



RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes



Universidad
Nacional
de Quilmes

Starobinsky, Gabriela

Sistema local de innovación : vinculaciones y esfuerzos tecnológicos en el sector olivícola de la provincia de La Rioja



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Starobinsky, G. (2016). *Sistema local de innovación: vinculaciones y esfuerzos tecnológicos en el sector olivícola de la provincia de La Rioja. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes* <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2176>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

Sistema Local de Innovación: Vinculaciones y Esfuerzos Tecnológicos en el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja

TESIS DE MAESTRÍA

Gabriela Starobinsky

gstarobinsky@uvq.edu.ar

Resumen

La consolidación en las últimas décadas de un nuevo paradigma tecno-económico a nivel mundial, intensivo en la aplicación de conocimientos a la producción, implica que los niveles de productividad y competitividad alcanzados por las firmas, las regiones y los países, se encuentran fuertemente relacionados con las capacidades tecnológicas y los esfuerzos requeridos para generar innovaciones. Sin embargo, las regiones de menor desarrollo relativo enfrentan condiciones y obstáculos particulares a la hora de encarar dichos comportamientos (David y Foray 2002). En ese sentido, el propósito general de la presente investigación es contribuir a la comprensión de los procesos locales de innovación en regiones en desarrollo, en las que coexisten actores heterogéneos y preponderan firmas pequeñas y medianas. Particularmente, se estudia en profundidad el caso del sector olivícola de la provincia de La Rioja, Argentina.

**Sistema Local de Innovación: Vinculaciones y Esfuerzos Tecnológicos en
el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja***

Lic. Gabriela Starobinsky**

Director Dr. Andrés López

Co-Director Dra. Patricia Gutti

Noviembre 2016

* Tesis de Maestría en “Ciencia, Tecnología y Sociedad” (Universidad Nacional de Quilmes).

** Licenciada en Economía (Universidad Nacional de Buenos Aires). Prof. Adjunta e Investigadora de la Universidad Nacional de Chilecito. Contacto: gstarobinsky@undec.edu.ar / gstarobinsky@gmail.com

Sistema Local de Innovación: Vinculaciones y Esfuerzos Tecnológicos en el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja

Índice de Contenidos

I. Introducción	- 6 -
II. Marco Conceptual: Sistema Local de Innovación y Vinculaciones ..	- 9 -
a. El Estudio de la Innovación: del Modelo Lineal al Enfoque Sistémico..	- 9 -
b. Aprendizajes, Conocimientos Tácitos y Capacidades Tecnológicas: Elementos Clave para la Innovación.....	- 12 -
c. La Dimensión Territorial de la Innovación: el Sistema Local	- 15 -
d. Interacciones entre Actores en los Sistemas Locales	- 21 -
e. La Innovación y los Esfuerzos Tecnológicos en Contextos de menor Desarrollo	- 27 -
III. Estado de la Cuestión	- 31 -
a. El Rol de Entornos Virtuosos sobre la Construcción de Capacidades Tecnológicas y el Desempeño Innovador	- 31 -
b. Caracterización de las Interacciones entre Actores	- 34 -
c. Sistemas Locales de Innovación en América Latina.....	- 38 -
d. Esfuerzos Tecnológicos y Vinculaciones: Abordajes Regionales para Argentina	- 41 -
IV. Descripción del Caso de Estudio	- 58 -
a. Argentina en el Mercado Mundial de Aceitunas y Aceite de Oliva	- 58 -
b. La Olivicultura en la Provincia de La Rioja.....	- 60 -
c. Análisis de las Tecnologías Implementadas y la Brecha Tecnológica	- 63 -

V. Abordaje Metodológico	- 75 -
a. Hipótesis de Trabajo	- 76 -
b. Caracterización de las Firmas del Sector Olivícola.....	- 77 -
c. Modelos de Respuesta Cualitativa	- 104 -
d. Definición de Variables.....	- 111 -
e. Resultados Econométricos	- 113 -
VI. Discusión y Resumen.....	- 126 -
VII. Conclusiones Finales.....	- 133 -
VIII. Referencias Bibliográficas	- 136 -

Índice de Gráficos

Gráfico N°1 Evolución Mundial de Importaciones de Aceitunas de Mesa y Aceite de Oliva 2004-2013 (Miles de Toneladas).....	- 59 -
Gráfico N°2 Distribución de Firmas por Tamaño y Departamento.....	- 79 -
Gráfico N°3 Concentración de la Producción por Tamaño	- 81 -
Gráfico N°4 Rendimientos Promedio (tn/ha.) por Departamento y Tamaño.....	- 82 -
Gráfico N°5 Proporción de Productores que realizan Actividades de Innovación por Tamaño y Origen de la Inversión	- 85 -
Gráfico N°6 Composición del Total de Esfuerzos de Innovación	- 86 -
Gráfico N°7 Composición de las Actividades de Innovación por Tamaño.....	- 87 -
Gráfico N°8 Proporción de Firmas que realizan AI por Tipo de Actividad y Departamento ..	- 88 -
Gráfico N°9 Proporción de Firmas que realizan AI por Tipo de Actividad y Tamaño	- 89 -
Gráfico N°10 Composición de los Resultados obtenidos de los Esfuerzos de Innovación...	- 92 -
Gráfico N°11 Distribución de las Vinculaciones por Tamaño y Origen de la Inversión.....	- 94 -
Gráfico N°12 Concentración de Vinculaciones por Organismo	- 95 -
Gráfico N°13 Vinculaciones por Tamaño de la Firma y Organismo	- 96 -
Gráfico N°14 Distribución del Total de Relaciones por Tipo de Vinculación	- 97 -
Gráfico N°15 Tipo de Vinculación por Organismo	- 98 -
Gráfico N°16 Tipo de Vinculación por Tamaño	- 99 -

Índice de Tablas

Tabla N°1 Principales Países Productores y Exportadores de Aceitunas de Mesa y Aceite de Oliva – Campaña 2013/2014.....	- 58 -
Tabla N°2 Empresas Olivícolas por Cantidad de Empleados Permanentes	- 80 -
Tabla N°3 Densidad de Plantas Promedio por Hectárea	- 84 -
Tabla N°4 Principales Obstáculos para Innovar (porcentaje de firmas que asignan valoración Alta).....	- 100 -
Tabla N°5 Principales Obstáculos para Innovar por Tipo de Firma (porcentaje de firmas que asignan valoración Alta)	- 102 -
Tabla N°6 Modelo I Quasi-Poisson Cantidad de AI y Vinculación	- 114 -
Tabla N°7 Modelo II Quasi-Poisson Cantidad de AI y Número de Vinculaciones	- 115 -
Tabla N°8 Modelo III Quasi-Poisson Cantidad de AI y Vinculación por Tamaño	- 116 -
Tabla N°9 Modelo IV Quasi-Poisson Cantidad de AI y Diversidad de Organismos	- 117 -
Tabla N°10 Modelo V Quasi-Poisson Cantidad de AI y Tipo de Organismo	- 118 -
Tabla N°11 Modelo VI Quasi-Poisson Cantidad de AI y Tipo de Vinculación	- 119 -
Tabla N°12 Modelo VII Logit Binomial Esfuerzos de I+D y Vinculación	- 120 -
Tabla N°13 Modelo VIII Logit Binomial Esfuerzos de I+D y Número de Vinculaciones	- 121 -
Tabla N°14 Modelo IX Logit Binomial Esfuerzos de I+D y Vinculación por Tamaño.....	- 122 -
Tabla N°15 Modelo X Logit Binomial Esfuerzos de I+D y Diversidad de Organismos	- 123 -
Tabla N°16 Modelo XI Logit Binomial Esfuerzos de I+D y Tipo de Organismo	- 124 -
Tabla N°17 Modelo XII Logit Binomial Esfuerzos de I+D y Tipo de Vinculación	- 125 -

I. Introducción

La consolidación en las últimas décadas de un nuevo paradigma tecnológico a nivel mundial, intensivo en la aplicación de conocimientos a la producción, implica que los niveles de productividad y competitividad alcanzados por las firmas, las regiones y los países, se encuentran fuertemente relacionados con las capacidades tecnológicas y los esfuerzos requeridos para generar innovaciones. Sin embargo, las regiones de menor desarrollo relativo enfrentan condiciones y obstáculos particulares a la hora de encarar dichos comportamientos (David y Foray 2002). En ese sentido, el propósito general de la presente investigación es contribuir a la comprensión de los procesos locales de innovación en regiones en desarrollo, en las que coexisten actores heterogéneos y preponderan firmas pequeñas y medianas. Particularmente, se estudia en profundidad el caso del sector olivícola de la provincia de La Rioja, Argentina.

Para ello, se aborda la problemática desde el enfoque conceptual del Sistema Local de Innovación (SLI), enmarcado en la corriente de pensamiento económico evolucionista, para el análisis de los rasgos característicos de los procesos de desarrollo tecnológico en regiones particulares. Dicho marco conceptual comprende el estudio de todos los actores y factores involucrados en el desarrollo, difusión, uso y comercialización de innovaciones bajo un enfoque sistémico, territorial y colectivo, enfatizando las relaciones que se generan entre éstos y su naturaleza interactiva. Consecuentemente, las vinculaciones entre firmas y otros actores del Sistema Local son esenciales para estimular comportamientos tecnológicos (Cassiolato y Lastres 2001; Edquist 2005; Lundvall 2007; Soete et al. 2009). Así, el principal objetivo de la investigación es analizar en profundidad el rol que adoptan las interacciones de las firmas hacia el interior del SLI en relación a su comportamiento tecnológico, para el sector olivícola de la provincia de La Rioja.

Específicamente, las vinculaciones entre actores y organismos de ciencia y tecnología (CyT) permiten que se generen flujos de conocimiento e información, transferencias de tecnologías y *know-how*, estimulan los derrames del conocimiento y reducen la incertidumbre. Es por ello que la intensidad, la

frecuencia, y el número de conexiones establecidas, así como el tipo de articulaciones que se conducen, cobran relevancia en la construcción de capacidades tecnológicas y sobre la conducta innovativa de las firmas (López y Lugones 1998; Cooke et al. 1998; Yoguel et al. 2005; Fritsch 2003).

De esta forma, un conjunto amplio de antecedentes abordan para diversas regiones el estudio de los procesos de innovación bajo un enfoque sistémico, interactivo y territorial, los cuales aportan al conocimiento sobre las particularidades que adoptan las vinculaciones entre empresas y organismos de CyT en entornos locales, y su impacto en los procesos de innovación, tales como Camagni y Capello (1997), Asheim y Coenen (2005), Intarakumnerd y Vang (2006), Hassink (2002), Lavía et al. (2011), Fritsch y Franke (2004), Tödtling et al. (2008), entre otros que se presentan en el estado de la cuestión.

Si bien las firmas de regiones en desarrollo, rezagadas tecnológicamente, cuentan con la posibilidad de importar e imitar tecnologías y conocimientos disponibles a nivel mundial, se trata de procesos que no son triviales. Se requiere un conjunto de habilidades y competencias para seleccionar, absorber, mejorar y adaptar las tecnologías a las condiciones locales. Por lo tanto, en sistemas de menor desarrollo, las interacciones entre firmas y organismos de CyT se tornan cruciales para la promoción de actividades de innovación y para la construcción de capacidades tecnológicas, especialmente entre aquellas de menor tamaño, dadas las ventajas que se obtienen de dichas relaciones.

En este caso, también se destacan una serie de antecedentes que indagan sobre la dinámica local y las conexiones entre actores en regiones en desarrollo, como Jiménez et al. (2011), ALIAS (2011), De Fuentes y Ampudia (2009) para localidades de América Latina, y Boscherini et al. (1998), Gennero de Rearte et al. (2006), Yoguel y Boscherini (2000), Yoguel et al. (2006), Robert (2012), Robert y Yoguel (2013), Yoguel y Erbes (2007), Motta et al. (2010), Sanchez y Bisang (2011), para regiones de Argentina, los cuales son especialmente analizados.

Particularmente, para el sector olivícola de La Rioja se plantea el interrogante sobre si las vinculaciones entre las firmas y otros actores del SLI promueven comportamientos tecnológicos. Así, se estudia si a mayor cantidad y diversidad

de articulaciones mayores son los conocimientos que obtiene la firma, las posibilidades de capacitación, asistencia, y adquisición de tecnologías y *know-how*, lo que las puede estimular a realizar actividades de innovación. El análisis empírico se desarrolla sobre la base de información estadística recopilada por medio de una encuesta extensiva a 91 productores del sector olivícola conducida por la Universidad Nacional de Chilecito en el año 2012.

El abordaje metodológico para el estudio de las relaciones propuestas, se plantea en dos etapas. La primera etapa presenta una caracterización, en base a estadística descriptiva, de los productores del sector en cuanto a su perfil productivo y tecnológico, y a su comportamiento innovativo. Luego, se describen detalladamente las vinculaciones que establecen las empresas con diversos actores del SLI. En la segunda etapa se desarrollan Modelos Econométricos de Respuesta Cualitativa para analizar la relación entre las características de las firmas y sus interacciones sobre las actividades innovativas que éstas realizan. Así, se construyen una serie de modelos tomando las regresiones Quasi-Poisson y Logit Binomial.

En particular, la regresión Quasi-Poisson permite trabajar con datos de recuento, como la cantidad de actividades de innovación que conducen las firmas. Por su parte, el modelo Logit Binomial se emplea para el procesamiento de variables dependientes dicotómicas, como si la firma efectúa I+D. En ambos casos, se toma en cuenta un conjunto de variables independientes que representan, por un lado, características propias de las firmas, y por otro lado, la cantidad y diversidad de sus articulaciones con otros actores.

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera. El Capítulo II desarrolla el marco conceptual y los principales constructos teóricos sobre los que se apoya la investigación. A continuación, en el Capítulo III se destacan los antecedentes empíricos sobre la problemática y se estructura el estado de la cuestión. El Capítulo IV presenta la descripción del caso de estudio. Luego, el Capítulo V plantea detalladamente el abordaje metodológico junto a los resultados econométricos obtenidos. En el Capítulo VI se analizan dichos resultados y se discuten en relación a los antecedentes presentados. Por último, se exponen las reflexiones finales de la investigación en el Capítulo VII.

II. Marco Conceptual: Sistema Local de Innovación y Vinculaciones

a. El Estudio de la Innovación: del Modelo Lineal al Enfoque Sistémico

La irrupción de la “economía fundada en el conocimiento” presenta una serie de oportunidades y desafíos para los países en desarrollo. En este contexto, la creación de nuevos conocimientos y su posterior aplicación productiva se tornan factores fundamentales para explicar los diferentes niveles de producto per cápita, competitividad y productividad entre países y empresas. De este modo, la construcción de ventajas dinámicas depende en mayor medida de la adopción y difusión de desarrollos tecnológicos, así como de las capacidades de innovación (David y Foray 2002).

En ese sentido, el marco conceptual general en el cual se encuadra la presente investigación se basa en la corriente de pensamiento del evolucionismo económico, para la cual el avance tecnológico cumple un rol fundamental en la competitividad tanto de las firmas como de las regiones, y por ende en el desarrollo socio-económico. En contraste a las teorías neoclásicas, sostiene una concepción sistémica y acumulativa de la innovación, por lo que no se trata de un proceso trivial basado en la mera copia de técnicas e importación de conocimientos disponibles a nivel mundial. Por el contrario, se requieren esfuerzos continuos y colectivos a nivel local para construir capacidades tecnológicas endógenas (Lundvall 1997).

Así, bajo dicha concepción, a lo largo del proceso los agentes desarrollan conocimientos y habilidades tecno-productivas a partir de sus prácticas al interior de las organizaciones, redes, y sistemas territoriales que conforman. Donde se generan senderos de aprendizajes formales e informales que hacen a la consolidación de competencias endógenas, tanto de absorción como de creación de nuevas tecnologías (Edquist 2001).

En cuanto a los enfoques sustantivos para abordar específicamente la problemática de las vinculaciones entre empresas y otros actores, y su relevancia para la adopción de innovaciones, se presentan elementos de las concepciones del Sistema Local (SLI) y Nacional de Innovación (SNI). Este

último, se trata de un marco analítico que aborda integralmente el carácter acumulativo, multidimensional y territorial del proceso de innovación. Este cuerpo de ideas, cuyo origen se encuentra en el pensamiento de Bengt-Åke Lundvall, Richard Nelson y Christopher Freeman, desarrolla un enfoque sistémico que abarca todos los factores y actores involucrados en el desarrollo, difusión, uso y comercialización de innovaciones, haciendo hincapié en las relaciones que operan entre éstos y en la naturaleza interactiva del fenómeno (Lundvall 2007).

El análisis del SNI parte de la premisa que las innovaciones no son resultado del accionar y los esfuerzos aislados de las firmas, sino de un complejo entramado de interacciones sociales. De esta forma, se generan fuertes (o no tanto) vinculaciones entre organizaciones de ciencia y tecnología, universidades, consumidores, proveedores y empresas, que operan en un marco productivo e institucional determinado, y condicionan el avance del conocimiento, la construcción de capacidades tecnológicas, y la generación de innovaciones. La esencia radica entonces en la multiplicidad de relaciones recíprocas que deben encarar los distintos actores vinculados a las esferas de la ciencia, la tecnología, el sistema educativo, el sector privado, las políticas públicas y el mercado (Edquist 2005; Lundvall 2007).

Dicha concepción se desarrolla en el marco de la crítica al Modelo Lineal de Innovación, el cual plantea que dicho proceso consta de una serie de etapas que se prosiguen de manera causal y unidireccional. Así, las innovaciones se desencadenan por medio del avance científico (exógeno al sistema económico) y luego se suceden una serie de etapas consecutivas, que involucran el desarrollo, aplicación, producción y comercialización de nuevos bienes y servicios, que no revisten mayores dificultades. Esta visión lineal ha recibido múltiples críticas ya que en la práctica se observa que no se trata de una secuencia ordenada sino de un proceso iterativo cuyas etapas no se pueden separar perfectamente, y las relaciones entre éstas no adoptan un único sentido (López 1998).

En correspondencia a dicha tendencia se consolida, en el seno del pensamiento económico evolucionista, el enfoque del Sistema Nacional de Innovación como

un abordaje integral de la problemática de la innovación y su relación con el desarrollo económico. El énfasis del mismo se encuentra en la interrelación y el comportamiento de las organizaciones que promueven la producción y difusión de nuevos conocimientos económicamente útiles, así como en el contexto institucional en el que se desenvuelven. La mera presencia de organismos públicos de investigación, universidades, y otros actores no garantiza una efectiva transferencia de tecnología, sino que es necesaria la relación entre los elementos del sistema. Adicionalmente, las condiciones institucionales y productivas tienen notable influencia en la construcción de competencias por parte de los actores involucrados en la generación de innovaciones (Soete et al. 2009).

El Modelo Lineal de Innovación en el que los insumos del proceso se transforman en resultados innovativos a través de una serie de etapas secuenciales, excluye el estudio del entorno y las relaciones entre los actores intervinientes. De esta forma, uno de los principales aportes del SNI es el abordaje de la interacción y complementariedad entre los actores que facilitan el flujo de conocimientos, tecnologías e información. Si bien las firmas continúan siendo el epicentro del fenómeno de innovación, no son éstas aisladamente las que lo llevan a cabo sino por medio de sus relaciones con el medio. Así, la cooperación entre firmas, universidades y centros de CyT, la difusión de conocimientos y tecnología, y la existencia de diversas fuentes de innovación, son los fenómenos que revisten interés, más que la contabilización de *inputs* y *outputs* (Soete et al. 2009).

En particular, no se pretende definir un modelo óptimo, sino la existencia de múltiples sistemas con distintas particularidades que influyen sobre los resultados en materia de desarrollo tecnológico y económico. En ese sentido, el enfoque destaca las especificidades que adoptan la interdependencia de los actores, y el marco de reglas de juego en cada sociedad en particular. No determina cuáles son las características necesarias para alcanzar un desempeño innovativo exitoso sino que dependen de la idiosincrasia de cada sistema y del grado de integración y sinergias virtuosas. De este modo, se trata de un herramienta conceptual que apunta a un análisis de carácter comprensivo más que normativo (Edquist 2005).

Respecto a las principales críticas hacia el SNI se encuentra la falta de una aproximación metodológica e instrumentos estadísticos robustos que permitan medir empíricamente los fenómenos mencionados de manera cuantitativa, y efectuar comparaciones entre países. Particularmente, los indicadores tradicionales relevados a nivel mundial no son suficientes para dar cuenta de las dimensiones y la dinámica de los Sistemas de Innovación. A su vez, se objeta que no se trata de un cuerpo teórico consolidado sino de un marco conceptual general que no propone modelos ideales o tipologías, y presenta una escasa capacidad para derivar recomendaciones normativas (Edquist 2005).

Por último, se pueden mencionar los lineamientos generales de recomendaciones de política, los cuales apuntan a fomentar la interconectividad de los actores del sistema, la generación de redes de conocimiento, la construcción y consolidación de capacidades tecnológicas, la promoción de actividades conjuntas de Investigación y Desarrollo (I+D) y colaboración técnica entre empresas y organismos de CyT, junto al fortalecimiento del marco institucional y legal. Así, las políticas de CTI no sólo deben promover esfuerzos locales de I+D sino un conjunto amplio de competencias que se complementan (OCDE 1997). Dadas las particularidades de los sistemas el conjunto de políticas específicas para cada uno de ellos debe derivarse de un análisis pormenorizado de sus características (Soete et al. 2009).

b. Aprendizajes, Conocimientos Tácitos y Capacidades Tecnológicas: Elementos Clave para la Innovación

La concepción interactiva de la innovación implica que la generación de resultados y la incorporación de nuevos conocimientos no son triviales, sino que las firmas deben contar con una serie de capacidades (de absorción, adaptación, diseño, identificación de tecnologías, y vinculación) para encarar los esfuerzos necesarios. Dichas habilidades no son intrínsecas a la empresa, sino que se construyen a lo largo de una serie de aprendizajes y asimilación de saberes tácitos y codificados (López 2002).

En contraste, el Modelo Lineal se puede asociar a la visión económica neoclásica de las firmas, para la cual éstas escogen un set de tecnologías disponibles libremente a nivel mundial, siendo los nuevos desarrollos tecnológicos y el avance del conocimiento interpretados como factores exógenos al sistema económico. Dicha corriente de pensamiento ignora los complejos procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades que enfrentan las firmas a la hora de innovar o adoptar innovaciones. Las empresas son tomadas en cuenta como agentes representativos que poseen información completa y perfecta, y se comportan de manera racional, seleccionando e incorporando automáticamente la mejor tecnología (Lall 1992).

Las nuevas concepciones evolucionistas, contrariamente a las teorías neoclásicas, abordan la construcción de capacidades tecnológicas como un proceso complejo para el que deben realizarse esfuerzos colectivos y sistémicos a nivel local, y no trivial basado en la mera copia de tecnología disponible. Particularmente, se destacan los fenómenos de aprendizaje y formación de habilidades endógenas, el carácter idiosincrático y tácito del conocimiento, la dependencia de las competencias acumuladas, así como la relevancia de las interacciones entre actores. De esta forma, el desarrollo de capacidades por parte de las firmas se torna un proceso acumulativo, en el que prima el carácter local y *path-dependence* del aprendizaje y la conducción de esfuerzos tecnológicos, que dependen, a su vez, de la heterogeneidad entre los diversos actores (Cimoli y Porcile 2015).

En ese sentido, se encuentra una fuerte relación entre la dinámica de los sistemas de innovación y la construcción de capacidades y conocimientos (Lundvall 2007). La relevancia de la interacción y el aprendizaje revela la preeminencia del conocimiento tácito en el proceso de innovación, y la trama compleja de relaciones entre actores que influye directamente sobre la creación de saberes. Tal como plantea Nonaka (1994) el aspecto dual tácito-explicito del conocimiento implica que su creación adquiera un carácter dinámico y contextualmente específico. Consecuentemente, la generación de conocimientos se trata de un fenómeno espacial y temporalmente acotado, vinculado a las habilidades tácitas de los actores involucrados y las interrelaciones entre ellos.

Asimismo, la importancia que se otorga a los procesos de aprendizaje tecnológico entraña que la construcción de capacidades por parte de las firmas requiere esfuerzos conscientes. Los procesos como *learning by doing-using-interacting-learning*, y las capacidades como *know who*, *know when*, y *know why* (que representan aspectos difíciles de codificar y expresar formalmente) cobran vital relevancia para la difusión y creación de competencias entre los actores del sistema (López 1998).

Los Sistemas Nacionales de Innovación, por lo tanto, tienen una influencia directa sobre la generación y la transmisión de conocimientos, dado que las interacciones facilitan el aprendizaje colectivo. De esta manera, los intercambios que permiten el flujo de saberes, información, y *know-how*, entre empresas, universidades, organismos de investigación, proveedores y clientes, son de suma importancia en los procesos de creación de habilidades tecnológicas e innovaciones.

Si bien el marco analítico del SNI surge de la experiencia de los países desarrollados, sus postulados son de suma utilidad para el análisis de economías en desarrollo. El atraso tecnológico de éstas últimas implica la necesidad de cerrar la brecha que las separa de los países avanzados. Sin embargo, la difusión de tecnologías no es automática y lineal como sostienen las teorías neoclásicas, sino que requiere de esfuerzos locales de absorción, adaptación, y mejora incremental, para lo cual los actores deben contar con capacidades tecnológicas endógenas para llevarlos a cabo exitosamente.

Para ello, se puede tomar como referencia el concepto de capacidades de absorción desarrollado por Cohen y Levinthal (1990), las cuales se definen como las habilidades que poseen las firmas para encarar procesos de selección, incorporación y aprovechamiento de conocimientos nuevos para la firma que se encuentran disponibles en el entorno. Así, la adquisición de tecnología importada dista de ser una acción trivial para los actores, se necesitan capacidades pre-existentes para asimilarla de manera exitosa. Las posibilidades de identificar oportunidades tecnológicas y de explotarlas comercialmente dependen de las destrezas de cada firma, las cuales adoptan un carácter acumulativo y específico en función de los aprendizajes internos derivados de actividades de innovación.

En regiones de menor desarrollo la dotación de factores, la calificación de los recursos humanos, las características de los mercados domésticos, los gustos, los insumos disponibles, y los factores climáticos y geográficos, exigen procesos de adaptación a las condiciones locales para la asimilación eficiente de nuevas tecnologías a los procesos productivos. Por ejemplo, una de las principales formas de adquisición de tecnología es la compra de maquinarias y equipos, para cuya incorporación y adecuación la firma debe recorrer trayectorias de aprendizajes, prueba y error, a través de las cuales construye sus competencias internas (López 2002).

Si bien las capacidades de absorción locales se orientan en un principio a la difusión de desarrollos internacionales, luego, por medio de los procesos de aprendizaje, éstas pueden consolidarse como capacidades tecnológicas endógenas para la creación y difusión de desarrollos innovativos y nuevos conocimientos. De esta forma, se destaca la importancia del conocimiento tácito, las capacidades tecnológicas de absorción, los aprendizajes y las interacciones. Todas ellas adquieren un carácter contextual, ya que dependen no sólo de los esfuerzos internos y características de la firma, sino de los incentivos presentes en el sistema y de la generación de vinculaciones sinérgicas con actores del entorno (López 2002).

c. La Dimensión Territorial de la Innovación: el Sistema Local

La conceptualización del SNI planteada anteriormente implica que los procesos de cambio tecnológico e innovación se encuentran social, cultural y territorialmente enraizados, y lejos de ser lineales en cada sistema presentan características específicas. Así, los agentes construyen conocimientos y generan aprendizajes que hacen a la consolidación de competencias endógenas a partir de su experiencia en un territorio determinado (Lundvall 1997). Es por ello que no existe una única trayectoria de desarrollo tecnológico, sino que la propia idiosincrasia de cada sistema delinea senderos, oportunidades y limitaciones diversas (Cimoli y Porcile 2015).

Ante la importancia que adquiere la innovación en el crecimiento y la competitividad de las firmas, regiones y sectores, conjuntamente a su carácter específicamente social y territorial, el estudio de la dinámica local se torna relevante. En ese sentido, se requiere un abordaje meso-económico, reconociendo que el nivel nacional puede ser demasiado general para comprender fenómenos más específicos, mientras que aquel netamente microeconómico es insuficiente ya que se trata de procesos interactivos a nivel regional y sectorial (Cassiolato y Lastres 2001).

