencia. Estas variables son importantes para distinguir niveles tecnológicos en las explotaciones, porque indican la protección de sus recursos humanos, del medio ambiente y de los consumidores. También son un indicador del nivel de conocimientos que manejan las explotaciones de las normativas vigentes y criterios de calidad en la producción agrícola. Por último, también son un indicador de gestión de la explotaciones en el siguiente sentido: si una quisiera implementar o certificar normas de calidad para obtener mejoras en su ingreso, tales como las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), se le exigiría el respeto y registro de estas actividades.

La variable de protección en la aplicación de plaguicidas indica si la persona aplicando plaguicidas se protege con la indumentaria respectiva. La variable de manejo de envases vacíos indica la deposición correcta del envase usado, tal como lo especifica el producto. El respeto por los tiempos de carencia indica si se cumple con el periodo de tiempo que debe transcurrir entre la aplicación de productos químicos (determinado por cada producto), y la venta de la uva para la elaboración y consumo de vino.

Tabla 16. Porcentaje de explotaciones según práctica de H. y S.

Explotaciones donde se protegen en la aplicación de plaguicidas	25%
Explotaciones que hacen manejo adecuado de envases de plaguicidas	19%
Explotaciones que respetan tiempos de carencia	23%

Elaboración propia sobre CNA 2002

Las prácticas de protección durante la aplicación de pesticidas se respetan en el 25% de las explotaciones. El manejo adecuado de envases vacíos de pesticidas se respeta en el 19%, y el respeto a los tiempos de carencia en el 23% de las explotaciones. Las prácticas de higiene y seguridad poco extendidas en este universo, teniendo en cuenta la importancia de su cumplimiento.

b.7. Lucha contra heladas

Las heladas tempranas y tardías son frecuentes en la zona agroecológica elegida, lo que puede dañar las yemas, brotes, racimos en formación y frutos. La lucha activa implica el uso de calefactores, riego por aspersión, quema de materiales y otros métodos. La finalidad es elevar la temperatura lo más posible durante el tiempo que dure la helada para evitar pérdidas en la calidad y cantidad de la cosecha, como también la pérdida de yemas y reservas de la planta para el ciclo productivo del año próximo. La lucha contra heladas es una práctica asociada al nivel tecnológico de una explotación ya que incide sobre la cantidad y calidad de la cosecha.

Tabla 17. Porcentaje de explotaciones según método de lucha contra heladas

Calefactores	0%
Quemado de materiales	2%
Otros métodos	1%

Elaboración propia sobre CNA 2002

La lucha activa contra heladas es una actividad marginal en este universo de explotaciones. La gran mayoría de explotaciones están expuestas a sufrir heladas y/o recurren a métodos pasivos de lucha contra heladas, tales como barreras de árboles, baja compactación del suelo y riego.

b.8. Otras prácticas

La práctica del raleo es el arranque de racimos para favorecer la calidad de los que permanecen en la planta. Al disminuir la cantidad de frutos, la planta concentra los nutrientes que inciden sobre la calidad enológica del fruto en los racimos restantes. Para las explotaciones que producen uva fina, es considerada una práctica de nivel tecnológico alto, por el mejoramiento de la calidad de la cosecha. Sin embargo, depende mucho de aspectos comerciales. Si las bodegas clientes no están dispuestas a pagar un

precio diferencial por cosechas de viñedos raleados, no es una práctica recomendable ya que disminuye la productividad del viñedo sin la correspondiente compensación económica.

Para la producción de uva común no es una práctica pertinente. Las bodegas elaboradoras de vinos genéricos de bajo precio no pagan precios diferenciales por la uva, y el objetivo productivo de los productores de uvas comunes es el volumen.

El ferti-riego es la fertilización con productos líquidos, utilizado con sistemas de riego por goteo. Implica un nivel tecnológico alto porque permite la fertilización diaria y dosificada.

Realizar análisis de suelo se considera de nivel tecnológico alto. Estos análisis sirven para guiar la fertilización desde un criterio científico. También indican la salinidad del suelo, y posibilita a la explotaciones puede tomar una decisión sobre el manejo del riego para reducir la salinidad.

Tabla 18. Porcentaje de explotaciones que realizan otras prácticas.

Ferti- riego	0%
raleo	8%
Análisis de suelo	4%

Elaboración propia sobre CNA 2002

Aun cuando el 11% de explotaciones tiene riego por goteo, ninguna fertiliza a través de este sistema de riego. El raleo sólo es una práctica que existe en el 8% de las explotaciones, pero esto puede estar en parte explicado por la preeminencia del cultivo de uvas comunes, en términos agregados. Sólo el 4% de las explotaciones realizan análisis de suelo, por lo que la fertilización de la mayor parte de ellas no está siendo guiada por ningún criterio científico.

C. VARIABLES DE GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LA PRODUCCIÓN

En este trabajo, las variables estructurales y de manejo son las que establecen el nivel tecnológico de las explotaciones. Sin embargo, las características del productor tales como la edad y el nivel educativo, su gestión de la explotación, los conocimientos disponibles en una explotación, la existencia de otros ingresos son factores que condicionan en gran medida la situación tecnológica de las explotaciones.