La conformación de sistemas locales en donde se desarrollan redes de cooperación, aprendizajes por interacción, difusión y transferencia tecnológica, promueven procesos colectivos que facilitan la construcción de capacidades, la innovación y la reducción de incertidumbre. Por lo tanto, es en los entornos locales donde se concentran las vinculaciones entre agentes co-localizados que fomentan esfuerzos y procesos innovativos (Cassiolato y Lastres 2001).

Partiendo de la existencia de importantes diferencias entre sistemas de diversos países, regiones, y sectores, y hacia su interior, debe reconocerse y abordarse particularmente la heterogeneidad entre los actores y las capacidades de cada ambiente. La diversidad de competencias condiciona las posibilidades de emprender comportamientos tecnológicos, de participar en las redes de cooperación, de llevar adelante procesos de innovación, y por ende retroalimenta la dinámica del entorno (Cassiolato y Lastres 2001).

Es por ello, que la concepción del Sistema Local de Innovación resulta apropiada para dar cuenta de las especificidades de la esfera regional. El análisis de la problemática a nivel nacional desestima las divergencias idiosincráticas, político-institucionales, económicas, sociales, ambientales y tecnológicas, que pueden existir en niveles sub-nacionales o locales presentes en países multinacionales o federales. De esta forma, la delimitación de la región puede ser menor a aquella nacional, en los casos que exista una administración local y parlamentos propios, niveles de decisiones políticas autónomos, pautas culturales y reglas de juego particulares, así como dimensiones económicas, sociales y tecnológicas heterogéneas. En efecto, las esferas de los sistemas locales, regionales, nacionales, y sectoriales no son compartimentos estancos y aislados, sino que

se encuentran entrelazados y son complementarios (López y Lugones 1998; Cooke et al. 1998).

Así, si bien el enfoque del SNI enfatiza las características de las instituciones y organizaciones a nivel nacional, las particularidades de espacios sub-nacionales presentan a la región como un nivel de análisis relevante. Cada sistema local adopta especificidades únicas, dadas por su cultura, sus instituciones y organizaciones, su estructura económica, social y política, que operan en algún sentido sobre el desempeño innovador y deben ser estudiadas en profundidad para una comprensión acabada del fenómeno (Tödtling et al. 2008).

Particularmente, se pueden identificar una serie de abordajes teóricos que destacan la importancia de los procesos regionales para el desarrollo de innovaciones y competencias por parte de las firmas. Las investigaciones en el marco de la geografía económica y los Sistemas Locales de Innovación muestran la relevancia que tienen los entornos locales y sus características sobre el dinamismo tecno-económico.

En general sostienen que el desarrollo de actividades innovativas por parte de las firmas depende no sólo de sus propios esfuerzos sino de su capacidad para relacionarse e interactuar con otras empresas y organismos de CyT, así como del ambiente institucional. Entre los principales fenómenos que abordan se encuentra la sinergia y eficiencia colectiva, las economías de aglomeración y asociación, el aprendizaje por interacción, entre otras. Diversas concepciones como las de distritos industriales, *clusters*, redes, milieu innovadores y sistemas regionales y locales de innovación, hacen foco en dichos problemas y su rol en los procesos innovativos y de generación de ventajas competitivas (Cassiolato et al. 2003).

Giuliani (2005) plantea que el conocimiento se encuentra social y espacialmente embebido en un ambiente específico en donde las relaciones de confianza favorecen el intercambio de saberes. Se generan hacia su interior procesos de transferencia de *know-how* y externalidades que se retroalimentan permitiendo la resolución de problemas conjuntos, aprendizajes colectivos y la reducción de incertidumbre. De este modo, la construcción de redes sinérgicas depende tanto de las capacidades a nivel firma como de la interacción y las relaciones

cooperativas entre actores. Así, reconoce la asociación existente entre aglomeración geográfica, derrames de conocimientos, aprendizajes, resultados innovativos, y vinculaciones entre actores.

Por su parte, Cooke et al. (1998) señalan que los abordajes de los sistemas de innovación de carácter evolucionista son complementarios de aquellos que estudian las problemáticas regionales, en función de una serie de intereses en común tales como el rol de las instituciones y organizaciones locales, los procesos de aprendizaje y desarrollo tecnológico, y las externalidades de la aglomeración. En ese sentido, proponen la dimensión de análisis del Sistema Regional de Innovación (SRI), el cual abarca las reglas de juego, las pautas culturales, las interacciones formales e informales entre organizaciones, el nivel de confianza entre éstas, las rutinas y valores compartidos, la infraestructura física y la disponibilidad de recursos financieros; todos los cuales influyen sobre el desempeño económico y tecnológico de las firmas.

El análisis de la ciencia regional es complejo y diverso, los factores institucionales e idiosincráticos, las organizaciones, las experiencias de coordinación pasadas, y la fortaleza de las vinculaciones, adoptan un carácter específico en cada región e influyen sobre las oportunidades y obstáculos para realizar esfuerzos innovativos y obtener resultados. De esta forma, los autores afirman que la construcción de capacidades innovativas no sólo se relaciona con los niveles de I+D y patentamiento, sino que las características del entorno juegan un papel relevante (Cooke et al. 1998).

Adicionalmente, debe señalarse que el desempeño innovativo alcanzado por las firmas se entiende como el resultado de aprendizajes necesarios para el desarrollo de nuevos conocimientos y la combinación de los ya existentes. Dicho proceso posee un carácter acumulativo y local dado que las empresas no aprenden de manera aislada, sino que lo hacen de manera contextual y colectiva. De este modo, se puede resaltar el rol del ambiente, en cuanto el conocimiento y la información se intercambian y decodifican por medio de la vinculación entre firmas, consumidores, proveedores y organismos de CyT (Asheim 2001).

Así, las condiciones del entorno permiten en mayor o menor medida desencadenar y fortalecer la difusión y transferencia de saberes codificados y

tácitos, incrementar las externalidades, y fomentar procesos de aprendizajes tecnológicos que devienen en el desarrollo y acumulación de capacidades. Las características del SLI tales como la cantidad y tipo de actores, la presencia de traductores, la circulación y el nivel de apropiación del conocimiento, el grado de vinculación entre los actores, las políticas de promoción de CTI, y la existencia de redes de cooperación, influyen sobre las posibilidades de las firmas para construir competencias endógenas y encarar procesos innovativos (Yoguel et al. 2005; Fritsch 2003).

Sin embargo, no en todos los sistemas es factible para cualquier tipo de empresa poder aprovechar las externalidades locales. En ese sentido, Boscherini et al. (1997) y Yoguel y Boscherini (2001) plantean que en contextos donde se desencadenan procesos de eficiencia y aprendizaje colectivos el tamaño de las firmas no resulta determinante en la construcción de capacidades innovativas, ya que los factores positivos del sistema resultan beneficiosos para superar sus propias limitaciones. Por el contrario, en aquellos SLI en los cuales se generan menores sinergias, el umbral mínimo de destrezas requerido es mayor, y las pequeñas empresas no logran hacer uso de los conocimientos y oportunidades disponibles.

Si bien las particularidades de las firmas, como la escala, el sector de actividad, la organización interna, la posición de mercado, la integración de sus actividades, el tamaño, la naturaleza de las innovaciones, la calificación de los recursos humanos, la actitud hacia la innovación, y los esfuerzos tecnológicos, inciden directamente sobre sus capacidades innovativas, y por ende sobre sus resultados, éstos pueden verse potenciados o limitados por el entorno local.

Giuliani (2005) postula que la dinámica de entornos locales se encuentra relacionada con las habilidades para crear, absorber, difundir y explotar conocimientos tanto internos como externos, y que éstas dependen de las aptitudes de las firmas para establecer conexiones intra-cluster y por fuera. No obstante, la heterogeneidad presente entre las empresas influye sobre los vínculos entre ellas y en el flujo y generación de conocimientos. Dicha divergencia implica que aquellas con una base de competencias amplia cuentan con mayor probabilidad de establecer interacciones.

Así, las firmas adoptan roles asimétricos en función de su acumulación de conocimientos y capacidades para decodificar y absorber nuevos saberes y tecnologías. Las características de los actores locales influyen sobre la estructura del sistema, siendo aquellos con mayor densidad de relaciones los que cuentan con la presencia de empresas con bases de conocimiento fuertes. Contrariamente, la predominancia de firmas con capacidades débiles puede asociarse a sistemas fragmentados con escaso nivel de conectividad (Giuliani 2005).

En este contexto, Giuliani y Bell (2005) proponen algunos lineamientos de política como la profundización y generalización de las vinculaciones intra-cluster y de los actores que participan en las mismas, y la incorporación de organizaciones que contribuyan a la transferencia e integración de las firmas aisladas. Permitiendo, a su vez, la generación de conocimiento interno colectivamente útil que impacte positivamente en las actividades innovativas del conjunto de las empresas. En función de las conclusiones antedichas, las recomendaciones propuestas no se basan simplemente en políticas de fomento de interconexiones, sino también en aquellas que fortalezcan las bases de conocimiento de las firmas.

Consecuentemente, el espacio regional es aquel donde se confinan las interacciones entre firmas y organizaciones, y pueden darse procesos virtuosos de aprendizaje, innovación y generación de ventajas competitivas, así como escenarios opuestos donde dichos procesos no acontecen y se profundizan las propias limitaciones de las empresas. Por un lado, en un extremo se generan máximas externalidades que reducen la desigualdad entre las firmas, dada la existencia de un amplio conjunto de instituciones, una fuerte cooperación entre empresas y organismos de CyT, una adecuada oferta tecnológica, una menor incertidumbre asociada a la adopción de innovaciones, procesos de aprendizaje colectivo y transferencia de conocimientos.

Por otro lado, un ambiente negativo caracterizado por pocos actores con conductas homogéneas, alta integración vertical, sistemas institucionales débiles e inadecuados para cubrir las demandas tecnológicas de las empresas, y escasa cooperación, reproduce externalidades negativas y limita la construcción de

competencias individuales y colectivas. Ahora bien, entre ambas antípodas se encuentran tantos tipos como sistemas.

En ese sentido, respecto a los sistemas de regiones de menor desarrollo relativo se destacan algunas debilidades generales tales como, niveles de competencias tecnológicas bajas por parte de empresas y organismos; recursos humanos con escasas calificaciones; falta de recursos financieros; limitaciones para acceder a políticas públicas; y pocas interacciones e intercambios de conocimientos entre actores, las cuales condicionan la virtuosidad de los mismos (Boscherini et al. 1997; Yoguel et al. 2009). Así, su fortalecimiento es sumamente relevante para los países en desarrollo, ya que permiten superar las barreras al crecimiento y mejorar el desempeño especialmente de pequeñas y medianas empresas (PyMes) (Cassiolato y Lastres 2001; Giuliani 2005).

En cuanto a los lineamientos de política, se desprende la importancia de diseñar herramientas complejas que puedan dar cuenta de las particularidades de actores heterogéneos y de las especificidades del sistema. Las mismas deben apuntar en dos sentidos, por un lado, al fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de las firmas y del conjunto de organizaciones, y por otro lado, a la articulación entre los agentes locales que induzca comportamientos cooperativos para la difusión y generación de innovaciones (Cassiolato et al. 2003; Cimoli y Porcile 2015).

d. Interacciones entre Actores en los Sistemas Locales

En función de lo planteado anteriormente se puede sostener que la innovación se entiende como un fenómeno complejo, sistémico, interactivo y territorialmente enraizado, para la cual la construcción de relaciones cooperativas entre actores es un elemento central. El desarrollo tecnológico no depende de los comportamientos aislados de las firmas, sino que deriva de la interacción, procesos de aprendizaje, prueba y error, y de intercambios de conocimiento e información entre un conjunto heterogéneo de actores.

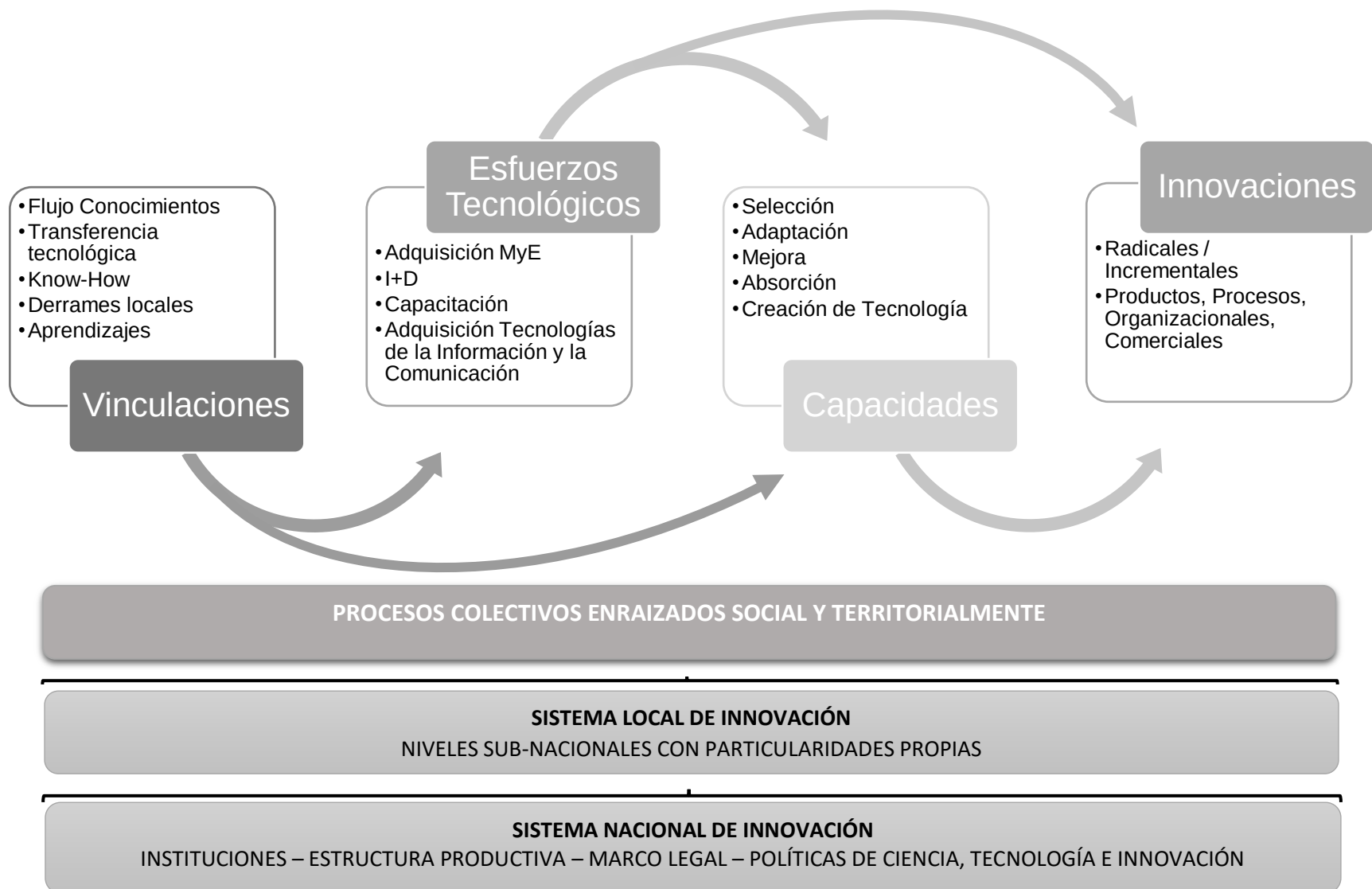
Hacia el interior del marco conceptual, la articulación entre firmas y otros actores es reconocida como una fuente fundamental para la construcción de

capacidades y competitividad. En ese sentido, diversos autores hacen hincapié en la importancia de las articulaciones entre firmas, clientes, proveedores, universidades, y organismos de CyT en los sistemas locales. A lo largo de las últimas dos décadas, dichas investigaciones abordan los distintos tipos de relaciones que se establecen, las características y la heterogeneidad entre actores, la periodicidad y nivel de formalidad de las vinculaciones (Cassiolato et al. 2003).

En particular, se destaca la relevancia de las interacciones en términos del aprendizaje colectivo requerido para incorporar nuevos conocimientos a la producción, tanto por parte de las firmas como de las organizaciones. Existe una permanente necesidad de cooperación entre la firma innovadora con el entorno para la generación de círculos virtuosos de explotación del conocimiento disponible. Por el contrario, pueden encontrarse entornos en los que la falta de coordinación de los actores influye negativamente sobre su desempeño innovador (Soete et al. 2009).

Las vinculaciones facilitan el flujo de conocimientos, refuerzan la confianza entre los actores, incrementan los derrames locales, favorecen las economías externas, la transferencia de tecnologías, reducen los costos de transacción, y disminuyen la incertidumbre (Tödtling et al. 2008). De este modo, cumplen un rol esencial en cuanto a la conducción de esfuerzos tecnológicos, la construcción de capacidades tecnológicas endógenas y, por lo tanto, en el desempeño innovador de las firmas, tal como se muestra en el Esquema N°1.

Esquema N°1 Resumen Marco Conceptual: Vinculaciones, Esfuerzos Tecnológicos y Capacidades



Fuente: elaboración propia.

La fortaleza del sistema depende entonces no sólo de las competencias individuales de las firmas, sino del conjunto de instituciones e interacciones locales y supra-regionales. Si bien pueden existir regiones dotadas de una infraestructura científico-tecnológica amplia, su mera existencia no garantiza la difusión y aprovechamiento de conocimientos, sino que es necesario que las organizaciones estén embebidas en su entorno y mantengan relaciones cooperativas. Por ende, la densidad y frecuencia de las interconexiones pasan a ser factores clave de la capacidad innovativa y son precondition para el desarrollo de sistemas exitosos (Krätke 2010).

Particularmente, las articulaciones no son sólo beneficiosas para aquellos que participan directamente de ellas, promueven el aprendizaje colectivo y expanden el conjunto de fuentes de conocimiento disponibles en la región. Así, las firmas no sólo se encuentran favorecidas por la atmósfera local, sino que también son participes activas de su creación. Sin embargo, la construcción de vínculos fuertes y duraderos que permiten crear, combinar y difundir conocimientos para su aplicación productiva, no se generan por el simple hecho que existan agentes co-localizados, sino que depende de la activa y consciente cooperación entre éstos. El desarrollo de relaciones inter-organizacionales robustas, duraderas y fructíferas no se produce espontáneamente, sino que demanda inversiones de recursos y tiempo por parte de los actores involucrados (Kau_eld-Monz y Fritsch 2010).

Es por ello que los actores que componen los sistemas, sus características, esfuerzos y comportamientos, son fundamentales a la hora de estudiar la dinámica de los sistemas de innovación. Asimismo, investigar qué tipo de interacciones se establecen, entre quiénes, su frecuencia, y su relación con los resultados innovativos se torna relevante para abordar el proceso desde un enfoque regional (Fritsch 2003).

En ese sentido, se puede mencionar que existe una amplia diversidad en el tipo de vinculaciones que se mantienen. Éstas pueden tratarse de transacciones de mercado, proyectos conjuntos de I+D, movilidad de personal, *spin-offs*, asistencia técnica, prestación de servicios, intercambios informales de información, capacitación, y transferencia de *know-how*. En términos generales, se pueden identificar diversas clasificaciones, tales como relaciones de mercado,

de intercambio de conocimientos, y vinculaciones formales de innovación (Tödtling et al. 2008).

Las relaciones de mercado implican la adquisición de tecnología y conocimientos incorporados en maquinarias y equipos, tecnologías de la información y la comunicación, licencias y patentes. Éstas son las más frecuentes a nivel regional y extra-local, tornándose fundamentales para aquellas localidades de menor desarrollo relativo. Luego, el intercambio de conocimientos prevalece en la vinculación de las firmas con universidades y centros de CyT, las cuales pueden ser proyectos de I+D, asistencia técnica, movilidad de recursos humanos, capacitaciones y contactos informales, donde no necesariamente existe una transacción mercantil. En particular, la cooperación entre dichos organismos y firmas privadas cumple un rol esencial en el desarrollo de sistemas locales de innovación dada su importancia para el flujo de conocimientos (Tödtling et al. 2008).

Por su parte, las conexiones formales orientadas a la innovación son de carácter duradero y estratégico, aunque menos frecuentes. Se trata de interacciones para la generación de desarrollos conjuntos y resolución de problemas tecnológicos por medio de arreglos formales de colaboración y alianzas para I+D (Tödtling et al. 2008).

La naturaleza de la articulación inter-organizacional puede ser formal o informal, periódica o esporádica, puntual o estratégica, interpersonal o institucional. Si bien son aquellas relaciones formales y constantes las que ocupan un papel estratégico en términos de derrames de conocimiento y transferencia tecnológica, todo tipo de vinculación resulta en aprendizajes relevantes. Habitualmente, las firmas no sólo establecen un tipo de cooperación, sino que despliegan un conjunto de interacciones complementarias (Krätke 2010).

Asimismo, se debe tener en cuenta las distintas organizaciones que participan de los procesos de desarrollo tecnológico en el entorno local, su relevancia y particularidades. Por un lado, se puede destacar el rol fundamental de aquellas que construyen conocimientos como las universidades, centros de investigación y tecnológicos, que se desenvuelven como las principales fuentes de conocimientos factibles de ser aplicados a la producción local. Éstas se dedican

a la generación, acumulación, transferencia, difusión, combinación y ampliación de saberes y técnicas para poder brindarlos al sector productivo.

Si bien históricamente dichos actores se encuentran enfocados en el desarrollo de ciencia básica, en el marco de las actuales transformaciones de la producción y transferencia de conocimientos, dicha orientación se ve alterada. La aplicabilidad de la ciencia, la relación con la industria y la capacidad de difusión pasan a ser factores de suma importancia en el nuevo contexto. Es por ello, que actualmente, las interacciones entre empresas y universidades o centros de investigación, son cada vez más frecuentes, y representan instancias clave para la generación de innovaciones (Tödtling et al. 2008; Fritsch 2003).

Por otro lado, tanto clientes como proveedores son actores relevantes para el flujo de conocimientos, know-how, nuevas ideas y técnicas. Los clientes pueden ser fuentes de información para nuevos o mejorados productos que brinden soluciones prácticas. Los proveedores, por su parte, dominan saberes específicos sobre insumos y materiales, tecnologías de procesos, y utilización de equipos. Por último, otras empresas competidoras cumplen un papel clave en el intercambio y complementación de información, ya sea a través de alianzas estratégicas o a partir del monitoreo de las mismas (Tödtling et al. 2008; Fritsch 2003).

Luego, la presencia de intermediarios, como las Agencias de Vinculación Tecnológica que transfieren conocimientos y técnicas entre actores que no se encuentran directamente relacionados, es esencial para la traducción entre diversas esferas. En las regiones rezagadas, caracterizadas por la presencia de firmas pequeñas y medianas que por sí solas no logran acceder a la información y activos clave, su accionar es fundamental. Asimismo, monitorean el ambiente extra-local por medio de redes globales y trasladan nuevas ideas que se traducen a las necesidades de las organizaciones ampliando los límites de la región (Kau_eld-Monz y Fritsch 2010).

En consecuencia, el accionar de las organizaciones se torna interdependiente, su desempeño y competitividad son complementarias a las del resto de los actores. En particular, las vinculaciones y la existencia de sistemas integrados y dinámicos cumplen un rol determinante en aquellos SLI de menor desarrollo, caracterizados por empresas pequeñas y medianas, cuyas limitadas

capacidades productivas y tecnológicas pueden verse contrarrestadas por la virtuosidad del entorno local.

e. La Innovación y los Esfuerzos Tecnológicos en Contextos de menor Desarrollo

El estudio del fenómeno de innovación en empresas revela que cada caso posee características particulares, y que de cada uno de ellos se desprenden nuevas reflexiones. Así, dicho proceso depende tanto del tipo de firma y el tamaño de la misma, como del sector de actividad y el contexto en el cual opera. Específicamente, las empresas de países en desarrollo y tecnológicamente rezagados enfrentan el desafío de cerrar la brecha respecto de los países industrializados. Las mejoras y adaptaciones son resultado de un proceso creativo y complejo que encaran las firmas locales, y por medio del cual construyen capacidades tecnológicas endógenas. En un principio, dichas capacidades son importantes para mejorar la tecnología importada, pero a medida que se acumulan y desarrollan pasan a ser fundamentales para llevar a cabo procesos innovativos propios. De este modo, los desarrollos ingenieriles, re-diseños, controles de calidad, capacitaciones y vinculaciones, son aspectos fundamentales en los países en desarrollo, complementariamente a las actividades orientadas a la generación de innovaciones radicales como la investigación y desarrollo (Bell y Pavitt 1995).

A su vez, se pueden mencionar las distintas características que asume la adopción de tecnologías cuando se trata de PyMes. Principalmente, se deben señalar algunas limitaciones que enfrentan este tipo de empresas tales como menor disponibilidad y acceso a recursos financieros, débiles capacidades, y dificultades para obtener activos complementarios, que se presentan como obstáculos a la hora de encarar esfuerzos innovativos. En función de dichas limitaciones éstas deben preocuparse por desarrollar y acumular competencias tecnológicas, mantener una postura abierta hacia tecnologías externas, construir vínculos con otros actores, conformar una estructura organizacional flexible e integrada, desarrollar capacidades de gerenciamiento, entre otras (Dogson et al. 2008).

En el mismo sentido, Yoguel (2005) identifica algunas oportunidades que ofrece el nuevo paradigma tecno-económico intensivo en conocimientos e información, bajo el cual las ventajas competitivas adoptan un carácter sistémico y dinámico, y pueden ser construidas por medio de esfuerzos microeconómicos por parte de las firmas. Ante un escenario de incertidumbre, información imperfecta y racionalidad acotada, el autor destaca la importancia de la generación de capacidades endógenas, la participación en redes y sistemas territoriales, los procesos de aprendizaje, la incorporación y actualización de conocimientos, el desarrollo de competencias técnicas, y la permanente capacitación.

Adicionalmente, el autor analiza las particularidades de las PyMes latinoamericanas, las cuales enfrentan, por un lado, mayores debilidades internas y, por otro lado, obstáculos referidos a su entorno. Respecto a las primeras, se pueden indicar las escasas competencias técnicas y capacidades innovativas, la especialización en sectores de escasa complejidad tecnológica, y la falta de integración en redes productivas. En cuanto a las limitaciones que presenta el entorno se pueden destacar la preponderancia de estructuras productivas especializadas, desequilibrios sectoriales y regionales, sistemas nacionales que presentan una débil conexión del complejo científico y tecnológico con el sector productivo, y un entramado de políticas de CTI desarticulado.

Entre las debilidades presentes en el sector de PyMes de la Argentina se pueden mencionar bajos niveles de gasto en actividades innovativas, discontinuidad en los esfuerzos realizados, concentración de las acciones en adquisición de tecnología incorporada (estrategias sesgadas), baja densidad de vínculos con el SNI, desarrollo de un modo individual de supervivencia, y adopción de estrategias defensivas. En función de dichas limitantes los impulsores de la innovación terminan siendo factores tradicionales tales como el tamaño de la firma, el origen del capital, el grado de competencia, y la volatilidad macroeconómica, más que las estrategias ofensivas y la búsqueda de construcción de capacidades endógenas por parte de las firmas (Anlló et al. 2008).

Luego, respecto a las vinculaciones entre actores, tal como analiza Yoguel (2005), en América Latina no se encuentran generalizadas, sino que se trata de

experiencias y transformaciones aisladas, más que de un sistema dinámico e integrado. Las características de su estructura económica e industrial, los bajos niveles de demanda tecnológica, los desequilibrios macroeconómicos, las estrategias defensivas de los empresarios, y la relativa autonomía del sistema científico-tecnológico, generan condiciones que limitan la conformación de un sistema interactivo de relaciones.

Si bien a lo largo de las últimas décadas, se observan en la región diversas experiencias concretas de articulación; como por ejemplo la creación de unidades de vinculación, incubadoras, parques tecnológicos, trabajos de investigación conjuntos, la creación de líneas de financiamiento concretas para la promoción de interacciones, entre otras, la mayoría se trata de acciones aisladas. Muchas de ellas no encuentran respuesta en el sector productivo, y otras sólo son aprovechadas por empresas extranjeras y de mayor tamaño (Garrido et al. 2013).