Aunque no se puede determinar el nivel tecnológico de una explotación sólo a partir del análisis del productor y su gestión y organización de la explotación, estos elementos serán tenidos en cuenta a lo largo del trabajo para observar la asociación entre el nivel tecnológico de las explotaciones y estas variables.

c.1. Características del productor

Tabla 19. Porcentaje de explotaciones según edad, sexo y trabajo

Productores/Socios que trabajan para la explotaciones	80%
Productores mujeres	7%
Mayores de 65 años	22%

Elaboración propia sobre CNA 2002

El 80% de los productores, dueños o socios de las explotaciones trabajan para en ella. De los productores que trabajan para la explotación, el 7% son mujeres y casi un cuarto son mayores de 65 años.

En este trabajo se supone que el nivel educativo de los productores favorece una actitud de apertura a nuevos conocimientos sobre técnicas e implementos de producción, como también el acceso a revistas especializadas, boletines, suplementos agrícolas de los diarios, etc. Al contrario, se suponen que la falta de instrucción³² impone una limitación al acceso, búsqueda e interpretación de nuevos conocimientos.

c.2. Nivel educativo

Tabla 20. Porcentaje de productores según nivel educativo

Sin instrucción	18%
Primario completo	37%
Secundario completo	26%
Universitario/terc. completo	19%
total	100%

Elaboración propia sobre CNA 2002

Los productores con primario incompleto o sin alfabetización son el 18%. Los productores con primario completo son lo más frecuentes, el 37% de los casos. Si se suman estos dos niveles educativos, el 55% de los productores tiene un nivel educativo de primario completo o menor. Los productores con secundario completo son el 26% de los casos. El 19% de los productores tienen título universitario o terciario, una proporción significativa.

c.3. Ingresos extra-prediales

La existencia de ingresos extra-prediales supone la disponibilidad de recursos no generados directamente por la explotación, que permiten realizar las inversiones necesarias para el mantenimiento y mejora de la explotación. Las explotaciones de bajo nivel tecnológico puede verse atrapadas en un círculo vicioso: su capacidad tecnológica incide sobre la cantidad y calidad de la cosecha, lo que afecta su rentabilidad, y lo que le impide realizar inversiones y mejores, reproduciendo la situación.

³² En este trabajo serán considerados como “sin instrucción” los productores que no sepan leer y escribir o tengan el primario incompleto

Los ingresos extra-prediales también permiten juntar el capital de trabajo necesario para enfrentar un nuevo ciclo productivo. En una actividad que no tiene un flujo de caja continuo y donde la falta de liquidez suele ser un problema, los ingresos pueden ayudar a enfrentar gastos imprevistos.

Tabla 21. Porcentaje de productores con ingresos extra-prediales

Agrícola	11%
No agrícola	20%

Las respuestas no eran excluyentes en el CNA. Un mismo productor puede haber respondido afirmativamente en ambas opciones.

Elaboración propia sobre CNA 2002

El 20% de los productores tiene ingresos extra-prediales de otros rubros económicos, y el 11% tiene ingresos extra-prediales dentro del rubro agrícola. Los ingresos extra-prediales, particularmente los no agrícolas, están difundidos de forma importante entre los productores de estas explotaciones, aunque sin ser masivos. Para una parte significativa de los productores, la viticultura no es una actividad exclusiva.

c.4. Tipos de Gestión

La gestión de la explotación puede estar a cargo del productor, de un administrador o de un contratista. Los contratistas son personas que se hacen cargo de la producción directa la explotación a cambio de un porcentaje de la cosecha. Los objetivos productivos y económicos de las explotaciones gestionadas por contratistas y de las gestionadas por sus dueños pueden variar de forma importante. El interés primordial de los contratistas está centrado sobre lo que incida de forma directa en la cosecha. El uso eficiente y eficaz de los recursos, la disminución de los costos productivos y las necesidades de derivar parte de los ingresos en inversiones y reposición de equipos no son las principales preocupaciones.

Las explotaciones gestionadas por sus dueños, por otro lado, no tienen que derivar una proporción importante de la cosecha al pago de un contratista, por lo que disponen de mayores recursos que pueden ser reinvertidos en la explotación. La gestión con administradores, por su parte, supone un administrador pago designado por el dueño. Se diferencian de los contratistas en que no trabajan directamente en la producción, y gestionan la mayor parte de las actividades de la explotación y no sólo las productivas.

Tabla 22. Porcentajes de explotaciones según tipo de gestión.

Explotaciones con gestión de productor	77%
Explotaciones con gestión de administrador	9%
Explotaciones con gestión de contratista	20%

La pregunta en el CNA no era excluyente, puede haber más de un tipo de gestión por explotaciones.

Por lo tanto, los porcentajes de gestión no suman 100%.

Elaboración propia sobre CNA 2002

El tipo de gestión predominante es la gestión por parte del mismo dueño de la explotación, aunque el 20% de las explotaciones tiene gestión de contratistas, y otro 9%

de administradores. La gestión por contratistas indica que una proporción importante de las explotaciones no están bajo la supervisión directa de administradores, más o menos profesionalizados, o de sus dueños.

c.5. Empleo

La cantidad y calidad de empleo afecta la forma en que se organiza la explotación para cumplir con sus objetivos productivos y económicos. El empleo en la explotación es una variable asociada a su escala productiva. La escala, a su vez, es un condicionante fuerte de la capacidad económica de una explotación. Mientras mayor superficie tenga una explotación, más probabilidad tendrá de tener un mayor número de empleados.