En suma, en el marco de la corriente de pensamiento evolucionista, la construcción de capacidades tecnológicas por parte de las firmas es fundamental para mejorar su competitividad, y dicho proceso adopta un carácter sistémico, interactivo y acumulativo. En ese sentido, los esfuerzos de las empresas se complementan con las sinergias generadas hacia el interior de los sistemas de innovación en los cuales se insertan. Si bien el SNI plantea un marco de análisis integral, en aquellos países que presentan características regionales disímiles el abordaje específico de los procesos locales se torna pertinente para el estudio de la problemática de las vinculaciones y su relevancia para la adopción de innovaciones.

Así, las interacciones entre empresas y actores del SLI cumplen un papel relevante en la consolidación de competencias endógenas, mejorando las oportunidades de efectuar esfuerzos tecnológicos y alcanzar resultados innovativos. Dichas relaciones facilitan el intercambio de información y know-how, la transferencia de tecnología y conocimientos tácitos, la diversificación del riesgo y disminución de incertidumbre, y potencian las externalidades del conocimiento, generando aprendizajes colectivos necesarios para la acumulación de capacidades.

En particular, la mera existencia de actores co-localizados y la presencia de organismos de CyT no garantizan el desencadenamiento de los fenómenos mencionados, sino que se requiere de su articulación y cooperación, las cuales no se producen de manera espontánea. Es por ello que la cantidad y tipo de conexiones, junto a las características de las organizaciones y su integración al SLI son factores que condicionan la virtuosidad del sistema.

En aquellas regiones de menor desarrollo relativo donde operan mayoritariamente PyMes, que deben cerrar la brecha y construir capacidades de absorción a través de adaptaciones locales, la conformación de SLI fuertes puede contrarrestar las debilidades de las firmas y potenciar la competitividad individual y local. Sin embargo, se presentan una serie de limitaciones tales como la falta de conectividad entre actores, la escasa articulación entre la esfera científico-tecnológica y el sector productivo, los bajos niveles de competencias por parte de organismos y empresas, las dificultades para acceder a políticas de promoción y la heterogeneidad inter e intra sectorial y regional, que implican importantes desafíos para su superación. De este modo, en dichos sistemas las condiciones del entorno plantean obstáculos para las firmas de menor tamaño que requieren de un mínimo umbral de capacidades para aprovechar las externalidades y derrames generados.

III. Estado de la Cuestión

a. El Rol de Entornos Virtuosos sobre la Construcción de Capacidades Tecnológicas y el Desempeño Innovador

A lo largo de las últimas dos décadas, el reconocimiento del carácter sistémico y territorialmente enraizado del proceso de innovación da lugar a una serie de investigaciones empíricas que aportan al conocimiento de las particularidades que éste adopta en diversas regiones del mundo. Entre los trabajos pioneros se pueden distinguir aquellos que estudian en profundidad la dinámica hacia el interior de distritos industriales, “milieu innovadores”, entornos de aglomeración y *clusters*, que son antecedentes complementarios a los que abordan los Sistemas Locales de Innovación. Todos ellos analizan la influencia del entorno local, la proximidad geográfica y la articulación entre actores, sobre las capacidades tecnológicas de las firmas, las innovaciones y el desarrollo económico.

Por un lado, para Europa se destacan los estudios de los distritos industriales y “milieu innovadores” de PyMes en Italia, como Camagni y Capello (1997), quienes sobre la base de un análisis estadístico de encuestas de innovación para distintas regiones, inquieren en la relación entre el perfil tecnológico de las firmas con el aprendizaje colectivo y las vinculaciones de cooperación. Los factores de la atmósfera local tales como la cercanía física y cultural, el contacto interpersonal, el intercambio de información y conocimientos, la movilidad de recursos, la reducción de incertidumbre, y la conformación de redes sinérgicas, resultan relevantes para potenciar los procesos innovativos locales.

De esta forma, los autores sostienen que son aquellos aspectos territoriales los que influyen sobre las divergentes trayectorias de desempeño industrial más que el tamaño o los esfuerzos propios de las firmas. Al mismo tiempo, muestran que la mera presencia de distritos industriales o aglomeraciones no implica directamente el alcance de resultados innovativos, sino que es el desarrollo de dinámicas cooperativas lo que fomenta comportamientos emprendedores.

En el mismo sentido, se encuentran trabajos para otras regiones de Europa que analizan los procesos de innovación regionales teniendo en cuenta tanto las

capacidades internas de las firmas como la articulación con agentes de I+D, el contacto con consumidores, las fuentes de información y financiamiento. Por ejemplo, Natário et al. (2012) conducen una investigación para Portugal tomando la evidencia que brinda la *Community Innovation Survey Database* para el año 2006.

A través de la comparación de la dinámica innovativa de distintos *clusters* concluyen que los resultados de cada región se encuentran asociados tanto a los esfuerzos internos de las firmas (Gasto en I+D) como a las redes de relaciones que entretejen. Así, en los *clusters* con un desempeño superior se encuentran co-localizadas firmas con mayores capacidades en I+D, asociadas a laboratorios de investigación públicos y que mantienen canales de información fluidos con proveedores y clientes.

Luego, se identifican una serie de estudios que articulan los conceptos de *cluster* y Sistema Regional de Innovación para analizar los procesos de construcción de capacidades y las interacciones entre actores. Entre los referentes, se presentan las conclusiones de Asheim y Coenen (2005) para los *clusters* nórdicos de fabricación de muebles, comunicaciones inalámbricas, electrónica y alimentos. En base a un análisis descriptivo pormenorizado sostienen que en todos los casos los procesos de innovación se encuentran relacionados con las características del entorno local dadas por el flujo de conocimiento tácito, la interacción directa entre actores, la cooperación con clientes y proveedores, la cultura regional (valores, normas compartidas y el nivel de confianza), la presencia de recursos humanos calificados, y el acceso al conocimiento científico.

Por otro lado, entre las principales investigaciones que analizan el dinamismo presente al interior de los *clusters* cabe destacar aquellos que exploran el caso de Silicon Valley, uno de los ejemplos exitosos donde las externalidades, las sinergias entre actores y los flujos de conocimientos y aprendizajes, influyen significativamente sobre la competitividad y la capacidad innovativa de las empresas. Así, las redes de interdependencia entre actores autónomos promueven la especialización de las firmas, la diversificación de costos y riesgos de la actividad, y la difusión de nuevas tecnologías. La cercanía geográfica facilita la construcción de relaciones recíprocas basadas en la confianza que

permiten resolver los problemas técnicos y productivos del sector, junto a la adaptación a los cambios del mercado y de las tecnologías, generando el permanente crecimiento del *cluster* (Benner 2003).

Si bien los antecedentes mencionados muestran los procesos virtuosos que se producen a nivel territorial, éstos corresponden a fenómenos desencadenados en economías avanzadas con estructuras diversificadas, sectores industriales e instituciones maduras. Es por ello que se torna relevante presentar investigaciones sobre los exitosos procesos de avance tecnológico e innovativo en regiones de países en desarrollo como el Sudeste Asiático para comprender su especificidad. En ese sentido, existen diversos trabajos enfocados en el análisis de los senderos de aprendizaje, las vinculaciones entre actores y la conformación de sistemas de innovación tales como Intarakumnerd y Vang (2006) y Hassink (2002). Este conjunto de estudios resulta interesante ya que se trata de firmas que logran disminuir la brecha respecto de la frontera tecnológica internacional, y encaran procesos de importación y adaptación de tecnologías a la par que construyen capacidades techno-productivas.

Dichos trabajos destacan que para aquellas regiones que no operan en la vanguardia tecnológica, los procesos de imitación, diseño e ingeniería reversa, adquieren tanta importancia como aquellos de investigación y desarrollo. Sin embargo, éstos no se tratan de prácticas triviales, sino que requieren esfuerzos como la búsqueda y selección de tecnologías, el recorrido de senderos de aprendizajes (*learning by doing, learning by interaction, learning by buying, etc.*), ensayos de prueba y error, e interacciones técnicas y comerciales con empresas, clientes, proveedores, organizaciones de I+D, y universidades.

De este modo, la absorción de tecnologías y adaptaciones creativas se generan sobre la base de un conjunto de capacidades a nivel micro y mesoeconómico que se construyen de manera evolutiva y colectiva. Los procesos mencionados conjuntamente a la conformación de redes cooperativas entre actores de las esferas del gobierno, la ciencia y la industria son claves para la acumulación de competencias y la generación de innovaciones radicales en dichas economías.

b. Caracterización de las Interacciones entre Actores

Hacia el interior de la literatura que considera las particularidades de los fenómenos de innovación, se hallan investigaciones que abordan específicamente las interacciones entre actores y las redes de cooperación en diversos Sistemas Locales de Innovación. Dada la importancia que adquieren dichas vinculaciones en la construcción de capacidades innovativas y los resultados alcanzados por las firmas, su análisis se torna relevante para comprender los factores que las favorecen o las limitan.

Para la región Guipuzcoa del País Vasco, España, Lavía et al. (2011) efectúan un análisis sobre el SLI, y particularmente de las relaciones entre actores, en base a una encuesta telefónica conducida a 147 PyMes industriales. En primer lugar, los resultados muestran la relevancia de la cercanía geográfica, la infraestructura científico-tecnológica y los instrumentos de financiación sobre la conducción de articulaciones tecnológicas. En segundo lugar, se destaca la importancia de las vinculaciones con empresas y clientes más que con agentes de I+D, tanto en términos de cantidad de nexos como en la valoración de los mismos por parte de las firmas. A su vez, la cooperación con organismos de CyT se encuentra asociada directamente a programas de financiamiento públicos (Lavía et al. 2011).

En general se observa una escasa diversidad de interconexiones dado que la cantidad de socios no supera en promedio tres tipos diferentes por firma. Si bien de manera generalizada tienden a relacionarse con el sector empresarial, las conexiones con centros tecnológicos resultan ser más frecuentes y duraderas. Asimismo, estos últimos se basan en proyectos de innovación conjuntos y prestación de servicios, mientras que entre aquellos con otras firmas prepondera el intercambio de información. Entre los principales obstáculos para establecer relaciones de cooperación resaltan la falta de confianza, los problemas de comunicación, la cultura de las organizaciones, el costo económico y el riesgo asociado a la búsqueda de socios adecuados (Lavía et al. 2011).

En cuanto a las características que favorecen la vinculación se identifican el tamaño y la presencia de departamentos formales de I+D. Así, las empresas grandes establecen mayor cantidad de conexiones tanto con otras firmas como

con agentes de CyT, poseen mayor actividad innovativa, cuentan con fuentes externas de información, y tienen acceso a instrumentos de financiamiento. Por su parte, las relaciones establecidas por las firmas más pequeñas se concentran en la demanda de servicios puntuales y capacitación (Lavía et al. 2011).

De manera adicional, tomando en cuenta información de la “Encuesta de Innovación Regional Europea para PyMes industriales y de servicios” entre los años 1995-1998, Koschatzky y Zenker (1999) analizan el comportamiento de 572 empresas de las regiones alemanas de Baden y Sajonia. Al igual que en el caso anterior se encuentran divergencias en función del tamaño de las firmas. Las de menor escala concentran sus articulaciones a nivel regional y de manera vertical hacia el interior de la cadena de producción, mientras que las de mayor envergadura se vinculan tanto local como internacionalmente y de manera horizontal, lo que les permite absorber conocimiento diverso y complementario. En ese sentido, las primeras expresan una escasa valoración del entorno siendo las principales limitaciones que enfrentan la falta de recursos humanos y la dificultad para acceder tanto al conocimiento externo como al financiamiento (Koschatzky y Zenker 1999).

En particular, se destaca un conjunto de antecedentes que estudian la problemática de la vinculación entre firmas y actores del SLI, así como su relación con el desempeño innovador, por medio de Modelos de Respuesta Cualitativa. Por ejemplo, Fritsch y Franke (2004) analizan una muestra de 1800 empresas de tres regiones de Alemania (Baden, Hannover y Sajonia), que contiene información tanto sobre los esfuerzos y resultados innovativos, como de las relaciones de cooperación que establecen con otros organismos.

Para ello construyen dos modelos, por un lado, un Logit Binomial cuya variable dependiente indica si la empresa cuenta con al menos una innovación para patentar en los últimos tres años, y por otro lado, una Regresión Binomial Negativa para el caso de la cantidad de patentes solicitadas. Entre las principales conclusiones del análisis se distingue la significancia estadística de los coeficientes referidos a la ubicación geográfica, siendo que aquellas firmas de las regiones occidentales presentan mayores probabilidades de registrar al menos una patente y de hacerlo con mayor intensidad. Asimismo, se encuentra que el gasto interno en I+D también resulta positivo y significativo, implicando

que tanto los esfuerzos internos como las condiciones del entorno se encuentran asociadas a la probabilidad de patentar.

Respecto a los derrames tecnológicos medidos por el gasto en I+D de otros actores, y por la interacción entre empresas y organizaciones, se observa que los esfuerzos conducidos impactan positivamente sobre los resultados de las firmas. A su vez, si bien la cooperación entre actores se encuentra difundida hacia el interior de cada región sólo la vinculación con institutos de investigación públicos resulta significativa (Fritsch y Franke 2004).

Tomando en cuenta la misma muestra Fritsch (2001) profundiza el análisis sobre las características de las firmas que influyen sobre la posibilidad de relacionarse e incrementar la cantidad de interacciones con clientes, proveedores, otras empresas e instituciones públicas de investigación. Así, el autor observa que la cercanía geográfica, y la presencia de infraestructura científica y tecnológica favorecen la cooperación. Luego, subraya que la cantidad de nexos establecidos con otros organismos se relaciona con el desempeño innovador, y no así el hecho de cooperar con al menos un actor.

Adicionalmente, Fritsch y Slavtchev (2011) abordan el impacto de las características del SLI, y la colaboración entre actores sobre el número de patentes obtenidas. Para comparar el desempeño entre regiones se construye una frontera estocástica y otra determinística a través de las cuales se puede comparar la eficiencia relativa de cada sistema. Los principales resultados muestran el efecto positivo y significativo de los derrames de conocimiento (representados por el número de empleados dedicados a I+D en el sector privado, y en organismos de CyT), la presencia de universidades y organismos de investigación, la congruencia de los campos de estudio entre sector público y privado, y la intensidad de las interacciones, sobre la eficiencia de los esfuerzos de I+D. Asimismo, una mayor densidad de población y la ubicación en Alemania occidental se encuentran asociadas a mayores resultados innovativos.

En términos del tamaño de las firmas se observa que son aquellas regiones donde predominan medianas y pequeñas las que arrojan un mejor desempeño respecto de aquellas con grandes empresas (las cuales presentan menores niveles de patentamiento). Este análisis muestra que los SLI generan condiciones disímiles para la difusión, transferencia y uso del conocimiento, así

como para la generación de externalidades, que no son neutrales sobre el desempeño de las firmas y donde la escala no resulta un factor relevante (Fritsch y Slavtchev 2011).

Por su parte, Tödtling et al. (2008) profundizan sobre la relación entre los tipos de interacciones y los resultados innovativos. Partiendo de la información recabada por una encuesta conducida a 1200 empresas de diversos sectores de Austria, los autores presentan dos modelos que estudian los factores que influyen sobre la probabilidad de introducir un nuevo producto a nivel firma o para el mercado. En el primer caso los resultados del modelo Logit Binomial presentan que la existencia de un departamento interno de I+D mejora la capacidad de la firma de incorporar nuevos productos, demostrando que dichos esfuerzos son relevantes. Asimismo, la vinculación con empresas que prestan servicios de apoyo, tales como consultoras comerciales o tecnológicas, incrementa la probabilidad de adoptar innovaciones para la firma.

Para el caso de novedades para el mercado, la existencia de un departamento de I+D se torna aún más relevante que en el primer modelo, así como la propiedad de patentes por parte de la empresa. Las vinculaciones que resultan positivas y significativas son aquellas que se establecen con universidades y organismos de CyT, dado que éstas permiten acceder a conocimientos científicos complementarios para su combinación y generación de novedades radicales. En contraste, las relaciones con clientes o proveedores y la localización de la firma no presentan coeficientes significativos (Tödtling et al. 2008).

En el mismo sentido, Kaufman y Tödtling (2000) conducen una investigación semejante basada en información del proyecto “Sistemas Regionales de Innovación: diseñando para el futuro” para las regiones de Europa, Gales (Reino Unido), Región Valona (Bélgica), Baden (Alemania), Estiria (Austria), País Vasco (España), Aveiro (Portugal), y Tampere (Finlandia). Los resultados exhiben que las propias características de las firmas como el tamaño y la industria no son significativas en relación a la posibilidad de efectuar innovaciones radicales, mientras que sí lo hace pertenecer a la región de Baden (variable control), dada la presencia de un marco institucional denso.

Por un lado, la vinculación con universidades, proveedores y consultores, estimula la introducción de innovaciones a nivel mercado, mientras que aquella con organizaciones de transferencia tecnológica no arroja un coeficiente significativo. Así, la conexión con universidades permite la complementación y creación de nuevos conocimientos científicos, y las mantenidas con proveedores y consultores son importantes fuentes de tecnologías y *know-how*. Además, los esfuerzos internos en I+D también aparecen como un promotor relevante.

Por otro lado, aquellas empresas que se caracterizan por generar novedades a nivel firma, son primordialmente agentes con mayor adversidad al riesgo que establecen fuertes vinculaciones con consumidores para minimizar el riesgo del fracaso comercial. Sin embargo, dicho comportamiento disminuye su capacidad para alcanzar innovaciones de mercado (Kaufman y Tödtling 2000).

Por último, los principales obstáculos que limitan las interconexiones entre actores son la falta de instituciones científicas, la incongruencia entre las necesidades de las empresas y la oferta tecnológica, la presencia de barreras en la comunicación, la existencia de normas e intereses disímiles, y la reticencia a cooperar por parte de las firmas. De esta forma, los autores sostienen que deben fortalecerse los mecanismos de traducción, comunicación, y compatibilidad de las reglas de juego, junto a las capacidades de absorción de los agentes (Kaufman y Tödtling 2000).

c. Sistemas Locales de Innovación en América Latina

A nivel regional, si bien para América Latina el estudio de los Sistemas Locales de Innovación es un terreno fértil y poco explorado, se encuentran investigaciones que analizan en profundidad las características de los procesos de innovación y su relación con las particularidades del entorno para regiones de diversos países. Entre ellas se puede destacar una publicación del Banco Interamericano de Desarrollo coordinada por Llisterri y Pietrobelli del año 2011, que recopila trabajos que exploran casos de Brasil, México, Colombia y Chile.

En particular, Jiménez et al. (2011) presentan estudios en profundidad para Brasil, México, Colombia y Chile, sobre las características de diversos sistemas

locales y las vinculaciones de cooperación hacia su interior. En Brasil toman en cuenta el estado de Santa Catarina especializado en industrias de bienes de capital, componentes para transporte y bienes de consumo duraderos, y el de Ceará en donde predominan sectores tradicionales como alimentos, textiles y calzados.

En el primero, si bien se observa un grado de asociativismo empresarial relativamente alto, éste se encuentra orientado al intercambio de información y a la prestación de servicios. Por otra parte, la vinculación con universidades y otros centros públicos de investigación es escasa, preponderantemente personal e informal. Aún cuando dicho estado cuenta con una infraestructura de CyT amplia, ésta se aboca al desarrollo científico y académico más que a resolver las problemáticas tecnológicas de las empresas locales.

El estado de Ceará, de menor desarrollo relativo, también presenta gran debilidad en la articulación entre el sector industrial y los organismos de CyT. En este caso, se destacan las políticas conducidas por el gobierno local que promueven la conformación de arreglos productivos y la innovación. Sin embargo, exceptuando un conjunto de firmas grandes que cuenta con capacidades innovativas elevadas, la mayoría enfrentan dificultades para encarar avances tecnológicos e incorporar conocimientos (Jiménez et al. 2011).

Para el estudio de los SLI chilenos se exploran las regiones de Araucanía, Los Ríos y Los Lagos. En la primera se encuentran difundidas las redes de innovación y las relaciones entre sector público y privado. Puntualmente, el sector turismo exhibe un creciente dinamismo facilitado por la presencia de agencias de interfaz y programas que promueven acciones de cooperación tecnológica. En el mismo sentido, se observan nodos tecnológicos en el sector acuícola, donde se generan interacciones entre actores y procesos de innovación. Si bien la construcción de redes en la región de Araucanía fomenta el desarrollo tecnológico local, se observan algunas limitaciones como la falta de inclusión de las microempresas y la débil participación de las universidades (Jiménez et al. 2011).

En la región de Los Lagos se presenta un escenario distinto, en el cual la Universidad Austral de Chile adopta un rol activo en la vinculación con empresas acuícolas por medio de proyectos de investigación conjuntos. Por el contrario,

en Los Ríos las articulaciones entre actores son muy bajas y enfrentan, a su vez, serias limitaciones en términos de recursos. Para el caso de Chile los autores destacan como uno de los principales obstáculos para innovar la horizontalidad de los instrumentos de CTI, que se orientan a la resolución de problemáticas y promoción de acciones a nivel nacional.

De manera adicional, el estudio ALIAS (2011) presenta un análisis en profundidad para la región Biobío en Chile, donde existe una estructura empresarial heterogénea. Entre las principales debilidades del SLI se identifican la escasa cooperación entre organizaciones de CyT y PyMes, la divergencia entre la demanda tecnológica y la oferta, la débil coordinación de las acciones de transferencia, la superposición de actividades entre organismos, y la dificultad para acceder a instrumentos de promoción por parte de pequeñas empresas.

Por otra parte, en Colombia en los departamentos del Valle del Cauca y de Antioquia se observan vinculaciones de mayor dinamismo y densidad que las encontradas en Chile y Brasil. En ambas regiones se desempeñan una serie de organizaciones nacionales y regionales de interfaz que promueven la innovación y las redes cooperativas. Así, hacia su interior se generan fuertes conexiones que facilitan los procesos de aprendizaje colectivos, la difusión de conocimientos, y el incremento de la competitividad. Cabe señalar que en Colombia la planificación de políticas de CTI se orienta a nivel regional, atendiendo a la heterogeneidad presente entre éstas (Jiménez et al. 2011).

Por último, en el estado de Guanajuato en México también se encuentran relaciones entre el sector productivo y organizaciones públicas de investigación, en diversas ramas como la alimenticia, automotriz, mecatrónica, energía renovable, textil y calzado. Las redes promueven la asociación entre centros de investigación y empresas para orientar los esfuerzos hacia la aplicación tecnológica en cada sector. Si bien existen variadas vinculaciones predominan la prestación de servicios de ensayos y análisis, y la asistencia técnica. Al igual que en Chile, la centralización de políticas públicas no contempla las particularidades de cada localidad (Jiménez et al. 2011).

Para el caso de México se puede enfatizar el rol en diversos SLI de las empresas transnacionales de la industria maquiladora, que conducen actividades de I+D, contratan personal calificado, y demandan productos de mayor complejidad

tecnológica hacia las PyMes locales, promoviendo así derrames tecnológicos y aprendizajes. En contraposición, si bien se encuentran organismos gubernamentales de apoyo, universidades e institutos de capacitación técnica, las PyMes no logran establecer vínculos duraderos con las mismas, ni acceder a los instrumentos de promoción (De Fuentes y Ampudia 2009).

Otro estudio sobre la dinámica local de innovación que se puede mencionar es el de Piñero et al. (2012) para la región de Bolívar en Venezuela. En primer lugar, los autores detectan niveles de capacidades de absorción bajos para la mayoría de las PyMes de la región, encontrándose muy poco difundidas las actividades formales de I+D. En segundo lugar, las condiciones del entorno y las políticas de promoción no tienen un impacto positivo, dado el escaso financiamiento para promover actividades innovativas, y la dificultad por parte de pequeñas empresas para acceder a los programas existentes. Adicionalmente, hacia el interior del SLI se identifican exiguas vinculaciones entre empresas, centros de I+D y universidades (Piñero et al. 2012).

Entre las conclusiones de los estudios analizados se identifican algunos rasgos comunes como la heterogeneidad entre los SLI hacia el interior de los países; la presencia de infraestructura científico-tecnológica relativamente aislada del sector productivo; interacciones orientadas a la prestación de servicios e intercambio de información; especialización en sectores de escaso contenido tecnológico; concentración de las articulaciones y el dinamismo tecnológico por parte de empresas grandes y extranjeras; y centralización de los resultados innovativos en las regiones de mayor desarrollo. De este modo, la exploración de los sistemas permite dar cuenta de las especificidades que adquiere a nivel local el complejo entramado de relaciones entre actores e instituciones, que da lugar a procesos de aprendizaje, construcción de capacidades, generación de innovaciones y competitividad genuina.

d. Esfuerzos Tecnológicos y Vinculaciones: Abordajes Regionales para Argentina

En particular, para Argentina cabe destacar, tal como sostienen Yoguel et al. (2009), que se encuentra un número reducido de investigaciones sobre Sistemas

Locales de Innovación, por lo que la comprensión de sus especificidades plantea un área de vacancia tanto en términos de análisis teórico como de recomendaciones de política. Entre las principales razones que limitan su realización los autores señalan la escasa disponibilidad de información estadística, la falta de reconocimiento de la importancia del ambiente local, y el número acotado de investigadores formados en la materia. Así, a pesar de la heterogeneidad social, económica, cultural, y tecnológica, presente a nivel regional, provincial y local, pocos son los trabajos que la abordan formalmente.

Sin embargo, es posible resaltar una serie de estudios en profundidad para distintas regiones y sectores de la Argentina que analizan las capacidades tecnológicas y el desempeño innovador de las firmas en relación al ambiente local en el que operan. Los mismos no se tratan de trabajos taxonómicos o normativos, ya que cada uno de ellos presenta los rasgos característicos relacionados con las competencias de las empresas, las instituciones, la estructura económica, la interacción entre actores y los esfuerzos innovativos. En ese sentido, se encuentra un amplio espectro de ambientes que favorecen en mayor o menor medida el desarrollo tecnológico y económico local (Yoguel et al. 2009).

Uno de los principales casos de estudio es el de la localidad de Rafaela en la provincia de Santa Fe, en donde se concentra un conjunto de empresas competitivas tanto a nivel local como internacional, inmersas en un entramado institucional denso y articulado. Se puede destacar el trabajo de Boscherini et al. (1998) que analiza el desempeño tecnológico de las firmas, el grado de interacciones entre actores y el rol de las instituciones, mediante información cualitativa y cuantitativa de encuestas a empresas.

Los autores sostienen que los resultados alcanzados por las empresas no sólo se deben a sus esfuerzos internos, sino también a la dinámica del ambiente. La presencia de instituciones públicas y privadas, el accionar del gobierno, la existencia de recursos humanos calificados, la idiosincrasia empresaria, la generación de externalidades, y la articulación entre actores, construyen una atmosfera industrial virtuosa.

Hacia el interior del sistema local se encuentra una marcada interconexión entre empresas, universidades y organismos que conducen proyectos conjuntos, e

incluso se nuclean en cámaras de empresas y centros de desarrollo (Centro Comercial e Industrial del Departamento Castellano, Fundación para el Desarrollo Regional, Centro de Desarrollo Empresarial del BID, entre otros). Por su parte, las delegaciones regionales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) llevan a cabo diversos programas de investigación y extensión que atienden a las problemáticas puntuales del sector agropecuario e industrial, como lácteos y cultivos agrícolas, junto a la prestación de servicios de análisis y asistencia técnica (Boscherini et al. 1998).

Luego, para el análisis de la capacidad innovativa de las firmas los autores emplean un indicador multidimensional que capta las competencias endógenas, los esfuerzos, la capacidad de aprendizaje, el grado de desarrollo del sistema local y el nivel de vinculación con otros actores. Éste se construye a través de un promedio ponderado de los siguientes factores: los esfuerzos de capacitación (0.25), el grado de aseguramiento de la calidad (0.25), la participación de ingenieros y técnicos (0.07), el peso de nuevos productos en la facturación (0.08), el grado de alcance de actividades innovativas (0.20) y la cooperación tecnológica con otros agentes (0.15).

Entre los principales resultados se observa que en las firmas de mayores capacidades preponderan los esfuerzos de capacitación, el aseguramiento de la calidad y las relaciones cooperativas con actores del SLI. En menor medida influyen la cantidad de ingenieros y el nivel de facturación, lo que indica que el tamaño no es una variable determinante. Respecto a la caracterización de las vinculaciones, los autores muestran que la cantidad de conexiones es el factor de mayor peso, mientras que el número de actores, el tipo de articulación y la frecuencia, no se diferencian entre empresas de competencias disímiles (Boscherini et al. 1998).

Adicionalmente, Gennero de Rearte et al. (2006) realizan un análisis similar para Mar del Plata, donde el entorno local influye de manera diferenciada sobre firmas de distintos tamaños y ramas de actividad. Sobre la base de una muestra de 177 empresas de diversos sectores (pesca, alimentos, textil, metalmecánico y químico) se calcula el mismo índice de capacidad innovativa, y diversos indicadores del entorno institucional. En relación a las capacidades de las

empresas sólo un 10% pertenece al estrato más alto, un 34% al nivel medio, 32% al medio-bajo y un 24% al rango menor, siendo aquellas de los sectores químico y metalmecánico las que mayores competencias poseen.

En términos de vínculos cooperativos con otras empresas se observa que éstos están debilmente desarrollados, ya que el 83% de la muestra presenta relaciones de baja frecuencia, escasa complejidad, y con un número acotado de actores. Sin embargo, aquellas firmas que sí establecen articulaciones consideran de suma importancia los nexos establecidos y el impacto de éstos sobre sus capacidades tecnológicas. Del mismo modo, el contacto con organismos de CyT tampoco se encuentra difundido hacia el interior de la muestra, sólo el 2% presenta vinculaciones elevadas, siendo para el 88% bajas o muy bajas (Gennero de Rearte et al. 2006).

Al igual que en el caso de Rafaela, y a pesar que puede esperarse lo contrario, el indicador de capacidad innovativa no parece estar relacionado directamente con el tamaño de la firma. En ese sentido, puede suponerse que el ambiente local favorece a las firmas medianas permitiéndoles superar las barreras intrínsecas a su dimensión. Respecto a la cooperación, son aquellas intermedias las que más conexiones establecen, aprovechan los servicios y la oferta tecnológica. Así, se desprende que las empresas pequeñas no alcanzan el umbral mínimo requerido para construir vínculos duraderos y complejos, y que las grandes no los requieren (Gennero de Rearte et al. 2006).

En la misma línea Yoguel y Boscherini (2000) comparan los SLI de las localidades de Mar del Plata, Rafaela, el área Metropolitana de la provincia de Buenos Aires y el partido de Tres de Febrero, en base a una muestra compuesta por 245 firmas para las que analizan el índice de capacidad innovativa. Del total de observaciones sólo el 2,5% alcanza un nivel de capacidades muy alto, las cuales pertenecen mayoritariamente a los ambientes más desarrollados como Rafaela y Mar del Plata, mientras que el 58,7% cuenta con competencias limitadas, y se concentran en Tres de Febrero y Gran Buenos Aires. Asimismo, los autores presentan evidencia sobre la relación entre dicho índice y el desempeño de las firmas, mostrando que existe una correlación directa entre los mismos, siendo aquellas pertenecientes al nivel más bajo las de menor dinamismo económico e inserción externa.

En particular, en cuanto a las vinculaciones se observa que adquiere mayor relevancia la formalidad, complejidad y frecuencia de las mismas. Por un lado, en las localidades de menor desarrollo institucional el nivel de cooperación es débil y se traduce en menores esfuerzos y capacidades endógenas, generándose así un círculo vicioso. Por ejemplo, en Tres de Febrero el 80% de las firmas no se relaciona con universidades o centros tecnológicos (Yoguel y Boscherini 2000).

Por otro lado, en términos generales, tomando en cuenta la totalidad de la muestra se presenta que entre las firmas de menor tamaño existe una mayor proporción en los estratos de escasas capacidades. Sin embargo, como se menciona anteriormente, la relación con el tamaño no es significativa para el caso de Mar del Plata y Rafaela, implicando que en los ambientes con mayores externalidades se ven contrarrestadas las debilidades de las firmas, y el umbral mínimo disminuye con la virtuosidad del sistema local.

El trabajo de Moori-Koenig y Yoguel (2006) refuerza los resultados de la localidad de Tres de Febrero. Así, en base a una muestra representativa de 120 firmas industriales pequeñas y medianas encuestadas en el año 1997, se sostiene que la capacidad innovativa se encuentra asociada a la interacción con otros actores del sistema, en particular con empresas, clientes y proveedores. Por el contrario, la interacción con organismos del sistema científico-tecnológico es escasa, sólo el 15% de las firmas arrojan un índice de cooperación medio o alto. La investigación corrobora la existencia en dicho territorio de una relación virtuosa entre las competencias de las empresas, los esfuerzos internos, el dinamismo competitivo, el tamaño y la cooperación con otros organismos. La totalidad de empresas con alto nivel de capacidades presentan un elevado grado de interconexiones, mientras que entre las de estratos medios o bajos dichos comportamientos son reducidos o se encuentran ausentes.

A su vez, un importante trabajo de Yoguel et al. (2006) aborda la caracterización y comparación de los Sistemas Locales de Innovación de Córdoba, Rafaela, Rosario, Tucumán, Salta y Jujuy, a través de información recopilada por encuestas a empresas. En particular, en Córdoba si bien existe un sistema científico-tecnológico desarrollado con amplia presencia de organismos como universidades y centros tecnológicos, se observa que las interacciones entre

actores son insuficientes, y se concentran en intercambios de información comercial.

Aunque las firmas industriales establecen vinculaciones con organismos de CyT lo hacen principalmente para capacitación y demanda de servicios puntuales como ensayos y análisis. En menor medida, se relacionan para actividades de desarrollo, diseño de productos o procesos, y captación de fondos conjunta, siendo los recursos propios aquellos destinados mayormente para actividades de innovación. Así, se encuentra un entramado débil, dadas las propias limitaciones de las instituciones y la falta de incentivos por parte de las empresas para demandar conocimientos al sistema local. Entre los principales factores que obstaculizan la interacción con organismos de CyT las empresas subrayan la falencia de éstos para satisfacer sus necesidades, las trabas burocráticas y los tiempos de respuesta (Yoguel et al. 2006).

Sin embargo, existen experiencias de cooperación exitosas que favorecen la construcción de capacidades innovativas y de entornos virtuosos donde se generan sinergias entre actores y flujos de conocimientos. Se puede mencionar el accionar de la Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas, y de Comunicación del Centro de Argentina, el Cluster Córdoba Technology, la Cámara de Comercio Exterior de Córdoba, y la Cámara de Industriales Metalúrgicos y de Componentes de Córdoba, las cuales se destacan por tener un rol activo de coordinación y articulación. También se puede señalar el papel del INTI en desarrollos electrónicos, automatización, y diseño mecánico, junto al de algunos centros de la Universidad Nacional de Córdoba (Yoguel et al. 2006).

Los resultados de la investigación demuestran la existencia en Córdoba de una relación directa entre el tamaño de la empresa, las capacidades innovativas y la interacción con el entorno. Si bien las pequeñas empresas aprovechan algunas oportunidades del SLI como cursos de capacitación, servicios de laboratorios, e intercambio de información, éstas no parecen contar con el nivel mínimo de competencias para encarar relaciones de mayor complejidad. Como excepción se hallan las pequeñas firmas de sectores de mayor dinamismo, como el de tecnologías de la información y la comunicación (TICs), equipamiento médico y automotriz. De esta forma, el SLI más que potenciar las capacidades de las

empresas pequeñas y medianas pareciera hacerlo para aquellas de mayor envergadura reforzando así la heterogeneidad estructural (Yoguel et al. 2006).

Luego, los autores analizan en profundidad el SLI de Rosario, el cual se caracteriza por contar con una estructura educativa, científica y tecnológica densa, así como con un conjunto de programas y agencias para el desarrollo regional de carácter mixto que reúnen esfuerzos del sector público y privado. Pueden destacarse el Programa de Descentralización y Modernización Municipal, el Plan Estratégico Rosario, y la Agencia de Desarrollo Regional Rosario, orientadas al desarrollo productivo, y caracterizadas por su matriz plural conformada por el Estado Nacional, Provincial y Municipal, una amplia participación del sector empresarial y organizaciones de CyT. Por otra parte, el Polo Tecnológico Rosario y el Polo de Biotecnología aglutinan empresas de base tecnológica, institutos de investigación, universidades locales, niveles de gobierno municipal y provincial, y cumplen una función esencial en la construcción de competitividad de medianas y pequeñas empresas (Yoguel et al. 2006).

Particularmente, para las ciudades de Córdoba y Rosario se pueden destacar en el sector de TICs dos iniciativas de conformación de *clusters* para el desarrollo del subsector de Software y Servicios Informáticos (SSI). En ambos casos las condiciones locales que favorecen dichas iniciativas se relacionan con la concentración geográfica de empresas especializadas, proveedores de servicios técnicos, recursos humanos calificados, políticas públicas de promoción para el sector, y la presencia de organismos de investigación y desarrollo (López et al. 2009).

En el año 2001 se constituye en Córdoba el Cluster Córdoba Technology (CCT), el cual reúne a más de 100 empresas del sector y de servicios complementarios (formación, marketing, asesoría legal y tributaria). En esta experiencia sobresale principalmente el impulso del sector privado, el cual es determinante para la conformación y consolidación del *cluster*. Por su parte, en Rosario en el año 2000 se crea el Polo Tecnológico Rosario (PRT), como resultado de la articulación entre empresas privadas, el gobierno provincial y municipal, y universidades. De esta forma, se destaca en Rosario el accionar del sector público, el cual ocupa un rol clave en el desarrollo del *cluster*. El Polo se constituye como una iniciativa

público-privada que concentra más de 50 empresas del sector SSI, universidades locales, y organismos municipales y provinciales (López et al. 2009).

Si bien en ambos casos dichas iniciativas presentan, por un lado, un marco institucional denso, y por otro lado, otorgan a las empresas locales un posicionamiento relevante en el mercado nacional e internacional, se manifiestan una serie de debilidades en cuanto al desarrollo de relaciones de cooperación. En particular, se observa que las interacciones estratégicas tanto entre empresas como con organismos de CyT y universidades se encuentran escasamente difundidas. Puntualmente, las universidades cumplen un rol destacado en la formación de recursos, pero en menor medida en la conducción de proyectos de investigación y desarrollo. Por su parte, las relaciones entre empresas también son débiles, y no se orientan hacia negocios o desarrollos tecnológicos conjuntos, sino hacia el asesoramiento legal, la prestación de servicios, y la certificación de normas de calidad. De esta forma, se identifica la necesidad de potenciar las vinculaciones entre actores hacia el interior del Cluster Córdoba Technology y del Polo Tecnológico Rosario, que permitan fortalecer las sinergias y los derrames locales (López et al. 2009).

Adicionalmente, en Rosario al igual que en la ciudad de Rafaela, el gobierno municipal y provincial conduce diversos programas de desarrollo regional enfocados en las PyMes, que prestan asistencia técnica, capacitación y servicios, con el fin de atenuar las debilidades de las mismas y fomentar la generación de empleo. Las estrategias desarrolladas favorecen el crecimiento de una amplia gama de sectores como el de TICs, bicipartes, industrias de frío, maquinarias para la industria alimenticia, envases y muebles (Yoguel et al. 2006).

No obstante, en el caso de Rosario como en el SLI de Córdoba, existe una relación entre el tamaño de las empresas, su desempeño y capacidad para aprovechar las externalidades positivas del entorno. De este modo, en los ejemplos mencionados son las empresas grandes y medianas las que mayoritariamente participan en emprendimientos de redes locales y las que alcanzan un mayor desarrollo tecnológico (Yoguel et al. 2006).

Entre las principales limitaciones del entorno se aluden falta de financiamiento, escasa articulación entre empresas PyMes, insuficiente conocimiento sobre la actividad de los centros de investigación, disociación entre la demanda y la oferta tecnológica, y ausencia de coordinación y complementariedad entre los programas gubernamentales. Exceptuando las experiencias mencionadas las relaciones entre organismos y empresas continúan siendo débiles, por lo que el SLI de Rosario todavía enfrenta grandes desafíos para su consolidación (Yoguel et al. 2006).

Por último, se analizan los sistemas locales de tres provincias del noroeste argentino (NOA) de menor desarrollo económico e industrial, Tucumán, Salta y Jujuy, siendo la primera la que concentra mayormente el gasto en ciencia y tecnología, investigadores, centros y proyectos de investigación de la región. En términos generales no se encuentran esfuerzos cooperativos difundidos; la desarticulación de los sistemas, la falta de interacción entre actores, el escaso aprovechamiento de instrumentos de promoción, la ausencia de políticas específicas de CTI, y las débiles competencias tecnológicas, son rasgos característicos de los mismos (Yoguel et al. 2006).

Si bien en Tucumán se concentran diversas organizaciones de CyT como universidades, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, INTA, Institutos del CONICET, y otros organismos públicos, éstos conducen acciones aisladas y desarticuladas (Yoguel et al. 2006). Sin embargo, cabe destacar los resultados en materia tecnológica de la colaboración público-privada entre la Estación Experimental Obispo Colombres y los productores del sector de caña de azúcar. En particular, una experiencia puntual de gran impacto sobre los rendimientos de la producción primaria, que repercute a lo largo de toda la cadena, se trata de la mejora y adaptación de las variedades de caña a las condiciones locales, que luego son transferidas a través de semilleros registrados al conjunto de los productores. Así, la articulación entre la Estación Experimental, las empresas y el gobierno local, resulta en la incorporación masiva de nuevas variedades, con características deseadas como la resistencia a enfermedades, que generan resultados productivos relevantes (Bisang et. al. 2016; Gutti 2016).

Por su parte, Salta y Jujuy generan un aporte escaso al Producto Bruto Interno (PBI) y sus estructuras productivas se encuentran especializadas en los sectores primario, minería, hidrocarburos, industrias alimenticias, siderurgia y papeleras. Asimismo, se trata de economías duales con la presencia de un grupo de pocas empresas grandes y una gran mayoría de pequeños productores. En concordancia, no se encuentra un SLI denso e integrado, siendo los actores primordiales las universidades nacionales (Yoguel et al. 2006).

A su vez, las limitaciones en términos de infraestructura y organizaciones de CTI están acompañadas de una débil articulación entre las universidades y el sector productivo. En contraste con los casos anteriormente abordados, las regiones de menor desarrollo relativo cuentan con Sistemas Locales de Innovación incipientes, que no generan un espacio público virtuoso en el que circulen conocimientos para que las empresas potencien sus capacidades tecnológicas. Por último, cabe señalar el limitado alcance de los instrumentos de promoción a nivel nacional, como los de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, que resultan de difícil acceso para la mayoría de las empresas pequeñas y medianas, dado el desconocimiento de los mismos, la confusión por la multiplicidad de instrumentos, la imposibilidad de cumplimentar con los requisitos, y la falta de experiencia para la elaboración de proyectos (Yoguel et al. 2006).

En el mismo sentido, se pueden destacar una serie de trabajos que analizan el desempeño y la dinámica innovativa de grupos de PyMes para distintas provincias. Principalmente, cabe mencionar la Tesis Doctoral de Robert (2012) la cual da cuenta de la heterogeneidad en el desempeño de las firmas tanto entre sectores y áreas geográficas como hacia el interior de las mismas. La investigación muestra la importancia de la complementariedad de los conocimientos y capacidades de las firmas con aquellos de carácter externo para el aprovechamiento de las externalidades del entorno que facilitan los procesos de innovación.

Para la contrastación empírica se estiman una serie de modelos econométricos en base a información recabada por el Mapa PyMe de la Secretaría de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa, la cual consta de un panel de micro datos de 1200 empresas de diversos sectores industriales y regiones.

Entre los principales resultados la autora demuestra la existencia de círculos virtuosos entre las capacidades de absorción, el establecimiento de interacciones con otros actores del SLI, y el tamaño de las firmas.

De este modo, se subraya la presencia de una marcada heterogeneidad tanto sectorial como regional, que se refuerza dada la retroalimentación generada por el desempeño de las firmas de una misma región. Así, la evidencia muestra que el proceso de innovación no es un fenómeno individual sino de carácter sistémico, y que la apropiación de conocimientos requiere de capacidades y esfuerzos conscientes por parte de todos los actores involucrados (Robert 2012).

En relación a las vinculaciones se observa que las mismas son escasas y de carácter informal, orientadas a actividades de capacitación y consultoría. A pesar de ello, si bien el bajo nivel de capacidades de absorción por parte de las firmas limita las posibilidades de interacción con organismos de CyT, se generan otro tipo de relaciones tales como intercambios de información, asistencia técnica y prestación de servicios, que también favorecen la circulación de conocimientos, los aprendizajes y la construcción de capacidades. Específicamente, se encuentra que son las empresas de los sectores más dinámicos como software, maquinarias y equipos, químicos y automotriz, aquellas que presentan mayor densidad de articulaciones con organizaciones de CyT (Robert 2012; Robert y Yoguel 2013).

Si bien en términos generales se observan firmas que conducen escasos esfuerzos y no obtienen innovaciones, existen diferencias significativas entre sectores y regiones, lo que implica que el rol del Sistema Local es relevante en términos de comportamientos y resultados de las empresas. En concordancia, las asimetrías se profundizan tomando en cuenta la localización, en Buenos Aires, Capital Federal, Córdoba, Rosario, Mendoza, y otras regiones industriales se concentran las empresas de mayor tamaño, productividad, actividad innovativa y capacidad de absorción (Robert y Yoguel 2013).

Por último, se identifican estudios que analizan a nivel sectorial las capacidades de las firmas y el rol de las interacciones con organismos de CyT para la transferencia tecnológica, tales como McDermott et al. (2006) para el sector vitivinícola de Mendoza y San Juan, Yoguel y Erbes (2007) y Motta et al. (2010)

para el sector automotriz, y Sanchez y Bisang (2011) y Sanchez (2012) para diversos sectores de la agroindustria.

El trabajo de McDermott et al. (2006) construye un modelo de regresión para el análisis del impacto de las vinculaciones sobre las capacidades tecnológicas de una muestra de 194 firmas de la industria vitivinícola en las provincias de San Juan y Mendoza. De esta forma, los autores demuestran la importancia que cobran las interacciones con instituciones públicas en la construcción de competitividad genuina en regiones de menor desarrollo relativo. La comparación de la evolución del sector vitivinícola en dichas provincias presenta una divergencia en términos de modernización tecnológica a favor de Mendoza, que se encuentra relacionada con las políticas implementadas para consolidar redes de cooperación público-privadas, y con el ambiente local. Así, mientras que en San Juan se generalizan instrumentos como subsidios e incentivos impositivos, en Mendoza se apunta a la creación de organizaciones que prestan servicios de apoyo y transferencia tecnológica.

Dichas organizaciones se tratan de emprendimientos con participación activa del sector productivo en la formulación de medidas e instrumentos y una fuerte dinámica colectiva. Una de las principales iniciativas es la puesta en marcha por ley del Plan Estratégico Argentina Vitivinícola 2020, cuyo órgano gestor es la Corporación Vitivinícola Argentina (COVIAR) de carácter público-privado y federal. De este modo, en Mendoza se logra la conformación de redes de articulación que permiten la incorporación de conocimientos, la transferencia tecnológica, y la construcción de capacidades en un entorno virtuoso, que a su vez facilita la inclusión de pequeños y medianos productores en la cadena de valor (McDermott et al. 2006).

Sobre la base de los resultados estadísticos, se demuestra el efecto favorable de la cooperación con otros actores sobre la dinámica innovativa. La incorporación de nuevos conocimientos, la modernización tecnológica, la adaptación a los gustos de la demanda, y la generación de innovaciones se encuentran estrechamente asociadas a la cooperación inter-organizacional, el aprendizaje colectivo y el intercambio de saberes, mediados por políticas públicas orientadas a la promoción de instituciones de apoyo y conformación de redes (McDermott et al. 2006).

Para el sector automotriz Motta et al. (2010) presentan un análisis sobre el dinamismo innovador del sector y las relaciones interactivas, sobre la base de un relevamiento a 89 empresas autopartistas de Capital Federal, Gran Buenos Aires, Córdoba y Rafaela. Por medio del cálculo de un índice de transferencia se observa que el 50% de las firmas de la muestra tienen un nivel alto, siendo a su vez aquellas que mayores esfuerzos conducen y mejor desempeño innovador obtienen. En particular, el 40% recibe transferencias tecnológicas de las terminales automotrices, el 29% lo hace de su casa matriz, el 24% utiliza fuentes del sistema local de CyT, y un 29% no conduce intercambios de conocimientos.

Respecto a los esfuerzos innovativos se encuentra que un 44% cuenta con niveles altos (aunque principalmente orientados a la adquisición de maquinarias y equipos, y tecnologías externas), mientras que el 21% presenta bajos o nulos esfuerzos. Así, existe al interior del sector una correlación positiva entre el desempeño, la transferencia tecnológica, las capacidades y el tamaño de las firmas (Motta et al. 2010). En el mismo sentido, Yoguel y Erbes (2007) observan que el 46% mantiene escasas interacciones, un 42% lo hace en un nivel medio, y sólo 12% establece un número elevado, reflejando las limitaciones del sector para asimilar y combinar conocimientos externos. Adicionalmente, las vinculaciones establecidas son en su mayoría esporádicas y de media-baja complejidad tecnológica.

Por su parte, Sanchez y Bisang (2011) y Sanchez (2012) analizan las interrelaciones entre las firmas con las organizaciones de ciencia y tecnología, para dar cuenta de la conformación de redes de aprendizaje en el sector vitivinícola de Mendoza, la industria láctea en Santa Fe, el sector productor de arroz de Entre Ríos y la olivicultura en La Rioja. En términos generales sostienen que dichas organizaciones adquieren una importancia significativa como fuentes de conocimiento debido a las falencias para la conducción de actividades de I+D por parte de las firmas, las cuales son en su mayoría pequeñas y medianas.

Entre los principales hallazgos presentan la relevancia que tiene el INTA, el cual adquiere un papel multifacético que abarca desde la generación de desarrollos científico-tecnológicos (como el caso del arroz resistente a herbicidas en Entre Ríos y los avances para la industria lechera), la coordinación de redes de actores como el que cumple en la COVIAR en Mendoza, hasta la contención e

integración social de los pequeños productores de regiones rezagadas como La Rioja, o aquellos de leche en Santa Fe (Sanchez y Bisang 2011; Sanchez 2012). En el mismo sentido, Gutti (2016) resalta el rol del instituto en la asistencia a pequeños productores de caña de azúcar en Tucumán.

A medida que la producción se complejiza otros actores de los SLI se incorporan como fuentes de conocimiento, tales como el INTI, la Universidad del Litoral, y el Instituto Nacional de Lactología CONICET-UNL en la producción de quesos, y el Centro de Referencia para Lactobacilo CONICET-UTN de Tucumán para productos diferenciados derivados de la leche. En La Rioja, el INTA y las agencias del gobierno provincial aparecen como referentes y asistentes del pequeño productor, mientras que las universidades y otros actores desarrollan tecnologías para el sector moderno de grandes empresas. Así, mientras que en los casos de Santa Fe y Mendoza se encuentran procesos sistémicos de interacción que dan lugar a la generación de aprendizajes colectivos, en las cadenas olivícola y arroceras las vinculaciones presentan un carácter lineal desde el lado de la oferta (Sanchez y Bisang 2011; Sanchez 2012).

Por último, se puede destacar una investigación de Arza y López (2011), la cual si bien no aborda la problemática desde una perspectiva regional, indaga sobre la conducta innovativa de firmas que se vinculan con organismos de CyT en comparación con la de aquellas que no lo hacen, y sobre los factores que influyen sobre la probabilidad de establecer vinculaciones. El análisis se lleva a cabo sobre la base de información proveniente de la Encuesta sobre Innovación y Conducta Tecnológica de empresas de Argentina para el año 2005. Entre los principales resultados sobresale el hecho que las firmas que se relacionan invierten en mayor medida en actividades de innovación y son, a su vez, más propensas a patentar. Adicionalmente, las empresas que se vinculan con organismos de CyT tienden a emplear menor proporción de recursos internos para financiar sus actividades de innovación, y valoran los resultados de investigación derivados de la colaboración conjunta.

Respecto a los factores relevantes que influyen sobre la probabilidad de mantener interacciones con organismos de CyT, se observa que las firmas que se relacionan con clientes y proveedores presentan mayores posibilidades de articular con dichos organismos. Por su parte, aquellas que mantienen lazos con

sus casas matrices interactúan en menor medida con organismos nacionales de CyT. Asimismo, se identifica un efecto de sustitución entre el intercambio de información con organismos y aquel efectuado en el mercado, siendo que las empresas que articulan con otras firmas mantienen menor cantidad de articulaciones con organismos de CyT. En cuanto al tamaño se encuentra que las de mayor envergadura son más propensas a vincularse, pero no se halla relación con las bases de conocimiento y capacidades que poseen las mismas (Arza y López 2011).

En función de los casos analizados para la Argentina, se desprenden una serie de recomendaciones de política para la construcción de ambientes locales que estimulen senderos evolutivos de mediano plazo para el desarrollo de innovaciones y ventajas competitivas dinámicas, basadas en el fomento de la construcción de capacidades, aprendizajes y articulación entre actores. Para ello, es necesario diseñar políticas e instrumentos específicos que no sólo abarquen las problemáticas de los agentes individuales, sino que también contemplen la conectividad del sistema, como la promoción de redes de cooperación, la formación de gerentes tecnológicos, traductores y organismos de interfaz (Yoguel et al. 2006).

Los antecedentes presentados corroboran lo analizado en el marco conceptual, los entornos en donde se generan relaciones de cooperación y sinergias entre los actores del sistema favorecen el desempeño económico e innovativo de las firmas. Así, las interacciones para el intercambio de conocimiento y transferencia de tecnologías adquieren relevancia tanto en economías maduras, donde preponderan los procesos de generación de innovaciones radicales, como en aquellas en vías de desarrollo, en las que las firmas encaran primordialmente la construcción de capacidades de absorción y mejoras adaptativas e incrementales.

En particular, las investigaciones que abordan el estudio de las vinculaciones entre firmas y otros actores para diversas regiones europeas, confirman que son aquellas articulaciones de mayor complejidad con organismos de CyT y universidades las que principalmente incrementan las probabilidades de alcanzar innovaciones para el mercado, por sobre las relaciones de intercambio de información con otros actores.

Asimismo, en la mayoría de los trabajos se presenta una asociación entre el tamaño de la firma, los esfuerzos conducidos, la cantidad y tipo de vinculaciones, así como con los resultados obtenidos. Por su parte, entre empresas de menor tamaño se destaca la presencia de mayores obstáculos para efectuar actividades tecnológicas y establecer conexiones, mientras que prepondera la demanda de servicios y capacitación. De este modo, mayores articulaciones con organizaciones del entorno promueven actividades tecnológicas, y mantener mayor cantidad de vínculos aumenta las posibilidades de innovar.

Luego, en América Latina se identifica la presencia de una marcada heterogeneidad tanto hacia el interior como entre los Sistemas Locales de Innovación. En términos generales se observan débiles articulaciones entre actores centradas en el intercambio de información, y a pesar de encontrarse organismos de CyT y universidades, la transferencia tecnológica al sector productivo es escasa. Así, el desempeño económico e innovador se relaciona con factores tradicionales como el tamaño de la firma y los esfuerzos en I+D. En ese sentido, son aquellas firmas pequeñas las que mayores dificultades presentan para integrarse a los SLI y fortalecer sus capacidades tecnológicas.

Entre las principales limitaciones se pueden mencionar la horizontalidad de las políticas de promoción científica y tecnológica, que no logran dar cuenta de las particularidades de las regiones y sus actores; la desarticulación entre el sistema científico-tecnológico y el sector productivo; la difusión de interacciones orientadas a la prestación de servicios e intercambio de información; las débiles capacidades de las PyMes y su exigua integración en los sistemas locales, en contraposición a las empresas grandes de mayor dinamismo.