El trabajo es uno de los factores de producción y, junto al capital, tierra y conocimientos disponibles en una explotación, conforma el nivel tecnológico de esta (ver capítulo segundo). El empleo permanente incide en las explotaciones en la medida que estas pueden asegurar la provisión constante de trabajo para cumplir con las actividades productivas, como también hacer frente a imprevistos que deban solucionarse.

Por otro parte, la existencia de profesionales permanentes y trabajadores capacitados en la explotación indica una mayor base de conocimientos técnicos sobre la cual opera la explotación. A la vez, indica una mayor capacidad económica.

Tabla 23. Promedio de empleados por explotación. Porcentajes de explotaciones con diversas categorías ocupacionales.

Empleados por explotación	1,45
Explotaciones con peón general	70%
Explotaciones con encargados/capataces	30%
Explotaciones con profesionales agrónomos permanentes	1%
Explotaciones con tractorista	2%

Las categorías laborales en el CNA no son excluyentes, por lo que los porcentajes no deben ser sumados. Elaboración propia sobre CNA 2002

El promedio de empleados permanentes por explotación es de 1,45. La mediana es un empleado, en otras palabras, la mitad de las explotaciones tienen un empleado permanente o ninguno, mientras que la otra mitad de las explotaciones puede tener dos o más empleados permanentes. El CNA incluye a los trabajadores familiares permanentes, reenumerados y no remunerados, dentro de los empleados permanentes.

La categoría ocupacional más frecuente de los empleados permanentes es “peón general”, presente en el 70% de las explotaciones. Le sigue en importancia los encargados o capataces, presentes en el 30%. Las categorías más especializadas, como los tractoristas, sólo están presentes en el 2% de las explotaciones. La presencia de profesionales de la agricultura permanentes es marginal en este universo.

c.5.1. Empleo temporal

Una característica importante de la demanda de empleo agrícola es su estacionalidad. En la viticultura, la cosecha (marzo) y la poda invernal generan la mayor cantidad de demanda. Pero en un contexto de despoblamiento de las zonas rurales, los problemas en la contratación de mano de obra temporal son significativos para las explotaciones vitícolas. Desde el punto de vista del trabajador, el empleo ocasional implica inestabilidad laboral y por lo tanto baja calidad del empleo, pues no resuelve de forma satisfactoria la necesidad de obtener medios de vida más constantes.

Tabla 24. Promedio por explotación

Trabajo temporal poda	18 jornadas
Trabajo temporal mantenimiento cultivo	6 jornadas

Elaboración propia sobre CNA 2002

En el universo de explotaciones bajo estudio, la contratación de empleo temporal más frecuente ocurre por la poda, con un promedio de 18 jornadas anuales para esa labor, seguido por el mantenimiento general del cultivo, con actividades equivalentes a 6 jornadas anuales.

c.5.2. Empleo familiar

Siguiendo a Chayanov y su modelo de balance entre el consumo y el trabajo (capítulo segundo), se distingue la presencia de trabajo familiar en las explotaciones para establecer posibles diferencias en los procesos de incorporación tecnológica y de gestión entre las explotaciones.

Tabla 25. Porcentaje de explotaciones

Trabajo familiar	21%
------------------	-----

Elaboración propia sobre CNA 2002

El trabajo familiar permanente ocurre en el 21% de las explotaciones. En casi la mitad de las explotaciones que ocupan trabajo familiar (el 10% del total de explotaciones), este es no remunerado. El CNA sólo relevó información del trabajo familiar del productor. Pero en muchos casos donde la gestión de la explotación se realiza con contratistas, estos recurren a trabajo familiar como apoyo a sus actividades productivas, por lo que el trabajo familiar total está subestimado.

D. TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN

Como ya se ha señalado, el nivel tecnológico está no sólo determinado por las variables tecnológicas “duras” sino también por las tecnologías más “blandas” de gestión.

d.1. Registros de prácticas

Llevar registros productivos y contables, calcular márgenes brutos e ingresos netos, utilizar computadoras para las actividades de registro y el acceso a internet son variables contempladas en el CNA que indican la utilización de tecnologías blandas por parte de las explotaciones.

La práctica de registros permite que la explotación genere información que facilita una administración de la producción más racional. Los registros productivos, por ejemplo, indican los productos y dosis aplicados en determinadas fechas, y sirven para evaluar la respuesta del cultivo para cada aplicación. Los registros contables, por su lado, permiten evaluar la eficiencia y eficacia en el uso de los recursos y corregir posibles errores, y también permiten el cálculo de indicadores de desempeño económico, tales como los márgenes brutos de ganancia e ingresos netos. Ambos tipos de registros son requisitos importantes para el caso en que una explotación quisiera certificar o implementar prácticas productivas recomendadas, tales como las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Los cálculos de márgenes brutos de ganancia e ingresos netos les otorgan a los productores información sobre el desempeño económico de la explotación. No calcular alguno de estos indicadores significa que el productor no sabe con certeza si su actividad representa un beneficio o una pérdida económica.

Por otro lado, el uso de computadoras para los registros productivos y contables, más el acceso a internet, sirven como indicadores aproximados del nivel de conocimientos disponibles en una explotación. El uso de computadora facilita el registro y recuperación de la información sobre las distintas actividades de la explotación, como también el cálculo de los indicadores de márgenes brutos e ingresos netos.

Tabla 26. Porcentaje de explotaciones según práctica

Registros productivos	29%
Registros contables	37%
Cálculo márgenes brutos	5%
Cálculo ingresos netos	4%
Uso computadora tareas administrativas	11%
Uso computadora tareas productivas	7%
Acceso a internet	4%

Elaboración propia sobre CNA 2002

Los registros contables son más frecuente que los productivos: el 37% de las explotaciones llevan registros contables, y los productivos son llevados por el 29%. Sin embargo, para ninguno de los dos tipos puede decirse que son prácticas generalizadas.

El cálculo de márgenes brutos e ingresos netos es de mucha menor importancia; se realiza en sólo aproximadamente el 5% de las explotaciones.

El uso de computadoras para el registro de actividades contables ocurre en el 11% de las explotaciones, mientras que su uso en registro de actividades productivas sucede en el 7%. El acceso a internet es marginal. El uso de estas tecnologías es muy poco frecuente.

d.2. Asesoramiento técnico

El asesoramiento técnico externo incide favorablemente sobre la base de conocimientos con la cual actúa una explotaciones, más allá que las recomendaciones realizadas a una explotaciones sean o no adoptadas.

El asesoramiento puede venir de parte de los organismos científico-tecnológicos nacionales y provinciales, cooperativas y ONG's. En tal caso se le denominará "asistencia técnica" en este trabajo. Otra opción para las explotaciones es la contratación particular de asesores externos. Esta consiste en la contratación de profesionales independientes de la agricultura o de otras ramas, generalmente contables o legales. La prestación de estos profesionales es una transferencia de conocimientos, por lo que incide en el nivel tecnológico de una explotación en la misma forma que la asistencia técnica.

La contratación de un asesor independiente también es un indicador de la capacidad económica de una explotación, pues implica que esta puede afrontar los honorarios profesionales.

Tabla 27. Porcentaje de explotaciones según tipo de asistencia

Asistencia técnica	23%
Asesores agrícolas	11%
Asesores otros temas (legal, contable)	11%

En este trabajo, la "asistencia técnica" es un índice obtenido de la suma de explotaciones que reciben asesoramiento técnico externo de organismos oficiales nacionales y provinciales, cooperativas, empresas de servicios, empresas elaboradoras de la materia prima, ONG's y otras. Los distintos tipos de asistencia y asesoramiento no son excluyentes.

Elaboración propia sobre CNA 2002

El 23% de las explotaciones recibe algún tipo de asistencia técnica. Aunque no es masiva la recepción de asistencia técnica, sí tiene una presencia importante. EL 11% de las explotaciones contratan profesionales independientes que las asesoran en temas agrícolas, y el mismo porcentaje se mantiene para la contratación de profesionales de otras áreas.

4. CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES

A partir del análisis de las explotaciones vitícolas de Lavalle y Las Heras, realizado en el capítulo anterior, se está en condiciones para establecer el nivel tecnológico de ese universo de explotaciones. Para esto, se evalúa las principales características de las variables utilizadas para el estudio de las explotaciones.

4.1. Resultado del análisis del nivel tecnológico de las variables

4.1.1 Variables estructurales

Las explotaciones muestran una gran especialización en el cultivo de la vid. Esto, siguiendo a Sábato facilitaría la incorporación de tecnología pertinente al cultivo. A la vez, el carácter intensivo del cultivo de la vid evita la especulación con otros cultivos de acuerdo a las coyunturas de precios relativos.

En el marco de esta especialización en la viticultura, predominan en las explotaciones analizadas los viñedos de uvas comunes. Aunque la variedad de la uva no es suficiente para definir una situación tecnológica (a diferencia de la importancia de las tecnologías biológicas en otros cultivos, como la soja), el cultivo de uvas comunes de más de 25 años de edad está asociado a los modelos productivos tradicionales de bajo nivel tecnológico existentes previo al gran proceso de reconversión y modernización de la vitivinicultura en la década de 1990. Más de la mitad de las explotaciones declaren tener problemas de hoja de malvón, una enfermedad de la vid ligada al envejecimiento y debilidad de las plantas, otro “síntoma” corriente en los modelos productivos tradicionales. De todas maneras, ha existido en este universo de explotaciones un esfuerzo importante en la implantación de nuevas variedades finas, en particular la bonarda y el syrah.

En las tecnologías mecánicas, el uso de tractor está difundido, pero existe un gran número de explotaciones sin tractor que recurren a su alquiler. Esto puede estar justificado por la escala de producción de la explotación, y no indica un nivel tecnológico bajo. Pero llama la atención la supervivencia de la tracción animal. Aunque sólo ocurra en un 10% de las explotaciones vitícolas de Lavalle y Las Heras, no deja de ser una característica llamativa de este universo de explotaciones.