En el mismo sentido, en Argentina existe una marcada heterogeneidad entre sistemas de diversas regiones y sectores. Por un lado, se destacan sistemas virtuosos como Rafaela y Mar del Plata, donde se confinan organizaciones mixtas, políticas locales, articulaciones entre actores, participación de Pymes, universidades, municipios, y organismos de CyT. Así, se generan ambientes propicios donde las debilidades asociadas al tamaño de las firmas se ven contrarrestadas por las sinergias del entorno. Consecuentemente, se concentran en éstos empresas con mayores capacidades y relaciones de cooperación, y por ende mejor desempeño. Cabe señalar que la presencia y el accionar de

organismos públicos de CyT y de interfaz, así como las políticas públicas enfocadas a la promoción del desarrollo local, la integración y articulación de actores de diversas esferas, cumplen un rol fundamental sobre la competitividad y resultados alcanzados.

Por otro lado, en las localidades cuyos sistemas presentan mayor desarticulación, se observa que el nivel de cooperación es débil y que se traduce en menores esfuerzos y capacidades endógenas. En los casos de Córdoba, Rosario, Tres de Febrero y Gran Buenos Aires, que presentan sistemas de desarrollo intermedio existe una asociación entre el tamaño de las firmas, la interacción con otros actores, las capacidades y el desempeño, implicando la necesidad de contar un nivel mínimo de competencias para aprovechar las oportunidades locales. Es por ello que, aunque dichas localidades cuentan con una amplia infraestructura y organismos de CTI, más que una articulación generalizada con la esfera productiva sólo se desencadenan sinergias en sectores de mayor dinamismo tales como software, equipamiento médico, automotriz, químico, entre otros.

En contraste, en aquellas regiones de menor desarrollo se manifiestan importantes debilidades relativas a los sistemas locales tales como la falta de vinculaciones entre actores, el escaso aprovechamiento de políticas de CTI, las débiles capacidades por parte de organismos, y la presencia de una gran mayoría de pequeños productores con bajos niveles de competencias tecnológicas. En dichos entornos no se promueven espacios cooperativos que permitan el flujo de conocimientos y aprendizajes que potencien las capacidades tecnológicas de las firmas.

En suma, en Argentina se encuentran diversos grados de desarrollo entre los Sistemas Locales, que determinan una gran heterogeneidad tanto hacia su interior como entre ellos. Las particularidades de cada uno demuestran que no pueden emplearse configuraciones esquemáticas para su análisis, y que se requieren políticas, instrumentos y abordajes especialmente elaborados para las necesidades y antecedentes de cada localidad (Yoguel et al. 2006).

IV. Descripción del Caso de Estudio

a. Argentina en el Mercado Mundial de Aceitunas y Aceite de Oliva

El cultivo del olivo es una producción tradicional de larga data en el país introducido por los conquistadores españoles en la zona de Cuyo y el Noroeste, las principales regiones productoras de aceitunas. Según información del Consejo Oleícola Internacional (COI) se encuentran implantadas con olivos aproximadamente 100.000 hectáreas (has.) repartidas en Catamarca (24,5%), La Rioja (20,5%), San Juan (19,5%), Mendoza (17,5%), Córdoba (5%), y Buenos Aires (2,5%) (OLIVAE 2011).

Argentina cuenta con un lugar destacado en el comercio internacional tanto de aceitunas de mesa como de aceite de oliva. Para el año 2013 ocupó el décimo puesto como productor mundial de aceite de oliva y el sexto como exportador, concentrando el 3% del total. En el caso de las aceitunas de mesa se posicionó como el número quinto en producción y el tercero en exportaciones con el 11% del total (Tabla N°1).

Tabla N°1 Principales Países Productores y Exportadores de Aceitunas de Mesa y Aceite de Oliva – Campaña 2013/2014

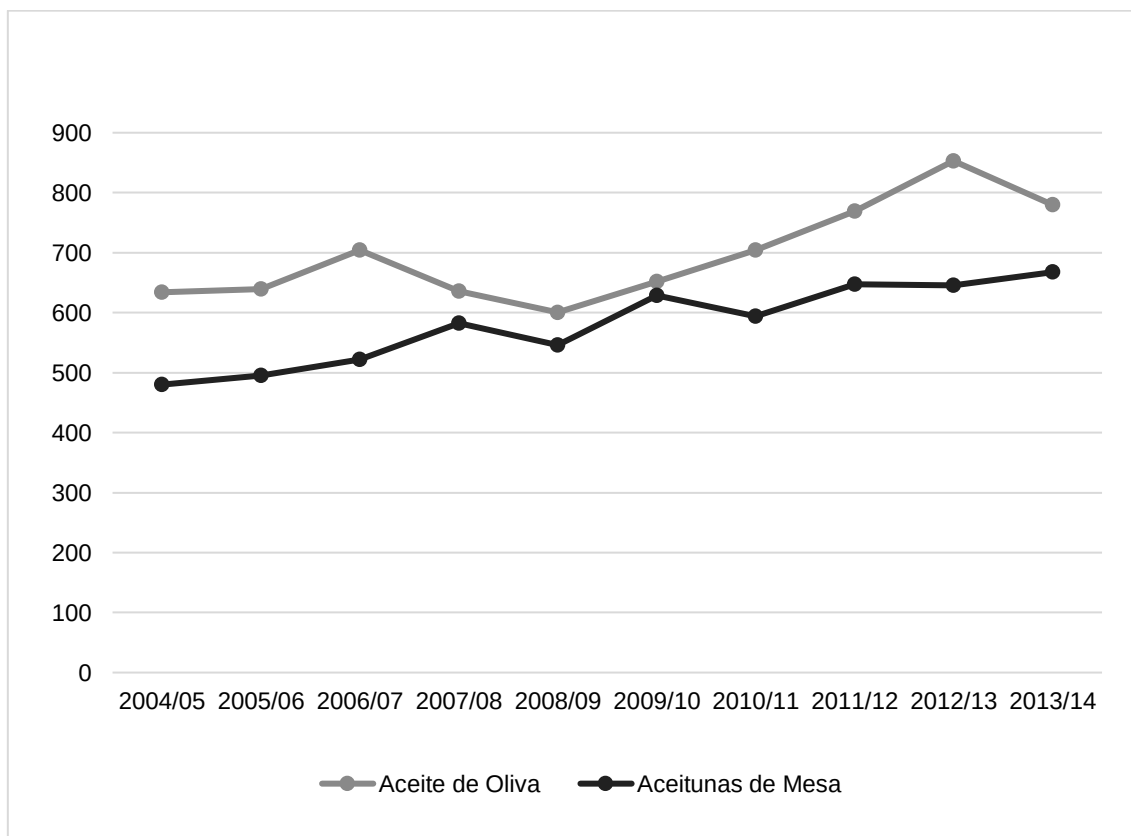
Ranking	Producción Miles de Tn		Exportaciones Miles de Tn	
	Aceitunas Mesa	Aceite	Aceitunas Mesa	Aceite
1°	España (572,2)	España (1781,5)	España (195,2)	España (289,7)
2°	Turquía (430)	Italia (463,7)	Marruecos (87)	Italia (233,3)
3°	Egipto (400)	Siria (180)	Argentina (72)	Túnez (58)
4°	Argelia (208)	Turquía (135)	Turquía (70,5)	Portugal (53,8)
5°	Argentina (140)	Grecia (132)	Egipto (65)	Turquía (35)
6°	Grecia (130)	Marruecos (130)	Grecia (55,5)	Argentina (21,5)
7°	Marruecos (120)	Portugal (91,6)	Perú (32)	Grecia (15,7)
8°	Siria (120)	Túnez (70)	Portugal (12,6)	Siria (10)
9°	Perú (110)	Argelia (44)	Estados Unidos (8)	Chile (10)
10°	Estados Unidos (82,5)	Argentina (30)	Italia (7,5)	Marruecos (9,5)
Total	Mundo (2660,5)	Mundo (3252)	Mundo (638)	Mundo (785)

Fuente: elaboración propia en base a estadísticas del Consejo Oleícola Internacional.

En cuanto a la producción mundial, se destaca la concentración entre los primeros diez países del 87% y 94% de aceitunas de mesa y aceite respectivamente, y para las exportaciones del 95% y 94%. Entre los principales países olivícolas se encuentran España (22%), Turquía (16%), Egipto (15%) y Argelia (8%) como productores de aceitunas, y España (55%), Italia (14%), Siria (6%) y Turquía (4%) de aceite. Luego, en exportaciones de olivas en conserva se hallan España (31%), Marruecos (14%), Argentina (11%) y Turquía (11%), y para aceite España (37%), Italia (30%), Túnez (7%) y Portugal (7%) (Tabla N°1).

La tendencia del comercio internacional mostró un dinamismo creciente en la última década; las importaciones de aceitunas arrojaron un incremento promedio anual del 4,45% entre las campañas 2004/2005 y 2013/2014, y las de aceite de oliva del 2%, siendo los principales importadores Estados Unidos, Brasil, Canadá, Japón, Rusia, y China. Cabe señalar que en el 2008 las importaciones evidenciaron una baja en el marco de la crisis mundial (Gráfico N°1).

Gráfico N°1 Evolución Mundial de Importaciones de Aceitunas de Mesa y Aceite de Oliva 2004-2013 (Miles de Toneladas)



Fuente: elaboración propia en base a estadísticas del Consejo Oleícola Internacional

Tomando en cuenta la evolución de la producción nacional en los últimos diez años (2004-2013) se observó una tendencia alcista, aunque discontinua, para aceitunas y aceite del orden del 26% y 22% promedio anual respectivamente, tasas superiores a la media mundial. Para aceitunas de mesa se identificó un incremento total del 133% en todo el período, y de un 67% para el caso del aceite. Por su parte, las exportaciones también manifestaron una trayectoria creciente de un 27% anual para el aceite de oliva y del 8% para aceitunas de mesa, con una variación total del 44% y 58% respectivamente.

b. La Olivicultura en la Provincia de La Rioja

La Rioja es una de las principales provincias olivícolas del país, ocupa el segundo lugar en términos de hectáreas implantadas, y el primero en producción concentrando el 33% de la materia prima (aproximadamente 100.000 toneladas de aceitunas), a su vez, es la primera exportadora de aceite de oliva (27% del total), y la segunda de aceitunas de mesa (39%) (Day 2013; PROSAP 2014).

Asimismo, el sector representa una parte importante de la estructura productiva de la provincia. La actividad agrícola y las manufacturas de origen agropecuario concentraron alrededor del 30% del Producto Bruto Geográfico (PBG), y el 50% de las exportaciones provinciales para el año 2012. El cultivo del olivo es la principal actividad agropecuaria, se observa que en el año 2012 (último dato disponible) ocupaba el 65% de la superficie agrícola total de la provincia (aproximadamente 20.500 hectáreas), y alcanzaba el primer lugar en términos de valor de producción del sector, superando ampliamente la producción y las has. cultivadas de vid y nogal (DNPR 2015; INTA 2012).

La producción olivícola tiene como destino principal la industrialización local, y cuenta con un perfil marcadamente exportador, aproximadamente el 70% de las aceitunas en conserva y el 90% del aceite de oliva se destinan al mercado externo. En términos de exportaciones representa el 20,2% del total provincial, siendo las aceitunas en conserva el segundo producto de exportación con el 14,4% y el aceite de oliva el cuarto concentrando el 5,8%. Los principales

mercados destinatarios son Estados Unidos, Brasil y el resto del Mercosur (DNPR 2015).

En respuesta al contexto de crecimiento de la actividad a nivel internacional, el sector productivo provincial acompañó dicha tendencia. Se observó un incremento de la producción local del 50% entre los años 2005-2010, cuyo destino se repartió en promedio un 43% para aceitunas de mesa y un 57% para aceite de oliva. Adicionalmente, la expansión de la producción primaria se correspondió con el aumento de la capacidad instalada para procesamiento industrial (INTA 2012).

La zona productiva más importante es la ubicada al oeste de la provincia, entre los cordones montañosos de Velazco al Este y el Nevado de Famatina al Oeste, valle que ofrece condiciones óptimas para el cultivo del olivo como una altura superior a los 1000 m.s.n.m., suelos aluvionales con textura franca a franco-arenosa, baja humedad ambiente, un nivel de 200 mm. de precipitaciones anuales, alta luminosidad y una amplitud térmica promedio en época estival que va de los 35° C durante el día y desciende hasta los 17° C por las noches. Sin embargo, a pesar de dichas condiciones se trata de una región que presenta limitaciones para la producción agrícola vinculadas a la disponibilidad de agua, recurso crítico para la actividad económica de la región, por lo que se requiere practicar agricultura de oasis (bajo riego) de cultivos de frutales, principalmente de vid, olivo y nogal (INTA 2012).

El desarrollo de la actividad a nivel regional se relaciona directamente con la aplicación durante la década de 1990 de la Ley de Diferimientos Impositivos (Ley Nº 22.021) para emprendimientos industriales, agrícolas, ganaderos y turísticos, la cual incluye a la actividad olivícola y fomenta la producción en las zonas con mayores desventajas para el desarrollo agropecuario. Dados los beneficios impositivos se observa en dichos años la radicación de nuevas explotaciones olivícolas y un importante incremento tanto de la producción primaria como secundaria en las provincias de La Rioja, Catamarca y San Juan (Matías et al. 2012).

En particular, se trata de capitales nacionales extra-locales, muchos de los cuales operan en otros rubros, los cuales establecen grandes y medianos emprendimientos en la región. Por su parte, los productores locales no logran

aprovechar los diferimientos dado que las plantaciones entran en producción a los tres o cuatro años, por lo que no cuentan con las capacidades financieras para encarar nuevas inversiones (Matías et al. 2012).

En consecuencia, su implementación conlleva a una re-estructuración del sector olivícola, que implica un aumento del tamaño promedio de la explotación, la disminución de los marcos de plantación, la adopción de nuevas tecnologías y mecanización de labores culturales, y el incremento de los rindes promedios de la actividad. Así, el sector se caracteriza por la existencia de distintos tipos de unidades productivas que operan en condiciones heterogéneas en cuanto a la escala de producción, las prácticas tecnológicas y productivas llevadas a cabo, y por ende, la productividad por hectárea (UIA 2004).

De esta forma, conviven hacia el interior del sector productores medianos y grandes tecnificados con mayores rendimientos, junto a minifundios locales, pudiéndose identificar dos tipos de modelos productivos. Por un lado, el tradicional que presenta marcos de plantación amplios de 100 plantas promedio por hectárea, utiliza mano de obra familiar, posee un bajo nivel de tecnificación, escaso consumo de fertilizantes y agroquímicos, implementa riego superficial por inundación y cosecha manual (Vita Serman y Matías 2013).

Por otro lado, el modelo de producción moderno consta de tres variantes, baja densidad, alta densidad y super-intensivo. El primero está difundido principalmente en explotaciones pequeñas y medianas de menos de 80 has., los marcos de plantación son menores a los del modelo tradicional, lo que resulta en una densidad de 200 a 400 plantas por hectárea, y se realiza cosecha mecánica. Asimismo, emplean mano de obra asalariada, utilizan sistemas de riego por goteo automatizados, conducen labores de poda mecánica y aplicación de agroquímicos junto al control de plagas y enfermedades. Luego, los esquemas de alta densidad (400 a 800 plantas por ha.) y super-intensivos (2000 plantas por ha.) requieren tecnologías de riego sistematizado, y una frecuente práctica de labores culturales para trabajar con máquinas cosechadoras de última generación (Vita Serman y Matías 2013).

Bajo los modelos productivos más intensivos se logra una rápida entrada en producción de las plantas, según las condiciones agroclimáticas entre el tercer y el quinto año se pueden alcanzar niveles de cosecha equivalentes al de un olivar

adulto. Por lo cual se incrementa sustantivamente la producción de las plantaciones, llegando a quintuplicar a la del modelo tradicional. Mientras que el rendimiento promedio en este último es de 3 tn/ha., en las explotaciones modernas alcanza entre 7,5 y 12,5 tn/ha. (Vita Serman y Matías 2013).

El sector productor de olivos de la provincia comprende mayoritariamente empresas PyMes de capitales argentinos, dedicadas tanto a la actividad primaria como al procesamiento industrial. Al igual que el fenómeno de escala nacional, la instalación en la provincia de emprendimientos de mayor envergadura en la década de 1990 determina una estructura dual. Existen alrededor de 3.000 explotaciones agropecuarias productoras de olivos, entre las cuales se encuentra, por un lado, un gran número de pequeños productores tradicionales. Por otro lado, se distinguen medianos y grandes productores con más de 50 has. cultivadas que concentran el grueso de la producción (Vita Serman y Matías 2013).

c. Análisis de las Tecnologías Implementadas y la Brecha Tecnológica

En cuanto a los desarrollos tecnológicos involucrados en la actividad olivícola, éstos comprenden una diversidad de técnicas y conocimientos que atraviesan la misma desde la producción primaria hasta las etapas de proceso industrial y comercialización. En ese sentido, el sector cuenta con una amplia oferta de tecnologías, y oportunidades de innovación, que abarcan desde la genética a implantar hasta el envasado y la comercialización, pasando por tecnologías en cosecha, riego, poda, fertilización, transporte, procesamiento y almacenamiento (Sánchez 2012).

Si bien se trata de un sector agroindustrial no muy complejo tecnológicamente, la implementación de técnicas modernas se torna fundamental a la hora de alcanzar competitividad internacional, dadas las crecientes exigencias en términos de calidad, inocuidad y trazabilidad en las industrias alimenticias. Asimismo, de su adopción depende la resolución de los problemas que enfrenta el sector tales como la escasez y el mal manejo del agua; la presencia de enfermedades y plagas; la falta de tipificación de los aceites; el bajo valor

agregado; la existencia de estándares de calidad diferentes a los internacionales; y la ausencia de canales de comercialización (Sánchez 2012).

Las problemáticas específicas de la región, sumadas a las características agroclimáticas, requieren de la adaptación de las tecnologías importadas, en base al desarrollo de esfuerzos tecnológicos y de investigación endógenos. En particular, el sector olivarero de la Argentina enfrenta una brecha tecnológica respecto de las prácticas a nivel mundial en todas las etapas del proceso productivo, la cual se describe a continuación.

En la etapa de producción de materia prima se destacan las tecnologías de riego como un elemento central para incrementar tanto la cantidad como la calidad del fruto a cosechar. La eficiente gestión del agua se torna un factor fundamental en zonas semiáridas como La Rioja, lo que implica la necesidad de aplicar estrategias de riego puntuales. La escasez, y por ende, el costo del recurso requiere de la reducción del volumen de riego y un uso adecuado del mismo. Si bien el olivo es una especie resistente al estrés hídrico, la falta de agua genera un débil desarrollo vegetativo que impacta sobre la producción y la calidad, con repercusiones duraderas en el tiempo (COI 2007).

A nivel internacional (España e Italia) se encuentra de manera difundida el sistema de riego localizado, que evita mojar toda la superficie y genera una distribución uniforme conllevando a un ahorro del recurso. A su vez, permite automatizar la actividad y utilizarse de manera conjunta con la fertilización (fertirrigación). En Argentina, y particularmente en la provincia, los sistemas de riego localizado y automatizado no se hallan ampliamente difundidos entre las firmas del sector, siendo implementados principalmente en aquellas medianas y grandes. Es por ello, que existe un amplio margen para la modernización de los métodos de riego, si bien su adopción se encuentra en expansión. Su uso generalizado implica no sólo disminuir la brecha tecnológica respecto de las mejores prácticas internacionales, sino también mejorar la sustentabilidad de la actividad en el tiempo (COI 2007).

Otra instancia clave de la etapa de producción primaria en la cual Argentina tiene oportunidades para mejorar su tecnología es la cosecha para las plantaciones de variedades para aceite, ya que ésta se efectúa de manera preponderantemente manual (más del 50% de las hectáreas implantadas). El

empleo de mano obra para la cosecha representa la mayor proporción de los costos totales de la actividad (entre el 50% y el 80%), y dado su carácter temporario compite con la demanda de otros sectores. Así, la mecanización de la cosecha es un factor fundamental para la rentabilidad del sector. La misma sólo se puede conducir para el caso de aceitunas para aceite, ya que para mesa el daño causado por la maquinaria no permite su posterior manufacturación (Sánchez 2013; COI 2007).

Entre las maquinas cosechadoras más difundidas a nivel mundial (esencialmente en España) se encuentran los vibradores de tronco, acompañados de vareadores de copa, que presentan menores costes y mayor eficiencia en la recolección de frutos. La posibilidad de emplearlas depende de la forma de las plantas y de las variedades. Asimismo, existen cosechadoras de gran porte que son empleadas en explotaciones con plantas de mayor tamaño. Estas últimas se utilizan en Argentina, Australia e Italia, pero no en otros países europeos debido a que el tamaño de las plantas es adecuado para cosechadoras pequeñas más eficientes. La selección del método conveniente depende de diversos factores tales como el marco de plantación, el volumen de la copa de los árboles, el tamaño del fruto, la resistencia al desprendimiento, la variedad y edad de las plantas, junto a las características del terreno (COI 2007).

En la provincia de La Rioja una mayor difusión de la mecanización de la cosecha puede derivar en menores costes, y en la resolución de la problemática de falta de mano de obra, permitiendo una mayor eficiencia y productividad. En ese sentido, existen oportunidades de adaptación y mejora de los equipos importados de tal forma que se adecuen a las condiciones productivas locales. La producción nacional de cosechadoras no se encuentra desarrollada, por lo que es necesaria la importación de España e Italia de dichos equipos (Sánchez 2013).

Adicionalmente, para las labores culturales tales como la poda, el manejo de suelos, la aplicación de agroquímicos y fertilizantes, también existen manejos tecnológicos modernos en los que el sector local tiene posibilidades de mejorar. La poda de las plantas de olivo (reducción de la copa) es una actividad fundamental para incrementar la productividad, facilitar la fructificación, permitir la implementación de mecanización, y reducir costos. Si no se practica, los

árboles adquieren grandes dimensiones y las ramas centrales quedan con menor exposición a la luz, disminuyendo la cantidad de frutos, lo que a su vez limita las técnicas de cultivo. Además, la poda es una de las principales medidas preventivas de plagas y enfermedades (COI 2007).

En particular, en Argentina se presta escasa atención a la forma de las plantas en relación a la importancia que adquiere en los países olivareros de Europa. Es por ello que en el país se encuentran árboles de mayor tamaño que obstaculizan la absorción de luz, la implementación de tratamientos fitosanitarios, y la recolección del fruto. La poda puede efectuarse de manera mecanizada en el caso que la cosecha también lo sea, pero no tiene buenos resultados cuando ésta se realiza manualmente. Por su parte, para la poda manual se cuenta con herramientas eficaces y fáciles de manipular (COI 2007).

Luego, el buen manejo del suelo se relaciona con el aprovechamiento del agua, el control de malezas, la fertilización, y la erosión, permitiendo así alcanzar una producción sustentable en base a la conservación del suelo, y a un balance equilibrado de agua y nutrientes. Cabe destacar que no existe un esquema único de gestión ya que éste depende de las características climáticas, geográficas, de composición del suelo, de las variedades de plantas y de los marcos de plantación. Si bien la aplicación de laboreo mecánico es una práctica difundida a nivel mundial que favorece la mineralización de materia orgánica, controla el crecimiento de hierbas, y facilita la infiltración, en muchos casos se utiliza de manera abusiva generando una mayor erosión y degradación de los nutrientes orgánicos del suelo (COI 2007).

El empleo de herbicidas, generalmente aplicados con pulverizadores, resulta un método económico y eficiente para combatir malas hierbas, pero tiene asociado ciertos riesgos que el agricultor debe tener en cuenta. Para minimizar el impacto de los mismos sobre el ambiente y las personas que lo emplean se debe implementar un conjunto de buenas prácticas tales como no efectuar un uso abusivo de los mismos, alternar productos, utilizar los implementos de protección necesarios, emplear equipos diseñados específicamente, tener en cuenta condiciones climáticas, y no suministrar directamente sobre el fruto, entre otras (COI 2007).

Por otra parte, la fertilización permite complementar los nutrientes que aporta el suelo para el crecimiento de las plantaciones, mejorando así la producción y la calidad. El aporte de fertilizantes se puede realizar ya sea en la superficie o de manera localizada en profundidad. En función de su practicidad de aplicación y menor costo la primera es aquella mayormente difundida entre las plantaciones de olivo. Los olivares que cuentan con instalaciones de riego localizado pueden llevar a cabo la fertirrigación (disolución de fertilizantes en agua de riego y aplicación conjunta), un método eficiente y de bajo coste, para el cual es necesario diluir las proporciones adecuadas. Por último, la técnica de fertilización foliar a través de las hojas, permite el empleo de productos no susceptibles de aplicación en el suelo junto a una utilización rápida y efectiva. Asimismo, si se administra de manera conjunta con pesticidas se ahorran tiempo y actividades (COI 2007).

Hacia el interior del sector local la práctica de aplicación de herbicidas se encuentra relativamente extendida, pero se deben profundizar los controles y las técnicas de implementación que reduzcan sus riesgos. En el mismo sentido, la fertilización se conduce sin un diagnóstico certero de las necesidades de nutrientes, conllevando a un uso ineficiente y costoso. Adicionalmente, cabe destacar las oportunidades que presentan los desarrollos biotecnológicos para la obtención de biofertilizantes en base a residuos de la actividad. Por ejemplo, el orujo subproducto de la extracción de aceite, compuesto por restos de huesos, piel, pulpa, etc., puede utilizarse como fertilizante. Si bien éstas son prácticas generalizadas a nivel mundial entre los países olivareros, no sucede así en Argentina (Sánchez 2013; Gómez del Campo et al. 2010).

Otra labor cultural importante es el control de plagas y enfermedades que pueden afectar la calidad de las aceitunas y el aceite, la productividad del olivar, y la sustentabilidad de la producción. Aunque en cada región se encuentran variadas plagas y enfermedades que afectan al olivo¹ existen diversas estrategias para enfrentarlas (COI 2007).

La más general es la lucha química a ciegas que se realiza efectuando aplicaciones de productos químicos en base a las formulaciones disponibles y

¹ Para mayor información sobre plagas y enfermedades del olivar se puede consultar el Capítulo 7 de COI (2007).

recomendaciones generales de los fabricantes sin tener en cuenta especificidades concretas. Luego, la lucha química aconsejada emplea diversos pesticidas bajo el asesoramiento especializado de un técnico. Por su parte, la lucha dirigida, la más difundida en los principales países olivícolas, incorpora a la aplicación de agroquímicos criterios económicos y ambientales. Por último, la lucha integrada complementa métodos biológicos en conjunto a buenas prácticas de gestión del olivar, haciendo el menor uso posible de productos químicos. Su implementación se encuentra en España, Italia, Grecia, Francia, y Túnez donde la misma está asociada a la intervención directa del Estado (COI 2007).

La creciente preocupación por el desarrollo de una agricultura sustentable productiva y ecológicamente conlleva de manera paulatina a la concepción de “producción integrada”. Ésta toma en cuenta todos los factores del agroecosistema para alcanzar la mayor calidad y cantidad de producción en base al máximo aprovechamiento de mecanismos de regulación naturales. En este marco, cobran suma relevancia las medidas de prevención y vigilancia para evitar el surgimiento de enfermedades, y reducir la necesidad de lucha directa en base a agroquímicos (COI 2007). En Argentina se encuentran principalmente difundidas la lucha a ciegas y la aconsejada, por lo que existe un margen de mejora para dichas prácticas que puede derivar en una mayor eficiencia económica y productiva así como en esquemas sustentables (Gómez del Campo et al. 2010).

Por último, pero no menos importante, se debe tener en cuenta el tipo de variedades de olivos que se implantan. Las exigencias de calidad y la implementación de técnicas eficientes de producción hacen de la selección de variedades un aspecto crítico. Gracias a los avances en tecnologías de reconocimiento, obtención y mejora de variedades las mismas pueden identificarse según calidad del aceite (Frantoio, Arbequina, Picual), resistencia al frío (Leccino, Nostrale di Rigali, Dolce Agogia), tolerancia a suelos calizos (Picudo, Cobrancosa, Lechín de Sevilla, Hojiblanca), tolerancia a la salinidad del suelo (Picual, Arbequina, Canivano, Nevadillo), y resistencia a enfermedades diversas (Frantoio, Leccino, Dolce Agogia, Lechín de Sevilla, Arbequina, entre otras) (COI 2007).