Respecto a la antigüedad de los tractores, la mayoría de los tractores tienen más de 15 años. Esta combinación de uvas comunes mayores de 25 años con la edad de los tractores indican un envejecimiento importante de las tecnologías biológicas y mecánicas. La antigüedad de estas tecnologías indican su incorporación a las explotaciones en los modelos tecnológicos previos a la década de 1990.

La pulverizadora es otra tecnología mecánica ahorradora de trabajo humano. En estas explotaciones, casi el 50% no tienen pulverizadora. Las pulverizaciones se realizan con mochila, lo que indica un nivel tecnológico bajo (ver capítulo tercero).

La malla anti-granizo puede ser considerada una tecnología ahorradora de tierra, pues reduce las pérdidas de productividad por razones climáticas. La presencia en este universo de explotaciones es marginal, en un contexto agro-ecológico donde el granizo

es un problema recurrente. Las desmalezadoras también ahorran tierra, al reducir la competencia de las malezas, y trabajo humano de desmalezado manual. La presencia de estas es marginal en estas explotaciones. La fertilizadora aumenta la eficiencia en la aplicación de fertilizantes. Su presencia también es casi nula. La falta de presencia significativa de estas tecnologías indica un nivel tecnológico bajo del universo de explotaciones analizadas.

4.1.2. Variables de manejo

Las variables de manejo están íntimamente ligadas al conocimiento como factor de producción. La decisión realizar un tipo de labranza de nivel tecnológico superior, tales como la labranza cero o labranza mínima, no depende del acceso económico a los implementos agrícolas: con un arado de cincel basta. El hecho de que predominen ampliamente las labranzas tradicionales en las explotaciones indica una debilidad importante en los conocimientos disponibles y en la difusión de esos conocimientos en las explotaciones de Lavalle y Las Heras. El nivel tecnológico de estas explotaciones está condicionado por la fuerza de la tradición en el manejo cultural del viñedo, y no por los conocimientos actuales que desaconsejan las labranzas tradicionales.

El desmalezado mecánico se realiza con rastra de discos. En este caso, el costo económico del acceso a una desmalezadora si puede explicar, en parte, esta opción tecnológico de bajo nivel. Pero por otro lado, similar al caso de las labranzas, el desmalezado con rastra forma parte de los manejos tradicionales de bajo nivel tecnológico que afectan de forma negativa los suelos de las explotaciones.

Predomina en las explotaciones el riego por surco, que tiene una baja eficiencia en el uso de agua. Aunque el 10% de las explotaciones tengan parte de sus superficies cultivadas bajo riego por goteo, este sólo representa el 1% de la superficie implantada con vid de este universo de explotaciones. Ninguna de las explotaciones con riego por goteo aprovechan este sistema para realizar ferti-riego. Por lo tanto, respecto a los sistemas de riego y las oportunidades técnicas que estos ofrecen, el nivel tecnológico bajo es el más significativo en este universo.

La debilidad en la densidad de los conocimientos tecnológicos presentes en estas explotaciones también se manifiestan en las prácticas de higiene y seguridad. La protección de las personas aplicando plaguicidas, el manejo adecuado de los envases vacíos de plaguicidas y, más fundamental, el respeto por los tiempos de carencia en función de la salud de los consumidores son prácticas poco frecuentes. Ninguna de estas prácticas llega a ser respetada por al menos un tercio de las explotaciones. En un contexto nacional e internacional de certificaciones de las prácticas agrícolas, tales como las BPA y el EurepGAP, esto demuestra un bajo nivel tecnológico.

Otras prácticas de manejo también indican un bajo nivel tecnológico. En una zona de heladas tempranas y tardías, la lucha activa contra heladas es casi inexistente. Muy pocas explotaciones realizan análisis de suelo, por lo que la aplicación de fertilizantes y el manejo del riego con relación a la salinidad en la mayoría de las explotaciones no siguen ningún criterio basado sobre el conocimiento científico-técnico.

4.1.3. Variables de organización social de la producción

Más de la mitad de los productores tiene el primario completo o menor nivel educativo. Si se acepta el nivel educativo como indicador *proxy* de la capacidad de acceder a los conocimientos existentes y el poder de decodificarlos, las explotaciones presentan dificultades en el uso y acceso de los conocimientos. Esto es válido para las tecnologías biológicas (por ejemplo nuevas variedades), las tecnologías de manejo (por ejemplo tipo de labranza) y las tecnologías blandas (como la gestión de los recursos humanos, marketing, gestión de empresas, etc.).

Un quinto de las explotaciones se gestionan a través de un contratista de viñas. Esta situación es comparable un problema histórico de la pampa húmeda: los terratenientes cediendo la producción a los medieros. Dado que los contratistas no son los dueños de la tierra, son reacios a realizar mejoras significativas en las explotaciones pues implica un esfuerzo no retribuido. La falta de inversión redundante en una baja eficiencia productiva y en un bajo nivel tecnológico. El trabajo del contratista y su familia es la variable que busca compensar las debilidades tecnológicas que suelen tener estas explotaciones.