De esta forma, la elección de variedades debe basarse en las condiciones climáticas y agronómicas, para identificar aquellas que se adapten mejor a cada zona, así como las que permiten la implementación de equipos y prácticas modernas, demuestren resistencia a plagas y enfermedades, y generen mayor producción y calidad. Cabe señalar que en Argentina la selección de variedades se da de manera desordenada, sin tener en cuenta cuáles son las más adecuadas para cada región. Es por ello que se observan pérdidas en términos de rendimientos y calidad respecto de otros países (COI 2007; Gómez del Campo et al. 2010).

En este punto, también la biotecnología presenta métodos para la identificación, mejoramiento y obtención de nuevas variedades que cuenten con mejores características y se adecuen a condiciones particulares. Sin embargo, se puede mencionar que dichos desarrollos conllevan tiempos de investigación y ensayos de mediano plazo (Sánchez 2013).

Al igual que para la actividad primaria, el sector olivícola nacional y de La Rioja en particular, enfrenta una brecha tecnológica y oportunidades de modernización en el sector secundario, tanto para la producción de aceitunas como de aceite. A continuación, se detallan los procesos y tecnologías involucrados en la industrialización de dichos productos en base a Sánchez (2013).

En primera instancia, luego de la cosecha, la materia prima se traslada a los establecimientos industriales, para lo cual se deben utilizar cajones especiales de plástico o madera con ventilación, que impidan que se genere demasiada humedad y afecte al fruto fermentándolo, o que se desarrollen bacterias u hongos. Asimismo, un buen sistema de transporte debe evitar que las aceitunas se aplasten.

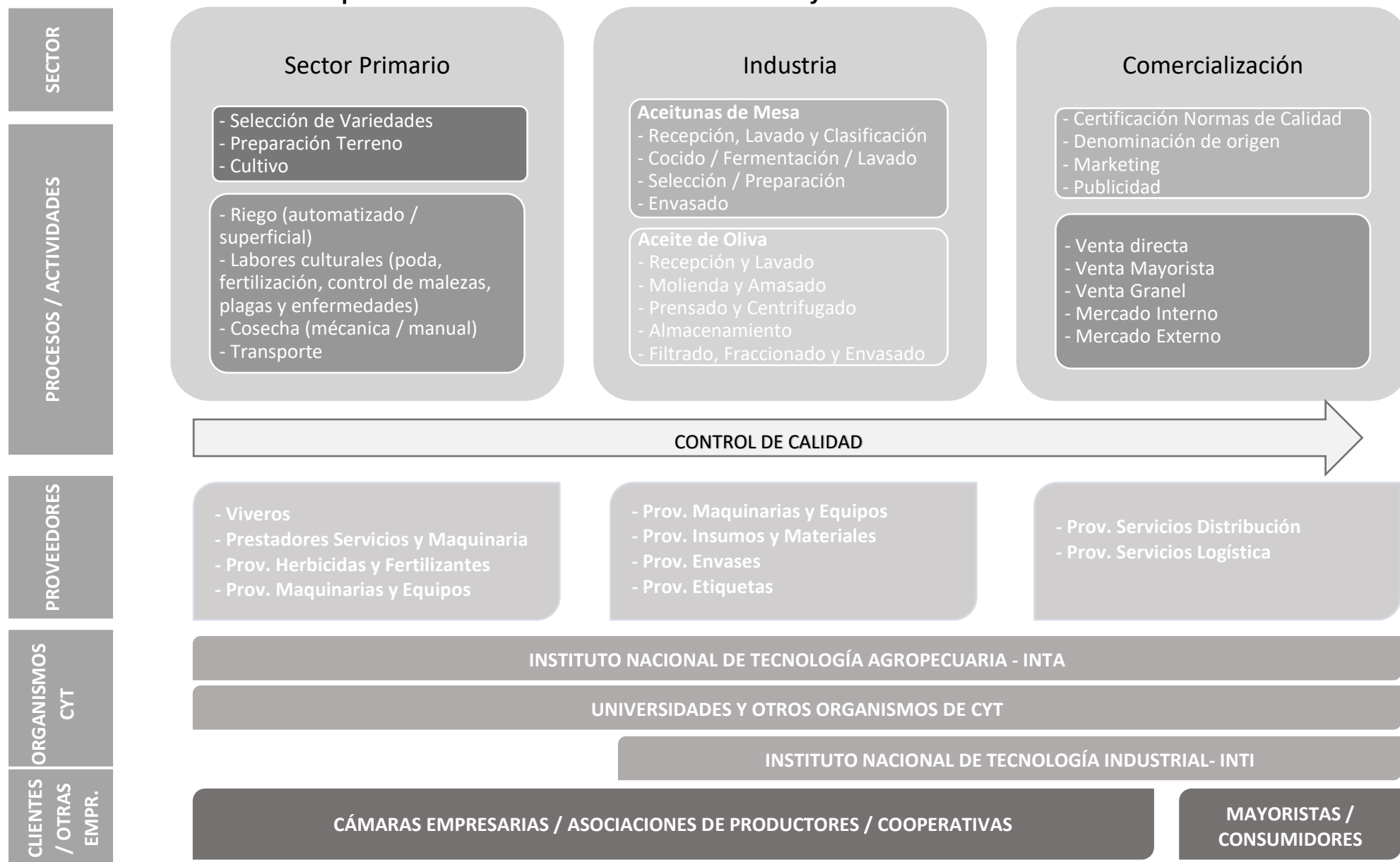
Una vez recolectada la aceituna ésta debe entrar a la fábrica en menos de 48 hs para ser procesada. En el país generalmente los establecimientos se encuentran cercanos a las plantaciones por lo que no se generan inconvenientes en ese sentido. Antes de su procesamiento se requiere efectuar rigurosos controles sanitarios y evaluaciones de calidad. Adicionalmente, si no se procesa en el mismo momento se necesita contar con equipos de conservación que mantengan temperatura, humedad y luz necesarias.

La producción de aceitunas de mesa², para la cual el estado de la materia prima es clave, cuenta con una primera etapa de lavado, selección y tipificación por tamaño, variedad y defectos. A continuación, se lleva a cabo el proceso de cocido, primero se efectúa un tratamiento del fruto en solución de agua con cloruro de sodio durante 4hs a 12hs, para reducir el amargor y estimular la fermentación. Luego, se introducen en salmuera (cloruro de sodio) en tanques de fibra de vidrio para su fermentación y conservación, el control de temperatura es un factor clave del proceso. Cabe destacar que dichos tratamientos varían en relación a la variedad de las aceitunas. Por su parte, para las aceitunas negras se encuentran dos técnicas, una se basa en retirar la aceituna de la salmuera y exponerla al aire entre 24hs y 48hs de dos a cuatro veces; y la otra en una inyección de aire en salmuera.

Posteriormente, se conduce un proceso de lavado y pasteurización que elimina la solución y el amargor, para dar paso a la selección en función del tamaño y defectos (para lo que se puede contar con distintos equipos tales como tamañadores y selectores automáticos que ahorran tiempo y mano de obra). Por último, las aceitunas procesadas se pueden descarozar, cortar en rodajas o rellenar (también se dispone de maquinarias específicas para ello); y para su comercialización envasar o vender a granel (Esquema N°2).

² Entre las cuales se pueden distinguir productos diferenciados tales como aceitunas verdes en salmuera, aceitunas negras en salmuera, aceitunas negras por oxidación, aceitunas negras naturales tipo griego, aceitunas enteras, aceitunas descarozadas, aceitunas rellenas, aceitunas en mitades, y pasta de aceituna (Sánchez 2013).

Esquema N°2 Cadena de Producción Olivícola y Actores Relacionados



Fuente: elaboración propia en base a Sanches (2013) y UIA (2004).

Para el caso de la producción de aceite de oliva³, ingresada la materia prima al establecimiento, se procede a la limpieza de la misma para descartar hojas, ramas, tierra y otras impurezas, por medio de la ventilación con aire en seco y el lavado con agua. Entre los equipos empleados se destacan deshojadoras, lavadoras, e hidrodeshojadoras.

A continuación, se lleva a cabo el proceso de molienda con sistemas mecánicos y continuos, y el amasado de las aceitunas. En dicha etapa, se genera la separación del aceite y unificación de las gotas derivadas de la pasta de molienda. Seguidamente, se realiza la extracción del aceite, por medio de sistemas de centrifugación, durante la cual las distintas densidades de los componentes permiten su separación. Particularmente, se utilizan equipos de trituración, amasadoras, equipos de extracción, separadores de pulpa, y tolvas.

Dicho proceso puede realizarse con sistemas de dos o tres fases. En el primer caso, luego de la centrifugación, se emplea un decantador para la división del aceite de los residuos sólidos y líquidos. Asimismo, por este método se requiere de una decantación adicional para la que se emplean centrifugadoras verticales. Por su parte, la técnica de tres fases incorpora agua para dividir los residuos sólidos (orujo) de los líquidos (alpechín), así esta última requiere mayores cantidades de energía y agua siendo menos eficiente que el de dos fases.

El aceite obtenido es almacenado en tanques de acero inoxidable o epoxi, diferenciado por variedad, donde las condiciones atmosféricas y de temperatura son cruciales para su conservación (algunas empresas incorporan nitrógeno para impedir procesos de oxidación). Luego, antes de ser envasado se suele realizar una última filtración (Esquema N°2). Para dichas etapas se emplean pesadoras continuas, sistemas de detección de temperatura, motobombas, y sistemas de pesaje de aceites.

La mayoría de las maquinarias y equipos de última tecnología que utilizan las firmas olivícolas se fabrican en Italia o España por lo que deben ser importadas. Si bien los proveedores envían técnicos especializados para la instalación y capacitación del personal, también cuentan con la presencia de distribuidores

³ Se distinguen diversos productos como aceite de oliva a presión, aceite de oliva virgen, aceite de oliva refinado, aceite de oliva puro, y aceite de orujo de aceituna refinado (Sánches 2013).

locales que prestan asistencia técnica. A nivel nacional existe una sola empresa en la provincia de Tucumán que fabrica máquinas para la elaboración de aceite de oliva en pequeña escala.

Aunque la producción olivícola consta de procesos estandarizados que no involucran demasiada complejidad tecnológica, es importante resaltar que la calidad y diferenciación del producto se relacionan directamente con las prácticas y tecnologías implementadas. En ese sentido, las mayores exigencias de inocuidad y seguridad alimentaria a nivel internacional presentan desafíos relevantes para la modernización generalizada de las firmas del sector.

Para la producción de aceitunas en conserva, tanto a nivel nacional como local, se observa una falta de automatización en las etapas de selección, llenado de tanques para la fermentación, descarozado y corte de aceitunas. Adicionalmente, el insuficiente control de calidad de la materia prima que ingresa al establecimiento industrial incide de manera crítica sobre la calidad del producto final.

Respecto a la distancia tecnológica en la producción de aceite de oliva se reconoce que el proceso más eficiente de dos fases no se encuentra generalizado, sólo lo implementan las firmas nuevas de mayor envergadura, mientras que en España e Italia lo emplean el 80% de las empresas. Luego, se identifica una escasa difusión de moliendas y prensas de acero inoxidable, inyección de nitrógeno para evitar la oxidación, y técnicas de neutralización, decoloración y desodorización. Asimismo, se detectan falencias en los métodos y equipos para controlar las condiciones de temperatura, oxígeno, nitrógeno y calidad del aceite, así como para la caracterización físico-química y sensorial. Al igual que en el procesamiento para conserva el control riguroso de calidad de la materia prima no se trata de un accionar extendido, excepto entre un conjunto reducido de productores grandes, lo que limita la diferenciación y certificación de normas de calidad.

Por su parte, en la etapa final de envasado y etiquetado también se presenta una brecha respecto de las prácticas internacionales, en función de la escasa automatización de las actividades, que afecta sobre la productividad, la homogeneidad, la diferenciación, y los tiempos de producción. De manera adicional, se puede mencionar el tratamiento y aprovechamiento de residuos

para subproductos, mientras que en otros países se emplean para la generación de energía o fertilizantes, en Argentina no se encuentran difundidas dichas prácticas. Tampoco existe una gestión adecuada de efluentes y limpieza de superficies contaminadas.

En términos transversales a la cadena de producción, sobresalen las oportunidades que presentan la biotecnología y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. La primera ofrece desarrollos tanto en términos de genética vegetal, como en las etapas de industrialización y tratamiento de residuos y subproductos. Por su parte, la implementación de TICs tales como sistemas de gestión integrales y de trazabilidad, y la automatización de los procesos productivos, permiten la reducción de tiempos, el control de calidad, y la eficiencia en el empleo de insumos (Sánchez 2013).

Así, las debilidades en relación al control de calidad como la falta de sistemas de trazabilidad integrados a lo largo de toda la cadena, principalmente en empresas pequeñas y medianas, impiden la certificación de normas internacionales y la denominación de origen, limitando la competitividad y el ingreso a nuevos mercados. De esta forma, la brecha tecnológica presente hacia el interior del sector en todas las etapas productivas, sumado a la heterogeneidad entre las firmas, implican problemas de productividad frente a los productores de los países olivareros como España e Italia. En ese sentido, se enfrentan una serie de desafíos para la modernización del sector y consecuentes incrementos en la calidad y diferenciación de productos (Gómez del Campo et al. 2010; Sánchez 2013).

Por último, cabe destacar, como se observa en el Esquema N°2, que el sector cuenta con una serie de organizaciones y otros actores que sirven de apoyo a lo largo de toda la cadena productiva. Las empresas olivícolas no enfrentan solas los desafíos desarrollados, sino que existe un conjunto de actores como proveedores, organismos de CyT, universidades, clientes y asociaciones empresarias, que las acompañan en el proceso de modernización tecnológica. El rol de los mismos a nivel local se aborda en profundidad en las secciones subsiguientes.

V. Abordaje Metodológico

En función del marco conceptual y los antecedentes analizados, la presente investigación indaga sobre las particularidades que adquieren los procesos de innovación y vinculaciones entre actores del SLI para un sector específico de una región de menor desarrollo relativo de la Argentina. En particular, se establecen relaciones entre las características de las firmas, sus interacciones con otros actores, y sus esfuerzos de innovación.

Las especificidades que adoptan las actividades de innovación en regiones en desarrollo requieren un análisis pormenorizado de las actividades que llevan adelante las firmas y su relación con el SLI, tomando en cuenta indicadores que reflejen las características así como la heterogeneidad del sector. Para ello se cuenta con información detallada del perfil tecnológico y de las articulaciones que establecen las firmas del sector olivícola de la provincia de La Rioja para el año 2012, recabada por una encuesta específica “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”, conducida por la Unidad de Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional de Chilecito (UNDEC 2013). La selección de las unidades de observación se basa en un muestreo probabilístico estratificado clasificado por departamento, que comprende 91 productores de diversos tamaños, lo que permite realizar inferencias sobre la población con rigor estadístico.

Las dimensiones relevadas en la encuesta se construyen sobre la base de la metodología propuesta por el Manual de Bogotá (RICYT 2001), el cual desarrolla normas específicas teniendo en cuenta las características idiosincráticas de los países de América Latina. Tal como se plantea en el marco conceptual se evidencian fenómenos tales como la relevancia de las innovaciones incrementales y adaptativas, la presencia de estructuras informales para las actividades innovativas, la adopción de estrategias defensivas referidas a la adquisición de tecnología incorporada, y el rol de las interacciones entre actores. Particularmente, se analiza la relación entre las vinculaciones que establecen las firmas con otros actores del SLI, las cuales facilitan flujos de información, conocimientos, *know-how*, entre otros, y los comportamientos tecnológicos por parte de las firmas, en función de las oportunidades que dichos flujos presentan.

Así, se estudia si a mayor cantidad y diversidad de vinculaciones mayores son los conocimientos que obtiene la firma, junto a las posibilidades de capacitación, asistencia, y adquisición de *know-how*, lo que las puede estimular a realizar actividades de innovación.

La metodología se desarrolla en dos sentidos, en primer lugar, se presenta un resumen general de la información por medio de estadística descriptiva que permite caracterizar al sector y enmarcar el análisis subsiguiente. En segundo lugar, se plantean una serie de modelos de regresión para un abordaje econométrico que posibilite establecer relaciones estadísticas entre las variables bajo análisis.

A continuación, se postulan las hipótesis que guían la investigación y el abordaje metodológico. Posteriormente, se presenta la caracterización descriptiva de la muestra en la que se profundiza sobre el perfil productivo y tecnológico de las firmas del sector, así como sobre los rasgos del SLI y las vinculaciones entre actores. Seguidamente, se plantean los modelos de regresión y las variables específicas con las que se conduce la contrastación, para luego analizar los resultados.

a. Hipótesis de Trabajo

Hipótesis Principales

H1– Las vinculaciones de las firmas dentro del SLI las motivan a realizar actividades de innovación.

H2– Las vinculaciones de las firmas dentro del SLI también aumentan la probabilidad de realizar I+D intra-muros.

Hipótesis Secundarias

H1.1– Las firmas que se vinculan realizan un mayor número de actividades de innovación.

H1.2– Cuanto mayor es el número de vínculos, mayor es la cantidad de actividades de innovación que realizan las firmas.

H1.3– El tamaño de las firmas incide en el efecto que la vinculación tiene sobre la cantidad de actividades de innovación que realizan las firmas.

H1.4– Cuando las firmas se vinculan con una mayor cantidad de actores, tienden a realizar un mayor número de actividades de innovación.

H1.5– La interacción con organismos de CyT incide positivamente sobre la cantidad de actividades de innovación que realizan las firmas.

H1.6– El tipo de vinculación (I+D y Asistencia Técnica) tiene un efecto diferencial sobre la cantidad de actividades de innovación que realizan las firmas

H2.1– Las firmas que se vinculan tienen mayores probabilidades de conducir I+D.

H2.2– Cuanto mayor es el número de vínculos, mayor es la probabilidad de efectuar actividades de I+D.

H2.3– El tamaño de las firmas incide en el efecto que la vinculación tiene sobre las posibilidades llevar a cabo I+D.

H2.4– Cuando las firmas se vinculan con una mayor cantidad de actores, tienden a realizar esfuerzos de I+D.

H2.5– La interacción con organismos de CyT incide positivamente sobre los esfuerzos de I+D.

H2.6– El tipo de vinculación (I+D y Asistencia Técnica) tiene un efecto diferencial sobre la probabilidad de encarar actividades de I+D.

b. Caracterización de las Firmas del Sector Olivícola

Perfil Productivo

En primer lugar, se efectúa la caracterización de las firmas por tamaño, origen del capital, departamento, producción y rendimientos, para luego analizar su perfil tecnológico e innovador. En segundo lugar, se aborda el estudio de las actividades de innovación y de las particularidades que éstas adoptan en una economía regional compuesta por PyMes, desglosando dichos esfuerzos por

tipo de actividad y empresa. Consecutivamente, se desarrollan en profundidad las especificidades de las vinculaciones con actores del SLI, el grado de difusión y el tipo de relaciones que preponderan. Por último, se toman en cuenta los principales obstáculos para conducir esfuerzos innovativos y las demandas tecnológicas de las firmas.

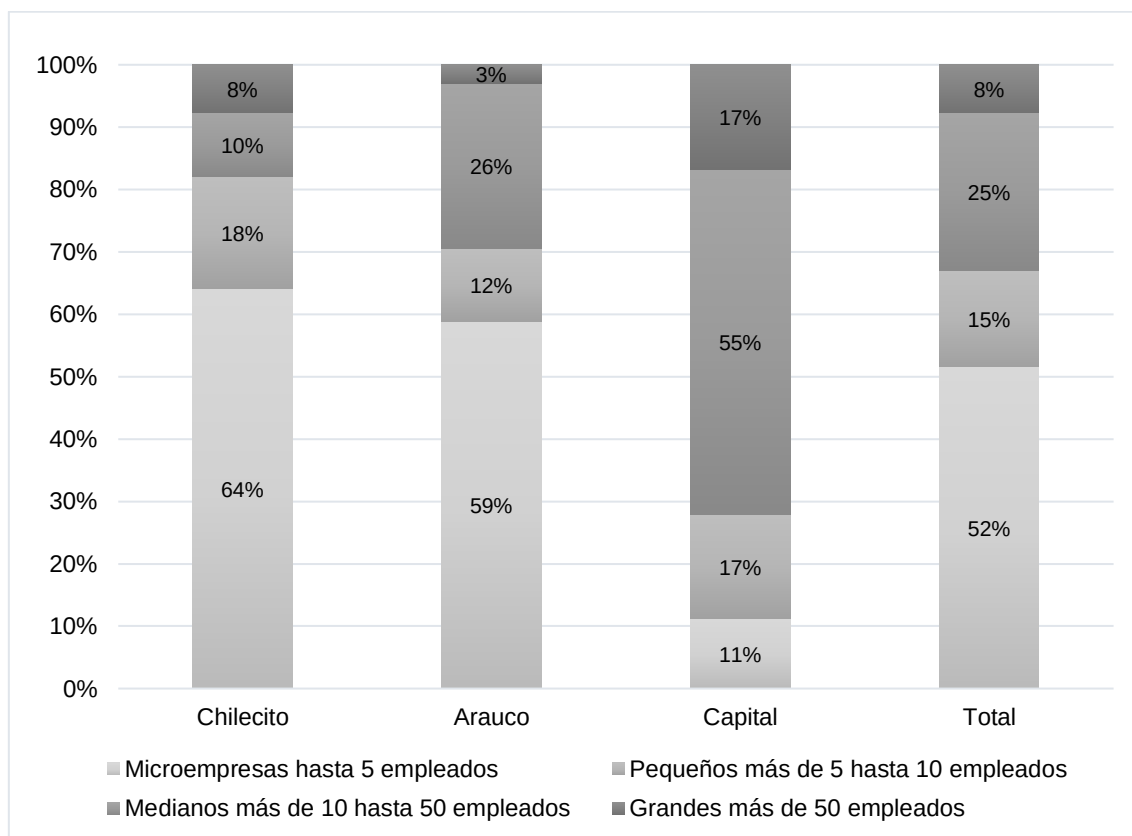
La muestra comprende 91 productores olivícolas distribuidos en Capital (20%), Arauco (37%) y Chilecito (43%), los principales departamentos dedicados a la explotación olivarera de la provincia. Entre ellos la mayoría se dedica sólo a la actividad primaria, los cuales representan el 66% de las observaciones. Luego, un 31% se encuentra integrado con el sector secundario, habiendo ocho firmas que elaboran aceitunas de mesa, seis que producen aceite de oliva, y catorce que operan en ambos rubros. Por último, un 3% trabajan solamente en la producción de aceitunas de mesa.

En cuanto al tamaño es posible tomar en cuenta dos variables, la extensión en términos de hectáreas cultivadas con olivos para aquellos que se desenvuelven en el sector primario, y la cantidad de empleados permanentes para la totalidad de la muestra. En función de la superficie implantada se advierte una proporción equilibrada entre minifundistas de hasta 5 has. (31%), pequeños entre 5 y 50 has. (31%) y medianos entre 50 y 500 has. (29%), y sólo un 9% de grandes emprendimientos cuenta con más de 500 has. En términos de concentración del área cultivada estos últimos ocupan el 55% del total (9.592 has.), aquellos medianos el 40% (6.985,4 has.) y los pequeños y minifundistas tan sólo el 5% (809,04 has.), representando en total 17.386,44 has. con plantas de olivo. Dicha superficie corresponde a un 85% del total de hectáreas implantadas con olivos, y al 50% de la superficie de cultivos bajo riego de la provincia (INTA 2012).

Si bien el conjunto de las firmas son empresas PyMes ya que ninguna supera los 100 empleados, se las puede subclasificar por tamaño teniendo en cuenta tramos de empleo. En función de la cantidad de empleados permanentes se destaca la presencia de microempresas con hasta 5 empleados, las cuales abarcan el 52% de la muestra, el 15% corresponde a pequeñas de hasta diez 10 empleados, 25% a firmas medianas entre 11 y 50, y sólo un 8% cuenta con más de 50. En cuanto a su distribución por departamento, al igual que en el caso del tamaño por superficie, Chilecito y Arauco concentran una gran proporción de

micro y pequeños productores, en un 82% y 71% correspondientemente, mientras que en Capital la relación se invierte representando las medianas y grandes el 72% (Gráfico N°2).

Gráfico N°2 Distribución de Firms por Tamaño y Departamento



Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Cabe destacar que existe una relación entre el tamaño de la firma en términos de empleados con la superficie implantada de olivos. El promedio del área cultivada para las microempresas de hasta cinco empleados es de 38 has., de las cuales el 91% son emprendimientos que no superan las 50 has., y el 56% son minifundios de hasta 5 has. Por su parte, para las firmas pequeñas el promedio asciende a 100 has., encontrándose el 54% en el rango entre 5 has. y 50 has., mientras que ninguna supera las 500 has. Luego, para el conjunto de empresas medianas se observa un promedio de 250 has., y el 77% cuentan con una superficie implantada entre 50 y 500 has. Por último, las grandes empresas de más de 50 empleados arrojan un promedio de hectáreas muy superior

alcanzando las 973 has., el 71% supera las 500 has., y el resto se encuentra en la escala entre 300 y 500 has. Es por ello que se puede señalar que aquellas explotaciones con mayor superficie cultivada son también las que más trabajadores permanentes poseen.

De manera adicional, dadas las características particulares de la consolidación del sector en relación a la Ley de Diferimientos Impositivos, se torna relevante discriminar las explotaciones en términos del origen de la inversión. En ese sentido, existe una fuerte presencia de capitales nacionales extra-locales que representan el 52% de los productores, perteneciendo los restantes a inversiones provinciales. En cuanto a su ubicación predomina la presencia de firmas extra-locales en el departamento Capital que abarcan el 94% de aquellas instaladas en éste. Por el contrario, en Chilecito preponderan empresas locales que constituyen el 67% de la totalidad, y en Arauco se encuentra una proporción equitativa entre ellas. Asimismo, se puede señalar la relación entre el tamaño de la firma y el origen de la inversión, entre las firmas de capitales provinciales preponderan las explotaciones micro y pequeñas (86%), mientras que para inversiones nacionales la proporción de grandes y medianas alcanza el 51% (Tabla N°2).