Son casi inexistentes los profesionales agrónomos contratados de forma permanente en estas explotaciones. Estos profesionales -a través de sus conocidos, contactos personales y colegios profesionales- forman una trama invisible donde circulan conocimientos y novedades sobre las prácticas y tecnologías vitícolas de todo tipo. Sumado esto a la falta de categorías ocupacionales de mayor capacitación (tales como los tractoristas), el panorama resultante sustenta las afirmaciones precedentes sobre la baja densidad de conocimientos y capacidades en estas explotaciones.

La existencia de trabajo familiar en un quinto de explotaciones puede vincularse al planteo de Chayanov (capítulo segundo). Se puede interpretar que las explotaciones con trabajo familiar pueden estar funcionando, al menos en parte, con una lógica de satisfacción de las necesidades de consumo de la familia. Esto podría implicar un menor carácter capitalista de las explotaciones, repercutiendo en la capacidad de acumulación de capital y de inversión en tecnologías, y por lo tanto en el nivel tecnológico.

4.1.4. Variables de gestión

Las tecnologías de información y comunicación (TICs), medidas a través del uso de computadoras personales y el acceso a internet, son de poca relevancia en el universo de explotaciones, afectando el acceso a información y conocimientos como también su procesamiento. La práctica de llevar registros contables y productivos no se realiza en más de la mitad de las explotaciones. Esto implica que muchas de las decisiones económicas y productivas se están tomando sin un conocimiento detallado de la situación en que se encuentra la explotación. El cálculo de márgenes brutos y netos son muy poco significativos, por lo que la capacidad de evaluar el desempeño de la explotación se ve afectada.

Sólo un quinto de las explotaciones recibe algún tipo de asistencia técnica. La contratación de asesores agrícolas es directamente muy poco significativa. La poca importancia de todas las variables mencionadas en este apartado implica un bajo nivel

tecnológico en actividades fundamentales ligadas al conocimiento como factor productivo.

4.2 Cierre del problema, el objetivo y la hipótesis

El problema de esta investigación era establecer el nivel tecnológico de las explotaciones vitícolas de los departamentos de Lavalle y Las Heras, provincia de Mendoza. La conclusión es que este universo de explotaciones presenta niveles tecnológicos bajos. Esto se fundamenta en los análisis de las principales tecnologías mecánicas, biológicas, de manejo, de organización social de la producción y de gestión que presentan las explotaciones, realizado en los apartados precedentes de este capítulo como también en el capítulo tercero.

Se considera que el objetivo de la tesis se ha alcanzado satisfactoriamente. Dado que el objetivo era descriptivo, la hipótesis no era explicativa y no debía ser ratificada o rectificada con su contraste empírica. Pero como supuesto de trabajo, la hipótesis se ve confirmada respecto a la situación tecnológica predominante en las explotaciones de Lavalle y Las Heras.

4.3. Consecuencias prácticas para el accionar del INTA

Los resultados de la investigación pueden ser utilizados como un aporte a las actividades de investigación y extensión del INTA, en particular las orientadas a los departamentos de Lavalle y Las Heras.

Se considera que los problemas tecnológicos fundamentales vinculados a las variables estructurales son la falta de malla anti-granizo, la falta de sistemas de riego por goteo, la estructura envejecida del sistema productivo (edad de tractores y viñedos, presencia de hoja de malvón) y la pulverización con mochila. Claramente, todos estos problemas responden a limitaciones económicas existentes en las explotaciones. Por lo tanto, es poco lo que puede realizar el INTA como organismo de investigación y extensión sobre estos problemas.

Existen serias falencias tecnológicas ligadas al las variables de manejo. La labranza tradicional y las prácticas de higiene y seguridad son dos buenos ejemplos de tecnologías de bajo nivel tecnológico y gran incidencia en la situación tecnológica general de una explotación. A través de la asistencia técnica de organismos como el INTA, estas tecnologías pueden ser sustituidas por otras de mayor nivel tecnológico y casi sin costo económico alguno para las explotaciones. Existe una amplia posibilidad elevar el nivel tecnológico de las explotaciones dejando de lado las tecnologías costosas y haciendo hincapié en variables de manejo tales como la labranza, el riego, el sistema de conducción y la poda.

Los principales problemas tecnológicos relacionadas a las variables de organización social y gestión de la producción son la gestión por parte de contratistas, la falta de profesionales agrónomos contratados de forma permanente en las explotaciones y el bajo acceso a la asistencia técnica. El tema de los contratistas es una característica social y ocupacional de las zonas rurales de Mendoza. Respecto a los agrónomos, claramente

el costo de tener un profesional impide a las explotaciones recurrir a estos. Estos dos fenómenos son prácticamente inabordables por el INTA. Pero el hecho de que muy pocas explotaciones reciban asistencia técnica demuestra que existe una gran posibilidad para el INTA en seguir avanzando en su estrategia de difusión de conocimientos mediante la extensión agrícola.

4.4 Líneas futuras de investigación

Esta investigación ha sido de tipo exploratoria y descriptiva respecto al nivel tecnológico preponderante en las explotaciones vitícolas del norte mendocino. No se han abordado bajo ningún aspecto las causas que explican los niveles tecnológicos. En el futuro, se deberá profundizar este problema para seguir avanzando en una estrategia institucional del INTA para el abordaje de estas explotaciones.