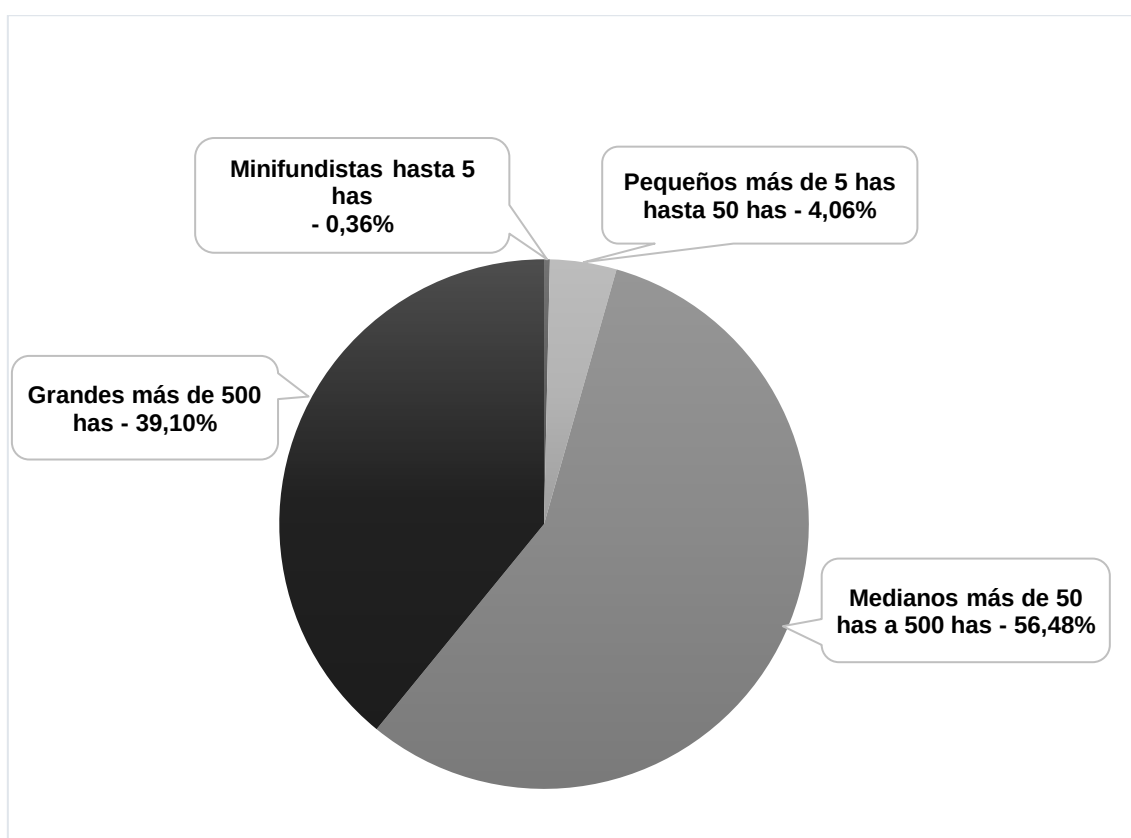
Tabla N°2 Empresas Olivícolas por Cantidad de Empleados Permanentes

	Chilecito	Arauco	Capital	Totales
Capitales Provinciales	26	17	1	44
<i>Microempresas hasta 5 empleados</i>	22	12	0	34
<i>Pequeños más de 5 hasta 10 empleados</i>	3	1	0	4
<i>Medianos más de 10 hasta 50 empleados</i>	1	3	1	5
<i>Grandes más de 50 empleados</i>	0	1	0	1
Capitales Nacionales	13	17	17	47
<i>Microempresas hasta 5 empleados</i>	3	8	2	13
<i>Pequeños más de 5 hasta 10 empleados</i>	4	3	3	10
<i>Medianos más de 10 hasta 50 empleados</i>	3	6	9	18
<i>Grandes más de 50 empleados</i>	3	0	3	6
Totales	39	34	18	91

Fuente: elaboración propia en base a Encuesta "Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja".

En concordancia con la desigual distribución de la superficie implantada por productor, se distingue una fuerte centralización de la producción en toneladas de fruto cosechado. Para dicho análisis se cuenta con 64 observaciones ya que un 29% de las firmas encuestadas no presenta información sobre la producción total. Mientras los productores minifundistas sólo concentran el 0,4% de la producción; los pequeños acumulan el 4,1%; los medianos reúnen el 56,5%, y por último, los grandes productores el 39% (Gráfico N°3).

Gráfico N°3 Concentración de la Producción por Tamaño



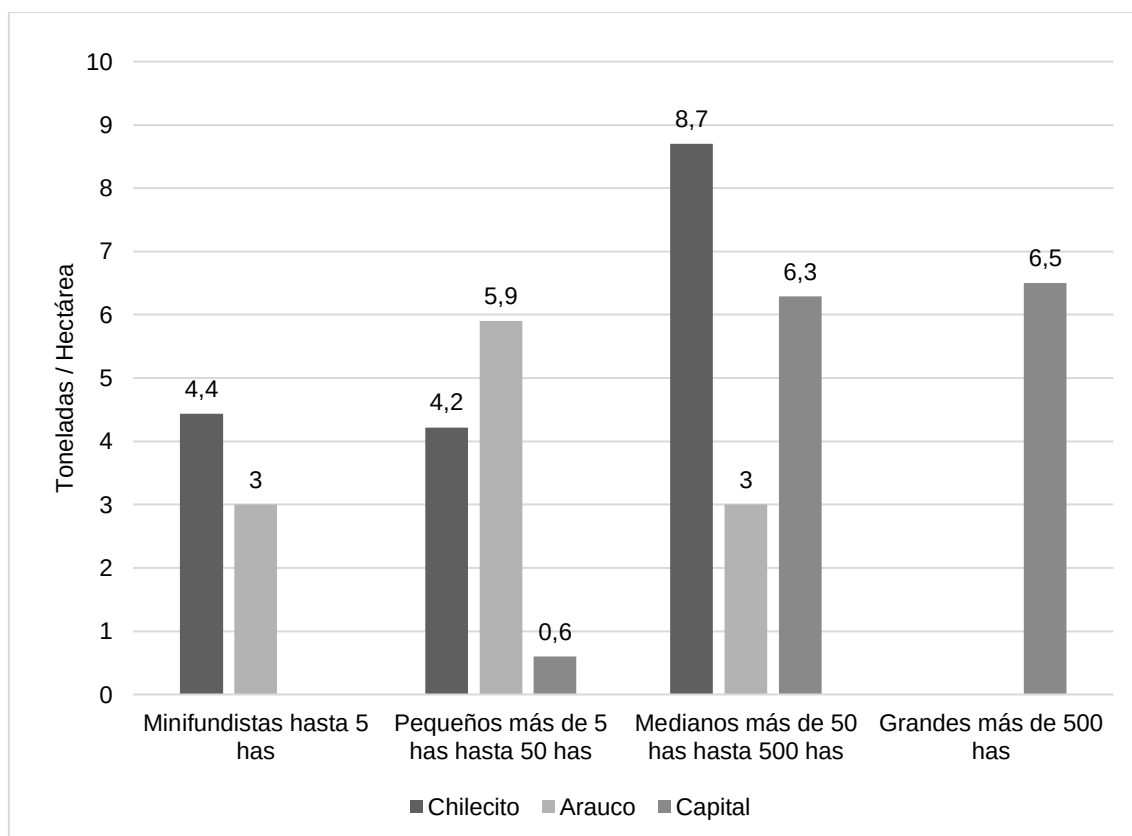
Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Consecuentemente, se constatan diferencias en los niveles promedio de toneladas cosechadas por hectárea. Así, para los emprendimientos provinciales el rendimiento medio es de 3,8 tn/ha. mientras que para aquellos nacionales alcanza 5,6 tn/ha., siendo el promedio general de 4,7 tn/ha. Luego, teniendo en cuenta el tamaño de la explotación los productores minifundistas arrojan una

media de 3,93 tn/ha., la cual se incrementa hasta alcanzar 6,5 tn/ha. para los grandes.

Adicionalmente, existen divergencias en los niveles de productividad por departamento, siendo Arauco el de menor desempeño relativo con 4 tn/ha., seguido por Chilecito con 4,65 tn/ha. y un 27% mayor en Capital donde se alcanza las 5,9 tn/ha. Se destacan el alto rendimiento de las firmas medianas y grandes de Capital, de las medianas en Chilecito, y de aquellas pequeñas en Arauco (Gráfico N°4).

Gráfico N°4 Rendimientos Promedio (tn/ha.) por Departamento y Tamaño



Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Perfil Tecnológico Sector Primario

En términos generales, el sector en su conjunto cuenta con un escaso desarrollo tecnológico en la producción primaria, preponderando las labores manuales de poda y cosecha, una adopción media de sistemas de riego por goteo

automatizados, escasa implementación de controles de enfermedades y utilización de agroquímicos. No obstante, la difusión de dichas prácticas difiere entre los distintos tipos de productores. A continuación, se presenta sólo el análisis de las tecnologías que predominan en el sector primario ya que no se dispone de información para el sector secundario.

En la región se distinguen dos sistemas de riego, uno por inundación que se realiza con menor frecuencia diaria pero mayor caudal, y riego sistematizado por goteo con una administración periódica y eficiente. Del total de la muestra 61 observaciones cuentan con datos sobre riego, de las cuales el 62% implementan técnicas de goteo y el resto lo hace por el tradicional método de inundación. En cuanto a la difusión de la sistematización en cada departamento se puede observar, en base al total de respuestas afirmativas, que en Capital el 100% trabaja con goteo, mientras que en Chilecito lo hace el 65% y en Arauco sólo el 42%. Además, la adopción del sistema moderno prepondera en los productores de capital nacional (76%) y entre los medianos y grandes establecimientos (63%). En cuanto al método por inundación, éste se encuentra mayormente difundido en establecimientos pequeños y minifundios de capitales provinciales.

A su vez, dos labores fundamentales de la actividad olivícola son la poda y la cosecha, para las cuales se cuenta con 65 observaciones con respuestas en el primer caso y con 62 en el segundo. Para ambas se advierte un alto porcentaje de productores que las realiza de forma manual, en el caso de la poda el 74% y para la cosecha el 81%. Luego, una proporción relativamente baja implementa sistemas mixtos para poda (18%) y para recolección de la producción (16%), mientras que aquellos productores totalmente mecanizados son la minoría de la muestra, 8% y 3% respectivamente.

En concordancia con las características productivas, son aquellas firmas de capitales nacionales y de tamaño mediano o grande las que cuentan con un grado superior de desarrollo tecnológico. Así, el 95% de las firmas que utilizan sistemas mecánicos pertenecen al grupo de mayor envergadura de origen extra-local. En contraste, los minifundios y pequeños productores de Chilecito y Arauco exhiben bajos niveles de tecnificación realizando la amplia mayoría de las labores de forma manual.

En la Tabla N°3 se muestra que existe una relación entre el tamaño de la explotación en función de la superficie cultivada y la cantidad de plantas por hectárea, para lo que se cuenta con información de 70 observaciones. Aquellas de menos de 5 has. presentan una densidad promedio de 211 plantas/ha. mientras que las grandes de más de 500 has. cuentan en promedio con 318. Asimismo, se destaca que los menores marcos de plantación de la muestra se encuentran entre los grandes productores del departamento Capital (330 plantas/ha.), y que las explotaciones tradicionales se localizan mayoritariamente en Arauco donde las firmas minifundistas y pequeñas provinciales cuentan con una densidad media de 158 plantas/ha.

Tabla N°3 Densidad de Plantas Promedio por Hectárea

	Chilecito	Arauco	Capital	Totales
Capitales Provinciales	249	158	-	214
<i>Minifundistas hasta 5 has.</i>	224	160	-	206
<i>Pequeños más de 5 has. hasta 50 has.</i>	287	132	-	225
<i>Medianos más de 50 has. a 500 has.</i>	-	208	-	208
<i>Grandes más de 500 has.</i>	-	-	-	-
Capitales Nacionales	263	241	269	259
<i>Minifundistas hasta 5 has.</i>	262	-	-	262
<i>Pequeños más de 5 has. hasta 50 has.</i>	260	207	123	227
<i>Medianos más de 50 has. a 500 has.</i>	237	256	265	258
<i>Grandes más de 500 has.</i>	299	-	330	318
Total muestra	254	193	269	236
<i>Minifundistas hasta 5 has.</i>	229	160	-	211
<i>Pequeños más de 5 has. hasta 50 has.</i>	277	157	123	226
<i>Medianos más de 50 has. a 500 has.</i>	237	242	265	251
<i>Grandes más de 500 has.</i>	299	-	330	318

Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

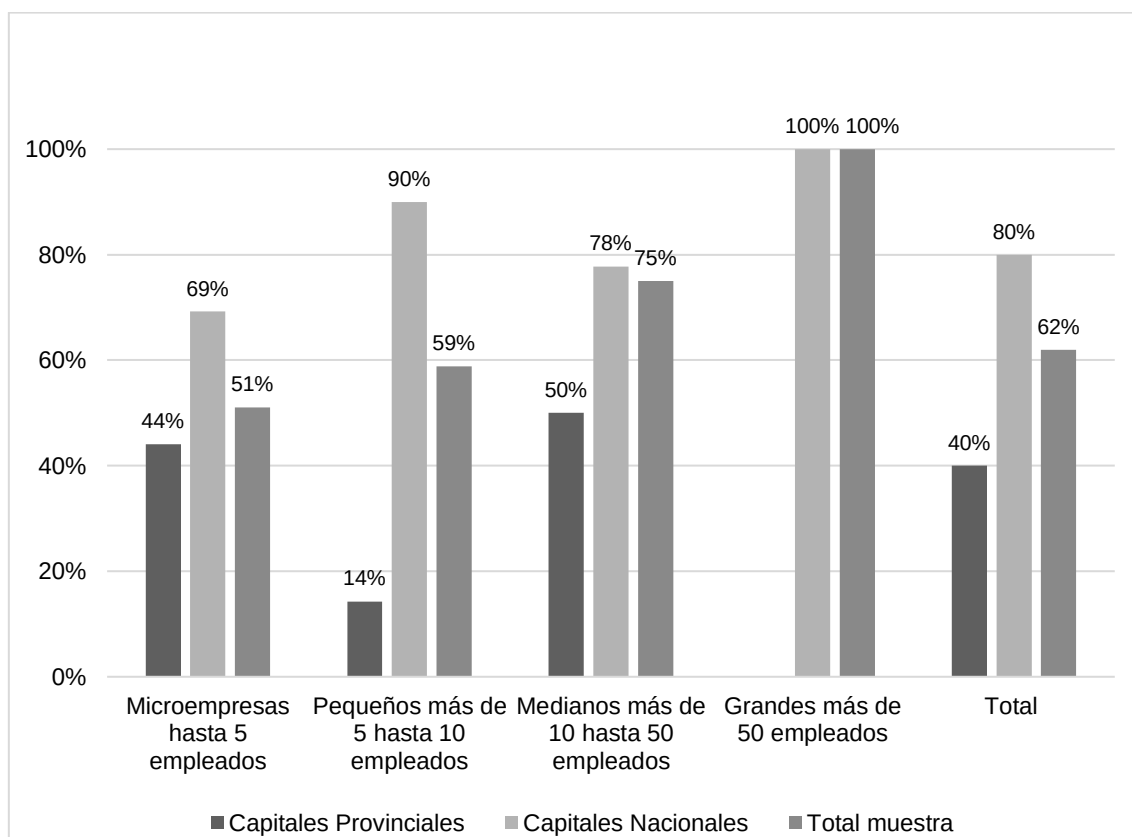
De esta forma, se encuentran modelos productivos tradicionales en un conjunto de 22 observaciones con menos de 200 plantas por ha., los cuales son en un 86% pequeños o minifundistas. Éstos se concentran en Arauco, y emplean prácticas de riego superficial, cosecha y poda manuales, y escasa utilización de fertilizantes y agroquímicos, lo que conlleva a menores rendimientos de entre 3 a 5 tn/ha. Luego, se hallan plantaciones modernas de baja densidad (entre 200 a 400 plantas/ha.) en Chilecito y Capital. En éstas se adoptan técnicas de riego por goteo, cosecha mecánica parcial y mayor difusión de labores culturales. Así,

el rendimiento promedio alcanza entre 5 tn/ha. y 7 tn/ha. Por su parte, los modelos de alta y superalta densidad están escasamente difundidos en la provincia. Si se toman productores con una cantidad mayor a 350 plantas por hectárea se distinguen siete firmas de inversores extra-locales. En cuanto a los rendimientos, se observa que en promedio este grupo arroja un total de 9 tn/ha.

Esfuerzos y Resultados Innovativos

La heterogeneidad de las firmas del sector condiciona su perfil innovador y su comportamiento tecnológico, por lo que sus esfuerzos y resultados deben ser abordados en profundidad. Se puede destacar que un 62% -56 observaciones- de los productores encuestados afirman realizar al menos una Actividad de Innovación (AI) (Gráfico N°5). En particular, aquellas grandes combinan en promedio más de tres tipos de esfuerzos tecnológicos.

Gráfico N°5 Proporción de Productores que realizan Actividades de Innovación por Tamaño y Origen de la Inversión

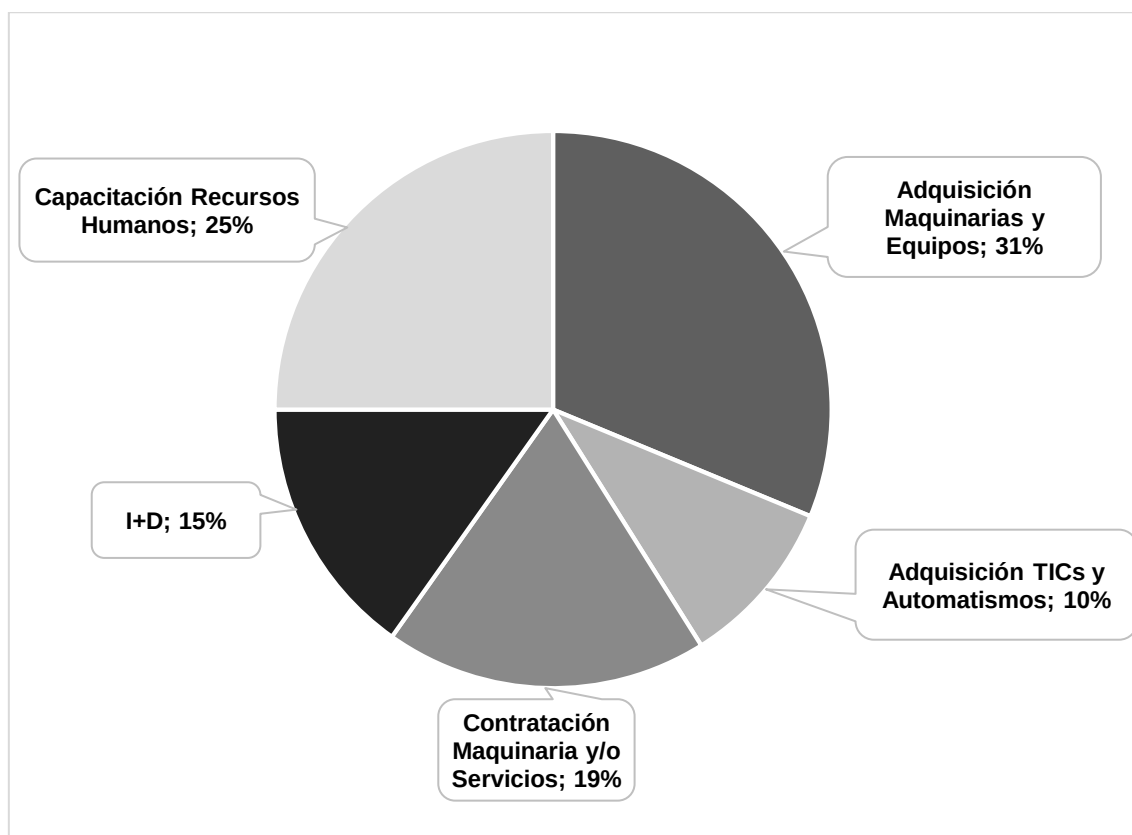


Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Las 56 firmas que llevan adelante actividades tecnológicas se encuentran repartidas, 43% en Chilecito, 36% en Arauco y 21% en Capital, siendo la proporción que conduce AI relativamente similar hacia el interior de cada departamento, 62%, 59% y 67% respectivamente. En relación al origen del capital el 68% se trata de firmas nacionales y el 32% locales, y se destaca que entre éstas últimas el 40% conduce AI, mientras que entre extra-locales lo hace el 80%. En el mismo sentido, las de mayor tamaño cuentan con un nivel superior de difusión de dichos comportamientos (Gráfico N°5). A su vez, una alta proporción de firmas que operan en el sector secundario encara AI (77%).

En cuanto a su composición, tomando la totalidad de actividades de innovación realizadas por los productores (112), el 31% corresponde a la Adquisición de Maquinarias y Equipos (MyE); el 25% a Capacitación de Recursos Humanos; el 19% a Contratación de Maquinaria y Servicios; el 15% a Investigación y Desarrollo; y el 10% a incorporación de TICs y Automatización (Gráfico N°6).

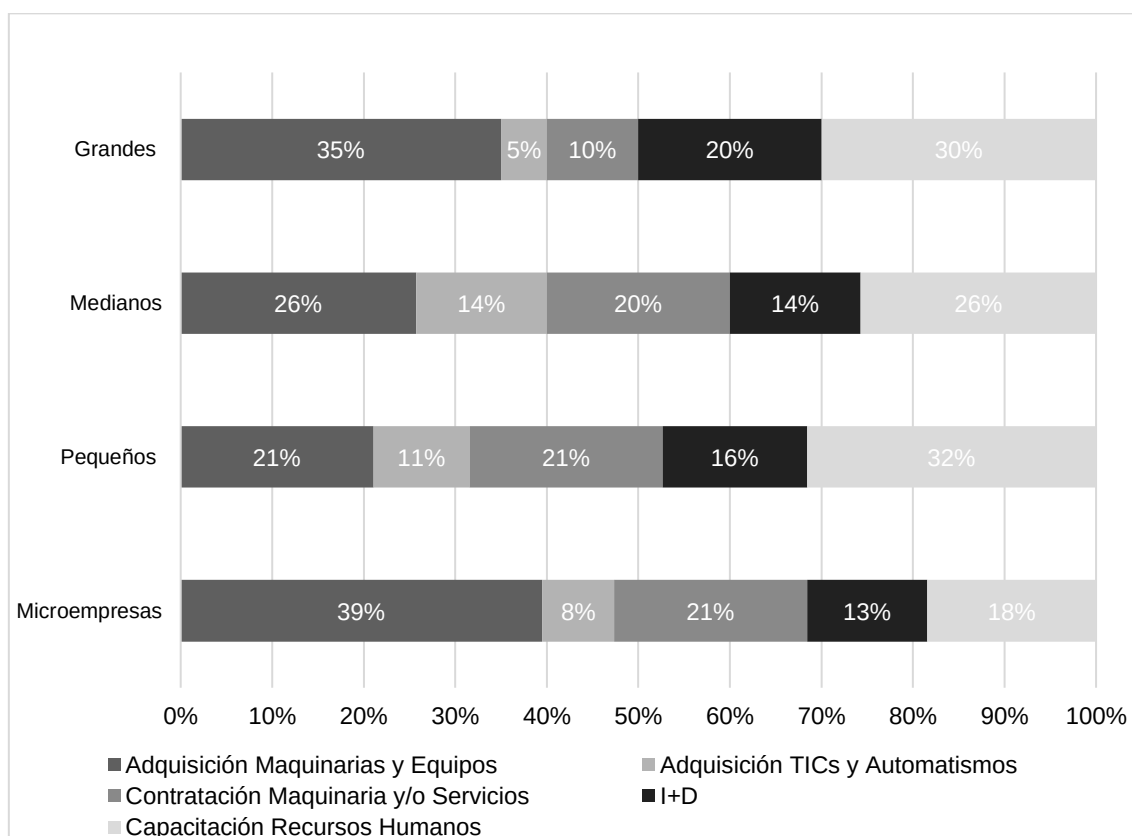
Gráfico N°6 Composición del Total de Esfuerzos de Innovación



Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

En función del tamaño de la empresa se identifica que la I+D sólo representa el 13% de los esfuerzos conducidos por las microempresas, mientras que en el estrato de las grandes empresas alcanza el 20%. La incorporación de MyE prepondera entre grandes y microempresas, y la capacitación en pequeñas y grandes, mientras que aquellas medianas y pequeñas cuentan con esquemas más balanceados (Gráfico N°7).

Gráfico N°7 Composición de las Actividades de Innovación por Tamaño

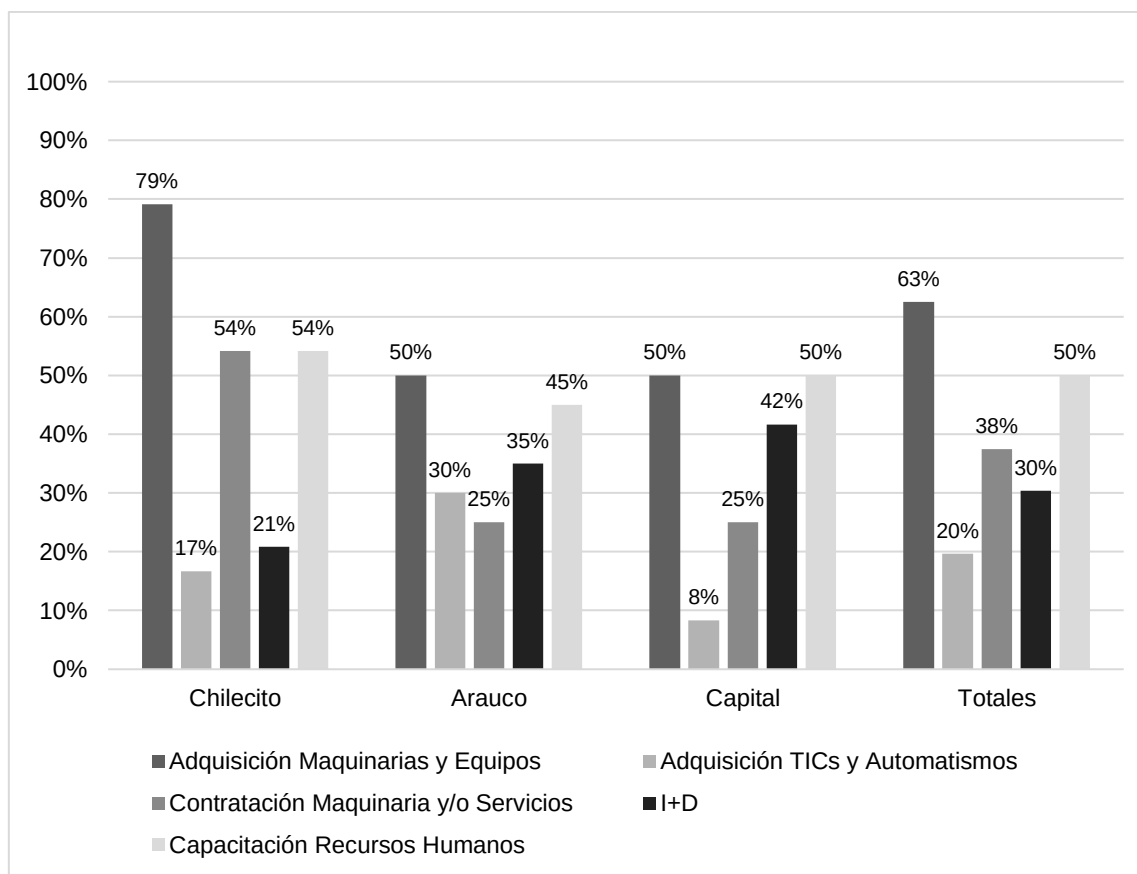


Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Luego, del total de productores que realizan AI el 63% adquiere maquinarias y equipos; la mitad lleva a cabo esfuerzos de capacitación; 38% contrata maquinarias y/o servicios; 30% efectúa actividades de I+D; y un 20% incorpora TICs y automatización. Tal como se observa en el Gráfico N°8, en Chilecito predomina la adquisición de equipos que alcanza al 79% de las firmas que llevan a cabo AI, seguida por las actividades de contratación y capacitación por un 54%. En Arauco y Capital se encuentran esquemas más balanceados y se destaca la proporción de empresas que efectúan actividades de I+D en un 35% y 42%

respectivamente, mientras que la compra de maquinarias alcanza al 50% de las firmas de cada departamento.