A modo guía de orientación, hace falta profundizar sobre las características cualitativas de las pequeñas, medianas y grandes explotaciones. Debe distinguirse si existen distintas racionalidades económicas, pues estas determinan la incorporación de tecnologías. Por ejemplo, Miranda (2007) determinó que los pequeños y medianos productores frutícolas bajo estudio no maximizaban oportunidades ni buscaban la función de producción más eficiente. Aquellos que tenían ganancias medias para el sector continuaban con misma organización de la producción. Mientras el agricultor pudiera hacer frente con sus ingresos al costo de oportunidad de su capital y a la depreciación de sus activos fijos, se daba por satisfecho.

Para los estudios cualitativos, deben tenerse siempre muy claro que las explotaciones agrícolas productivas no son objetos de estudio del mundo natural. Es necesario captar la estructura de organización y de funcionamiento, que escapa a cualquier análisis cuantitativo. Es la actividad humana quien organiza a las explotaciones.

- Las dimensiones tentativas claves a tener en cuenta en el futuro respecto al funcionamiento de las explotaciones son:
- La dimensión económica, que incluye aspectos tales como el acceso al crédito, la disponibilidad de ahorros personales o capital de trabajo, los precios de uva y la cantidad de recursos disponibles para renovar capital o incorporar tecnología
- La dimensión social, con aspectos tales como la red de relaciones sociales del productor (amigos, familia extendida) de la cual puede recibir asistencia técnica, laboral, capital (ej maquinaria) o financiera.
- La dimensión cultural, con aspectos tales como la valoración del trabajo y vida rural, los niveles de capacitación y habilidades del productor, predisposición a aprender, presencia de otras actividades económicas y domicilio rural o urbano del productor.
- La dimensión demográfica. Para el caso de explotaciones con trabajo familiar, la edad del productor y su estructura familiar incidirá sobre la organización y funcionamiento de la explotación.

Se espera que el presente autor y otros profesionales de las áreas socioeconómicas del INTA prosigan en estas líneas de problemas. La problemática de la tecnología agrícola rebasa lo técnico y la formación exclusiva en las ciencias duras. Con el aporte de ciencias como la economía y la sociología, se está en condiciones de interpretar las situaciones tecnológicas de manera más integral, redundando en una mejor comprensión del problema. Y este es el primer paso para realizar un aporte a su solución.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Abramovay, Ricardo. 1992. Paradigmas do capitalismo agrário em questao. Editora HUCITEC, ANPOCS, EDITORA DA UNICAMP, Sao Paulo-Rio de Janeiro, Campinas, 275 pg.
- Adriana Bocco, Laura Alturria, José Gudiño, Jerónimo Oliva, Ana María Ruiz, Guillermo Salvarredi, Hernán Vila*. La trama vitivinícola en la Provincia de Mendoza. En prensa.
- Battistella, Maximiliano, 2002. Caracterización de los sistemas reales de producción en cuyo. Informe final de beca INTA, EEA San Juan, trabajo inédito, 44 pgs.
- Bourdieu, Pierre, 2001. Las estructuras sociales de la economía. Ediciones Manantial, Bs. As., 261 pg.
- Chayanov A.V. 1985. La organización de la unidad económica campesina. Editorial Nueva Visión, Bs. As, 342 pg.
- Cimoli M., della Giusta M. 1998. The Nature of Technological Change and Its Main Implications on National and Local Systems of Innovation. Working Papers ir98029, International Institute for Applied Systems Analysis.
- Cimoli, Mario. della Giusta, Marina. 1998. The Nature of Technological Change and Its Main Implications on National and Local Systems of Innovation. International Institute for Applied Systems Analysis. Laxenburg, Austria. Reporte interino.
- Cochrane, Willard. W. 1958. "Farm Prices – Myth and Reality". University of Minnesota Press, Minneapolis.
- Consejo Empresario Mendocino (CEM), 2005. "Hacia una estrategia de inversiones en Mendoza". Mendoza, 456 pg.
- COVIAR, diciembre 2005: Seminario-Taller: Alineamiento estratégico para construir la imagen y promover el vino argentino en los mercados externos.
- David. Paul A. y Foray, Dominique. 2002. Una introducción a la economía y a la sociedad del saber. Revista internacional de ciencias sociales 171, UNESCO.
- Elster, Jon. 1990 y 2006. 1983 original en inglés. El cambio tecnológico: investigaciones sobre la racionalidad y la transformación social. Gedisa Editorial, Barcelona. 244 pg.
- Etzkowitz, Henry. Leydesdorff, Loet. 2001. The Transformation Of University–industry–government Relations. Electronic Journal of Sociology. ISSN: 1198 3655
- Freeman, Christopher. Soete, Luc, 1997. The Economics of Industrial Innovation, 3rd ed., Pinter, London.
- Hayami, Yujiro; Ruttan, Vernon, 1985. Agricultural Development. Johns Hopkins University Press. Baltimore, London. 506 pgs. Heineman, 3ª ed., Oxford. (Primera edición: 1980).

* INTA- Estación Experimental Agropecuaria Mendoza.

- Hildebrand, Peter E. 1985. Farm Research: Organized Community Adaptation learning and difussion for efficient agricultural technology innovation. Farming systems support proyect Newsletter, volume three, number four, fourth quarter.
- Indarte, Eduardo. 1988. Diferenciación de los productores agropecuarios según sus demandas de tecnología.
- INV. 2005. Registro de viñedos. Estadísticas varias, disponibles en su sitio web <http://www.inv.gov.ar/>
- Levins, Richard A.; Cochrane, Willard W. 1996. "The Treadmill Revisited". En Land Economics, Vol. 72, No. 4 (Nov., 1996), doi:10.2307/3146915, pg. 550-553
- Lewis, Oscar, 1986. El cultivo con arado y el cultivo con azadón: una investigación de contrastes. En Ensayos Antropológicos. Editorial Grijalbo, México D.F., 602 pgs.
- Maclaine Pont , P. ; Thomas. 2007. How the vineyard came to matter: grape quality, the meaning of grapevines and technological change in Mendoza's wine production. University of Talca, HISSN 0718-2376 versión on-line, Revista Universum N° 22 Vol.1: 218-234, Dossier: Viticultura y Ciencias Sociales
- Mckinney, John, 1968. Tipología constructiva y teoría social. Amorrortu Editores, Buenos Aires, 242 pg.
- Merino, Javier. 2005. Innovación y Productividad, los desafíos de la próxima década. Conferencia presentada en 1° Foro Internacional Vitivinícola, mes de septiembre, Mendoza, Argentina.
- Miranda, Omar. 1997. Organización del trabajo y acumulación de capacidades tecnológicas: una aproximación desde la fruticultura familiar. Trabajo realizado en el marco del proyecto Transformaciones Agrarias y Mercado de Trabajo con sede en el CEIL del CONICET. En Estudios del Trabajo, N° 14, Pg. 115-136.
- Miranda, Omar. 1999. Tecnología moderna, relaciones tradicionales: reestructuración productiva y trabajo estacional en la fruticultura del norte de la patagonia. En Desarrollo Económico, vol. 39, N° 153 (abril-junio 1999), pg. 103-126.
- Miranda, O; González, P. 2000. Actualización del estudio "Perfil tecnológico de la producción agropecuaria argentina". Objetivos y método de trabajo. INTA-IES. Buenos Aires, 21pp.
- Miranda, O; González, P 2002. Perfil tecnológico de la producción agropecuaria argentina. Revista Fertilizar 28, 32-34.
- Nelson, R. y Winter, S. 1974. Neoclasical vs. evolutionary theories of economic growth: critique and prospectus. Economic Journal, Vol. 84.
- Pavitt, Keith. 1984. Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. En Science Policy Research Unit. University of Sussex, Brighton BN1 9 RF. Reino Unido. Elseiver Science Publisher B.V. (North-Holland).

- Piñerio, Martín; Trigo, Eduardo (comp.). 1983. Procesos sociales e innovación tecnológica en la agricultura de América Latina. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. San José de Costa Rica, 567 pg.
- Piñerio, Martín; Trigo, Eduardo (Editores). 1985. Cambio técnico en el agro latinoamericano. Editorial IICA , San José de Costa Rica, 490 pg.
- Rosegger, G. 1996. The economics of production and innovation. An industrial perspective. Ed. Butterworth.
- Rosenberg, Nathan, 1982. Inside the Black Box: technology and economics. Cambridge University Press, EEUU.
- Ruiz, A. M.; Oliva, J. Cambios Estructurales en la Trama Vitivinícola Argentina. En prensa.
- Ruth Meinzen-Dick, Michelle Adato, Lawrence Haddad, and Peter Hazell. 2004. Science and Poverty- An Interdisciplinary Assessment of the Impact of Agricultural Research. International Food Policy Research Institute. Washington D.C.
- Ruttan, Vernon, 1985. La teoría de la innovación inducida del cambio técnico en el agro de los países desarrollados. En Piñerio y Trigo, 1985.
- Schmookler, J., 1962. Economic Sources of Inventive Activity. Journal of Economic History 22,1.
- Smith, Keith. 2000. What is the ‘knowledge economy’? Knowledge-intensive industries and distributed knowledge bases. Trabajo presentado en la Conferencia de Verano de DRUID, STEP Group. Storgaten, Oslo.
- Wolf, Eric R. 1977. Una tipología del campesinado latinoamericano. Ediciones Nueva Visión, Bs.As.
- Yoguel, Gabriel. Fuchs, Mariana. 2003. Desarrollo de redes de conocimiento. Préstamo bid 925/oc-ar. Pre II. Coordinación del estudio: oficina de la CEPAL-ONU en Bs As, a solicitud de la Secretaría de Política Económica, Ministerio de Economía de la Nación.
- Yoguel, Gabriel. 2000. Creación de competencias en ambientes locales y redes productivas. Revista de la CEPAL 71. pg. 105-119.
- Yoguel, Gabriel; Novick, Marta; Marín, Anabel, 2000. Estilos de vinculación, procesos de innovación y tecnologías de gestión social en una trama productiva del complejo automotriz argentino. Publicado en Danish Research Unit Industrial Dynamics, Electronic Papers N°11.