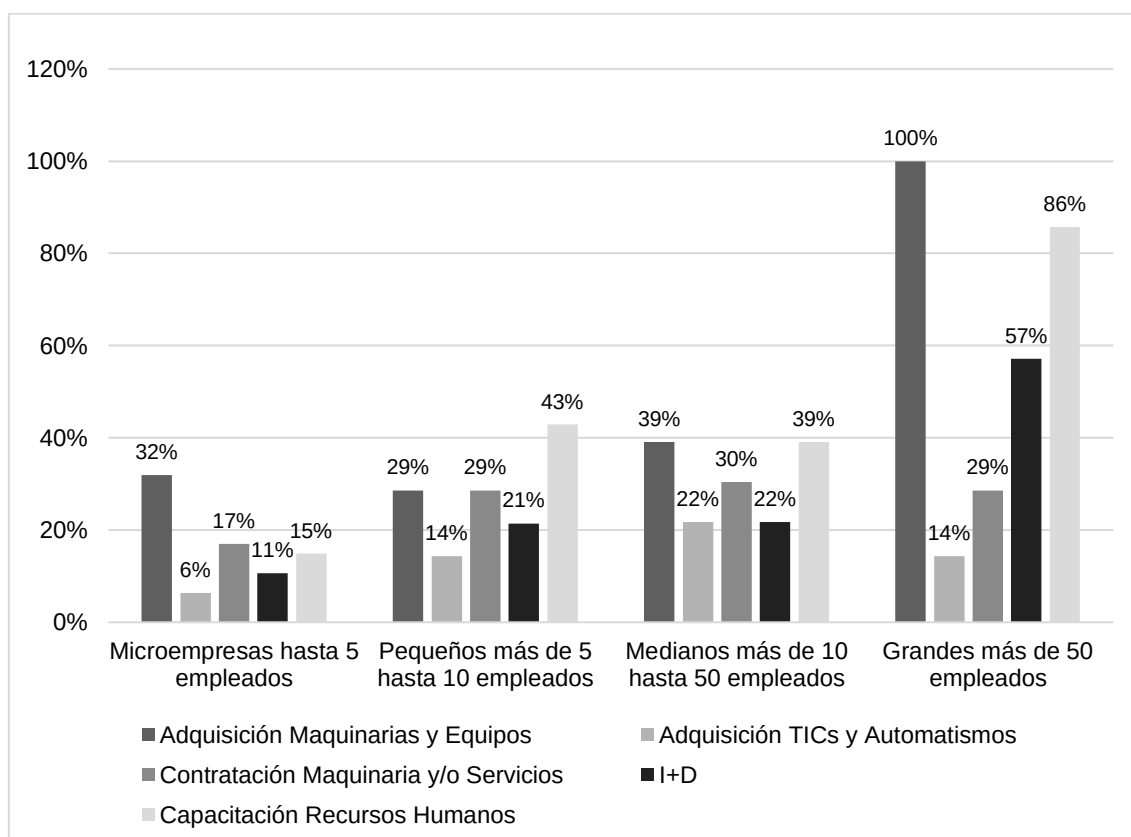
Gráfico N°8 Proporción de Firmas que realizan AI por Tipo de Actividad y Departamento



Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Por otra parte, tomando en cuenta la cantidad de firmas que realiza cada tipo de AI por estrato se identifica una marcada diferencia entre aquellas micro y grandes, encontrándose todas las actividades mayormente difundidas entre estas últimas. De esta forma, la difusión y diversidad de las actividades de innovación es mayor entre las empresas medianas y grandes (Gráfico N°9).

Gráfico N°9 Proporción de Firmas que realizan AI por Tipo de Actividad y Tamaño



Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Entre los bienes de capital que adquieren las firmas del sector se encuentran principalmente maquinarias y equipos para el sector agrícola tales como tractores, cosechadoras, desmalezadoras, fumigadoras, podadoras, y sistemas de riego. Estos equipos son adquiridos para la mejora de procesos productivos por medio de la modernización tecnológica de labores conducidas tradicionalmente de manera manual. Para el sector secundario predominan tamañadoras y descaroadoras, y líneas de fraccionamiento para el caso de producción de aceite de oliva. Luego, entre los esfuerzos de incorporación de TICs y automatización preponderan los softwares para riego sistematizado y sistemas de gestión. Consecuentemente, las principales áreas de capacitación de recursos humanos se orientan a la implementación y adaptación de nuevas tecnologías, junto al control fitosanitario de las plantas de olivo.

Tal como se menciona anteriormente, si bien no se trata de la actividad principal, el 19% de las firmas del sector (30% de las que efectúan AI) manifiestan encarar

esfuerzos de investigación y desarrollo. Particularmente, se observa que éstos predominan en las firmas que cuentan con procesamiento industrial (65%), y en aquellas medianas (22%) y grandes (57%), mientras que entre microempresas sólo el 11% realiza I+D. Entre éstas últimas dicha actividad se conduce de manera informal y se orienta principalmente a la mejora y adaptación de nuevos equipos y maquinarias.

Dichos comportamientos son mayoritariamente de carácter interno a las firmas y de frecuencia esporádica, siendo en su totalidad investigaciones aplicadas de carácter experimental. En particular, sólo el 41% (siete firmas) cuenta con recursos humanos dedicados específicamente a investigar en departamentos de manera formal, siendo el promedio de tres empleados por firma.

Entre los proyectos de I+D se destacan aquellos relacionados con la adaptación de maquinarias y equipos a las condiciones productivas locales los cuales representan el 35% del total. A su vez, un 15% estudia nuevas variedades de olivo que se adapten mejor a determinadas condiciones climáticas, como por ejemplo heladas y sequías. Otro 15% se enfoca hacia nuevos productos como variedades y calidades de aceites, y diversificación como jabones y cosméticos. De manera adicional, un 20% se orienta a mejoras de procesos tanto para el sector primario (técnicas de anillado, nuevas técnicas de poda y cosecha), como para el sector secundario (análisis de aceitunas y aceites, y reutilización de agua y subproductos). Por último, el restante 15% estudian plagas y enfermedades que afectan a las plantaciones de olivos como patógenos, hongos (verticilosis) y nematodos.

Adicionalmente, en relación a las motivaciones para conducir AI los resultados de la encuesta arrojan un alto porcentaje de productores que tienen como principal objetivo obtener mejoras en la producción (52%); seguido por la reducción de costos (29%); y en menor medida alcanzar mayor calidad (9%), nuevos mercados (5%) o productos (5%). Se puede subrayar la inexistencia de móviles relacionados con las oportunidades de políticas, conocimientos y/o materiales disponibles. De esta forma, el 80% de las empresas tiene como meta la mejora de los procesos productivos y la disminución de costos, más que la innovación de productos, la conquista de mercados, el incremento en la calidad,

o el aprovechamiento de oportunidades, lo que se traduce en una mayor difusión de comportamientos defensivos.

Si bien se identifican una serie de esfuerzos relacionados al desarrollo tecnológico, los resultados innovadores no representan una proporción significativa, siendo que sólo el 10% de la muestra (el 16% de aquellas que realizan AI) expresa obtener innovaciones. Entre las nueve firmas que logran resultados se encuentran 17 innovaciones, de las cuales 4 son nuevos productos para la firma (24%), 8 de procesos (47%), 3 organizacionales (18%) y 2 comerciales (12%), dando un promedio de dos innovaciones por empresa.

Entre ellas preponderan las mejoras incrementales de procesos como adaptación de maquinarias, automatización de sistemas de riego, y desarrollo de técnicas de tratamiento de suelos, destacándose la fabricación de equipos para el procesamiento de aceitunas de mesa (47% de las innovaciones). Luego el 28% corresponde a nuevos o mejorados productos, tales como jabones y variedades de aceites; el 18% se trata de innovaciones organizacionales relacionadas con la gestión e implementación de sistemas de riego y de información; y, por último, en menor medida de novedades comerciales (por ejemplo certificación orgánica) que representan sólo el 12%.

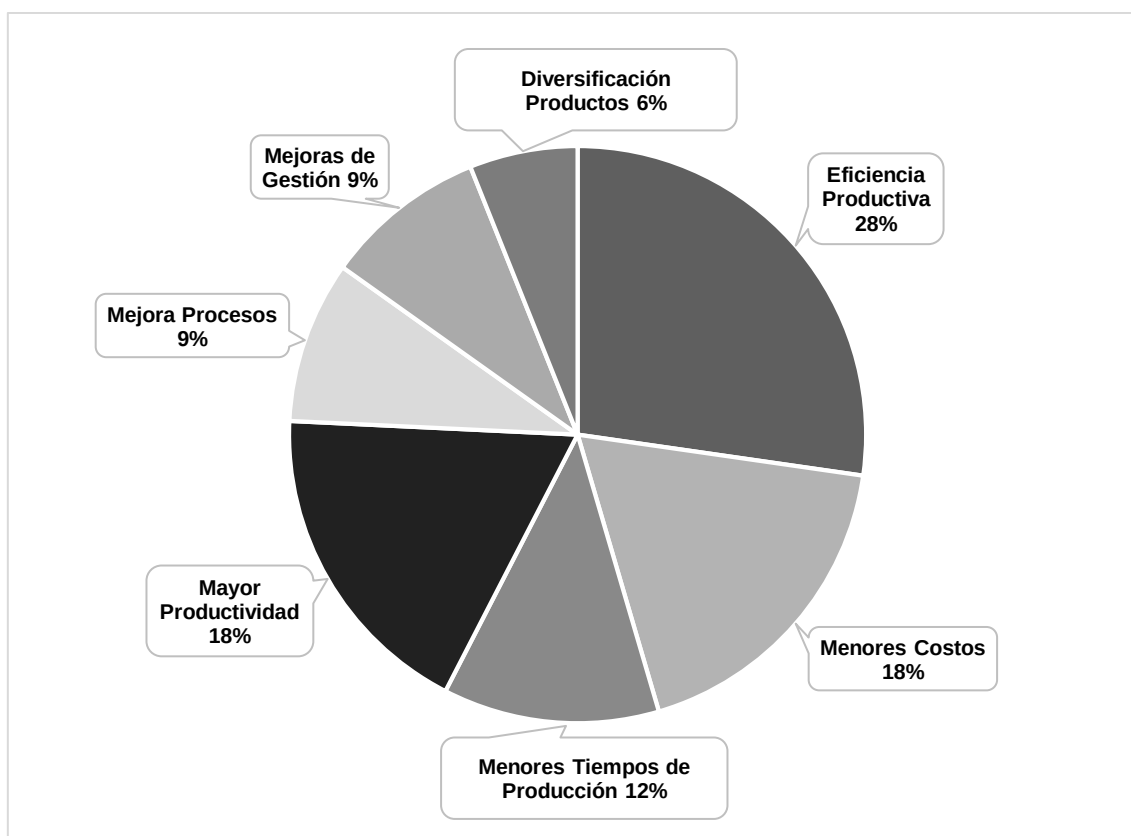
En relación al perfil de las firmas que obtienen dichos resultados se destaca que las mismas pertenecen a los departamentos de Chilecito (5) y Arauco (4), siendo 6 de capitales extra-locales y 3 provinciales, 3 del sector primario y 6 del secundario. En cuanto al tamaño no se observa una relación determinada, ya que se encuentran difundidas de manera equivalente entre los estratos analizados. Cabe mencionar que aunque en el departamento Capital se concentran empresas de mayor escala y con esquemas productivos modernos, éstas presentan menores resultados que las firmas de los otros departamentos.

Por otra parte, se puede resaltar que las mismas realizan actividades tecnológicas en mayor proporción que el conjunto, 78% adquiere maquinarias y equipos, 78% conduce I+D, 33% incorpora TICs, y 56% capacita recursos humanos. Respecto a la composición del total de AI dichas firmas poseen un esquema balanceado con un 28% correspondiente a Adquisición de MyE; otro

28% a I+D; un 20% a Capacitación, y por último 12% a TICs y 12% a Contratación de Servicios.

Adicionalmente a los logros concretos de innovaciones, el 45% de las empresas que efectúa esfuerzos manifiesta obtener importantes alcances en términos de eficiencia y tiempos de producción, reducción de costos, sistematización de los procesos, incrementos de productividad, incorporación de capacidades de gestión, diversificación de productos, y optimización en el uso de recursos. De este modo, si bien no se traducen en innovaciones incrementales o radicales, éstos conllevan a una serie de resultados que mejoran las capacidades internas, la situación productiva y comercial de las firmas del sector (Gráfico N°10).

Gráfico N°10 Composición de los Resultados obtenidos de los Esfuerzos de Innovación



Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Sistema Local de Innovación y Vinculaciones entre Actores

Dado el carácter sistémico del proceso de innovación cobra importancia analizar las vinculaciones que las firmas del sector establecen con las organizaciones presentes en el SLI. Así, se indaga a continuación sobre el tipo de articulaciones que llevan a cabo conjuntamente, el perfil de las empresas que se vinculan, y el rol de los organismos con los que mantienen interacciones.

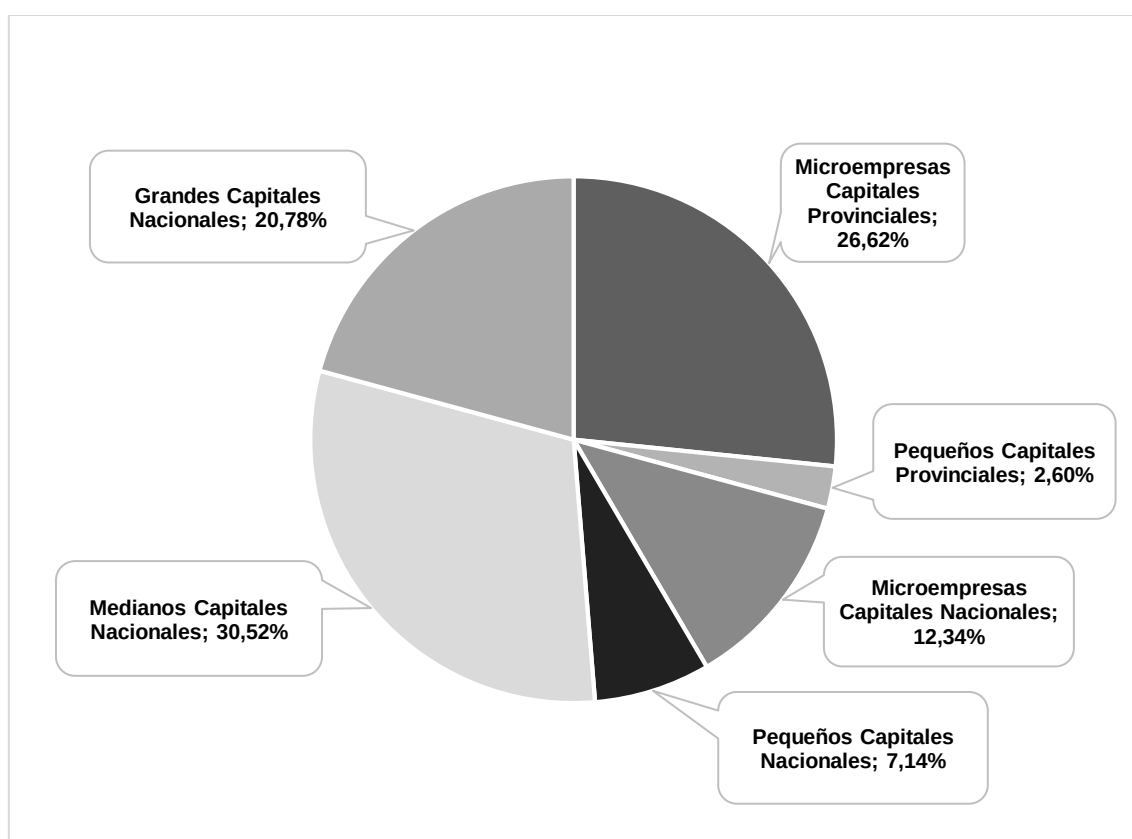
Cabe destacar que la encuesta releva información sobre las vinculaciones de las firmas sólo en el caso de las que responden afirmativamente conducir Actividades Innovativas, por lo cual el análisis se realiza sobre dicho conjunto de empresas. De aquellas firmas que realizan esfuerzos tecnológicos el 66% (37 observaciones) mantiene conexiones con otros actores, de las cuales el 70% corresponde a emprendimientos extra-locales, y se encuentran distribuidas 46% en Chilecito, 38% en Arauco, y en Capital sólo el 16%. Mientras que en Capital interacciona el 50% de las empresas que realizan AI, en las otras localidades este porcentaje alcanza el 70%.

En particular, la proporción de firmas que se vincula se eleva con el tamaño de las mismas, de las microempresas lo hace el 63%, de las pequeñas el 60%, de las medianas un 67% articula con otros actores, mientras que para grandes empresas dicho porcentaje alcanza al 86%. A su vez, se destaca que de aquellas que obtienen resultados innovadores el 78% establece relaciones con organizaciones del SLI. Entre las empresas que no se vinculan el 63% son inversores nacionales, el 47% microempresas, y se encuentran repartidas equitativamente entre los departamentos.

La distribución del total de articulaciones (154 vínculos) profundiza la distinción del comportamiento entre las firmas locales y las de capital nacional, siendo que éstas reúnen el 71%. En promedio aquellas que establecen conexiones conducen cuatro vinculaciones, no habiendo diferencias entre empresas de diverso origen de la inversión o por departamento, pero sí en función del tamaño. En cuanto a su concentración por localidad se observa que Chilecito reúne la mayoría de las articulaciones (51%), seguido por Arauco (39%) y sólo un 10% Capital.

Se puede resaltar que el estrato con mayores interconexiones es el de firmas medianas de capitales nacionales que concentra el 30,5%, seguido por las microempresas provinciales con el 26,6%, y las firmas grandes extra-locales con el 20,8%. De esta forma, más de la mitad de las relaciones del sector se circunscriben a las firmas medianas y grandes de capitales nacionales (Gráfico N°11). El alto porcentaje de microempresas locales que se vincula se explica por el rol del INTA como asistente de pequeños productores en el interior del país.

Gráfico N°11 Distribución de las Vinculaciones por Tamaño y Origen de la Inversión



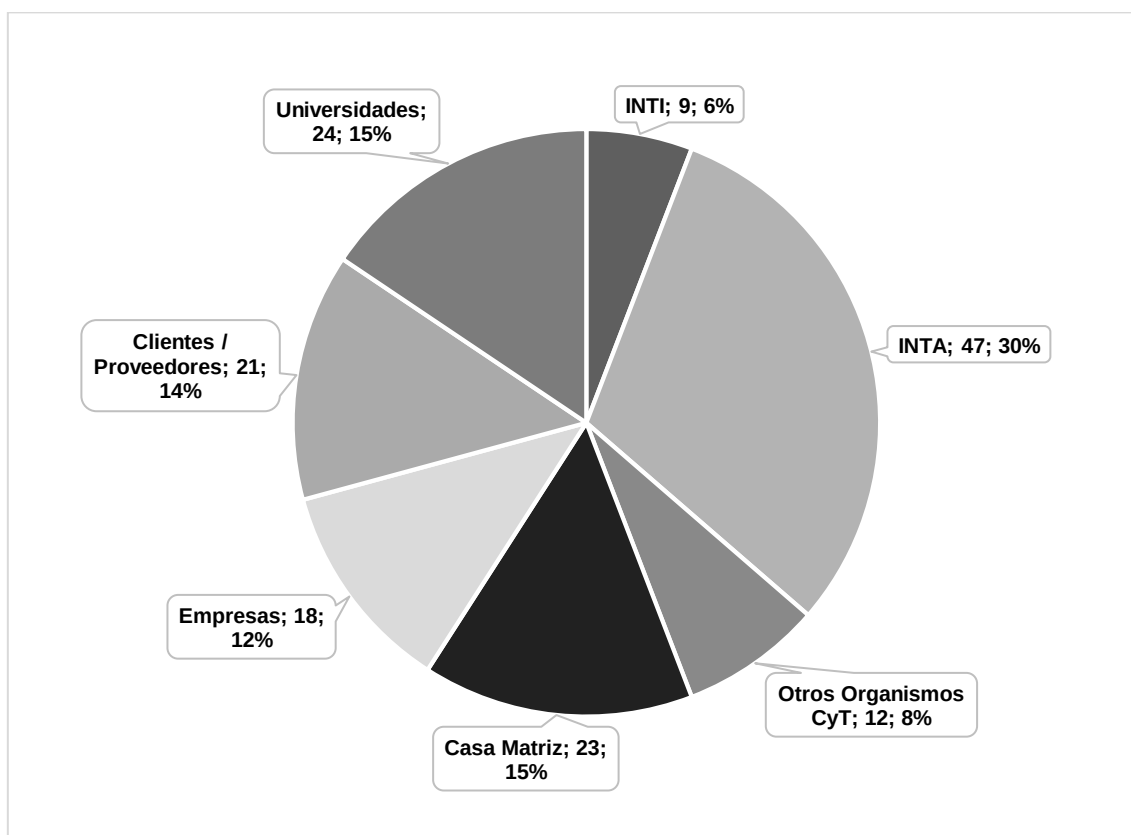
Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

En la provincia de La Rioja, se encuentran presentes una serie de organismos de CyT imbricados en el medio local, que conforman parte del SLI y son en muchos casos sedes territoriales de organismos nacionales, tales como INTA, INTI, Facultad Regional – Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECYT) y Centro Regional de

Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica La Rioja – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET-CRILAR), junto a otras de carácter local como la Universidad Nacional de La Rioja (UNLAR), la Universidad Nacional de Chilecito (UNDEC) y la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la provincia de La Rioja, dependiente del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Cabe mencionar la articulación con universidades regionales de otras provincias tales como la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y la Universidad Nacional de Cuyo (UNCUYO).

El actor con el que se mantiene mayor cantidad de vínculos es el INTA, el cual concentra el 30%, luego, las empresas se relacionan con universidades (15%) (UNDEC, UNLAR, UTN Regional, UNC y UNCUYO), casa matriz (15%), clientes y proveedores (14%) y otras empresas (12%). A su vez, se identifica una menor relación con el INTI (6%) y otros organismos de CyT (8%) (CRILAR-CONICET, Secretaría de Ciencia y Técnica, y COFECYT) (Gráfico N°12).

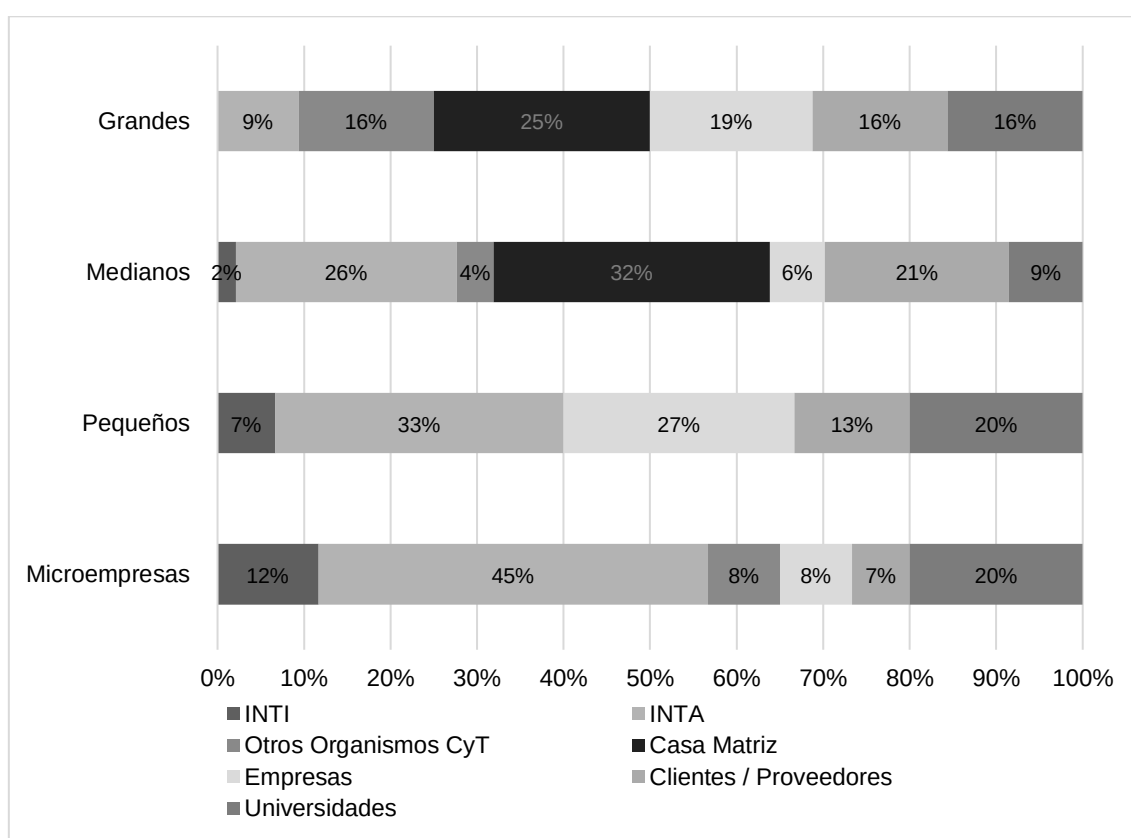
Gráfico N°12 Concentración de Vinculaciones por Organismo



Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Analizando los diferentes patrones de vinculación entre firmas de distinto tamaño, se observa la preeminencia del INTA para las microempresas, el cual concentra el 45% de las interconexiones de dicho estrato, seguido por las Universidades con un 20%. Entre las firmas grandes se observa una mayor articulación con la casa matriz (25%) y otras empresas del sector (19%), una distribución pareja de un 16% para otros organismos, universidades y clientes y proveedores, y tan sólo el 9% de sus nexos se establecen con el INTA. Para las medianas empresas preponderan las relaciones con la casa matriz (32%), el INTA (26%) y clientes y proveedores (21%); y en el caso de pequeños productores sobresalen el INTA (33%), otras empresas (27%) y universidades (20%). Cabe destacar que la importancia del INTA disminuye a medida que aumenta el tamaño de las firmas (Gráfico N°13).

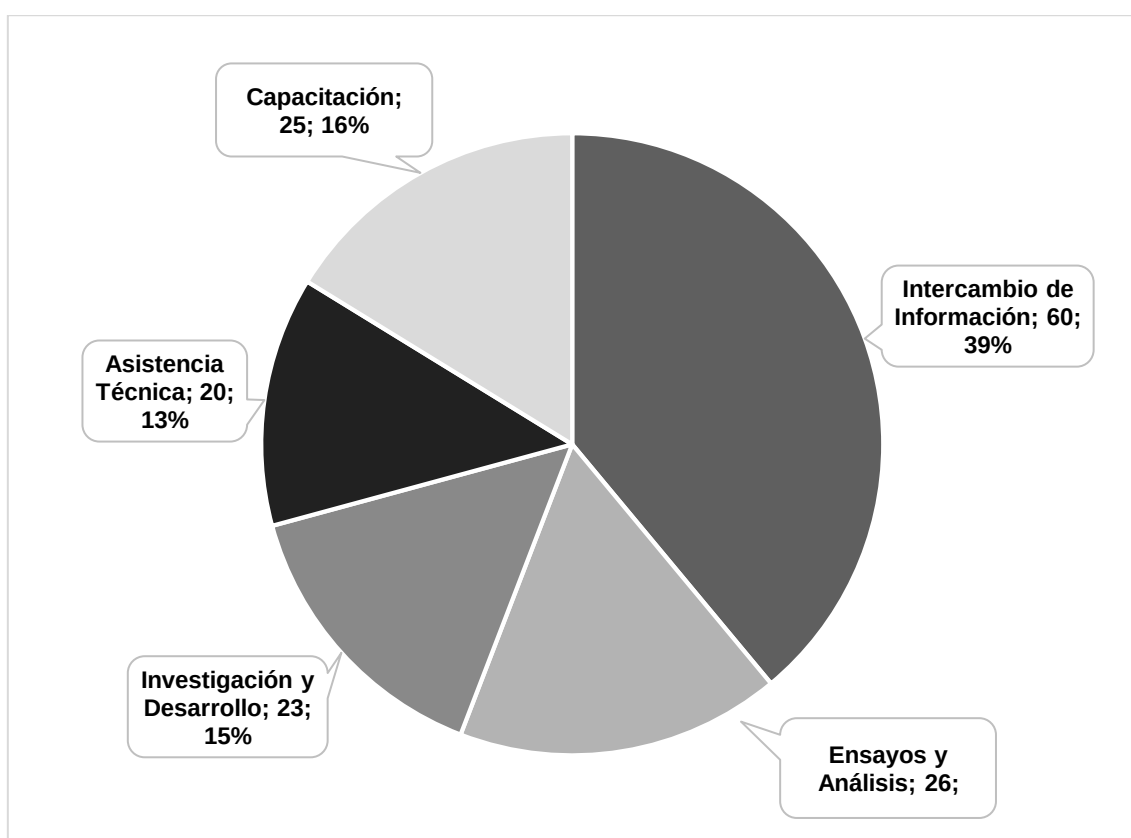
Gráfico N°13 Vinculaciones por Tamaño de la Firma y Organismo



Fuente: elaboración propia en base a Encuesta "Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja".

El análisis por departamento muestra un mayor accionar del INTA en Arauco (41% de las relaciones), de la casa matriz (27%) en Capital, y del INTA (24%) y universidades (22%) en Chilecito. En cuanto a la composición por tipo de vinculación, se observa que preponderan aquellas de menor complejidad, del total 39% se trata de Intercambio de Información, 17% Ensayos y Análisis, 16% Capacitación, 15% Investigación y Desarrollo, y el restante 13% Asistencia Técnica (Gráfico N°14).

Gráfico N°14 Distribución del Total de Relaciones por Tipo de Vinculación

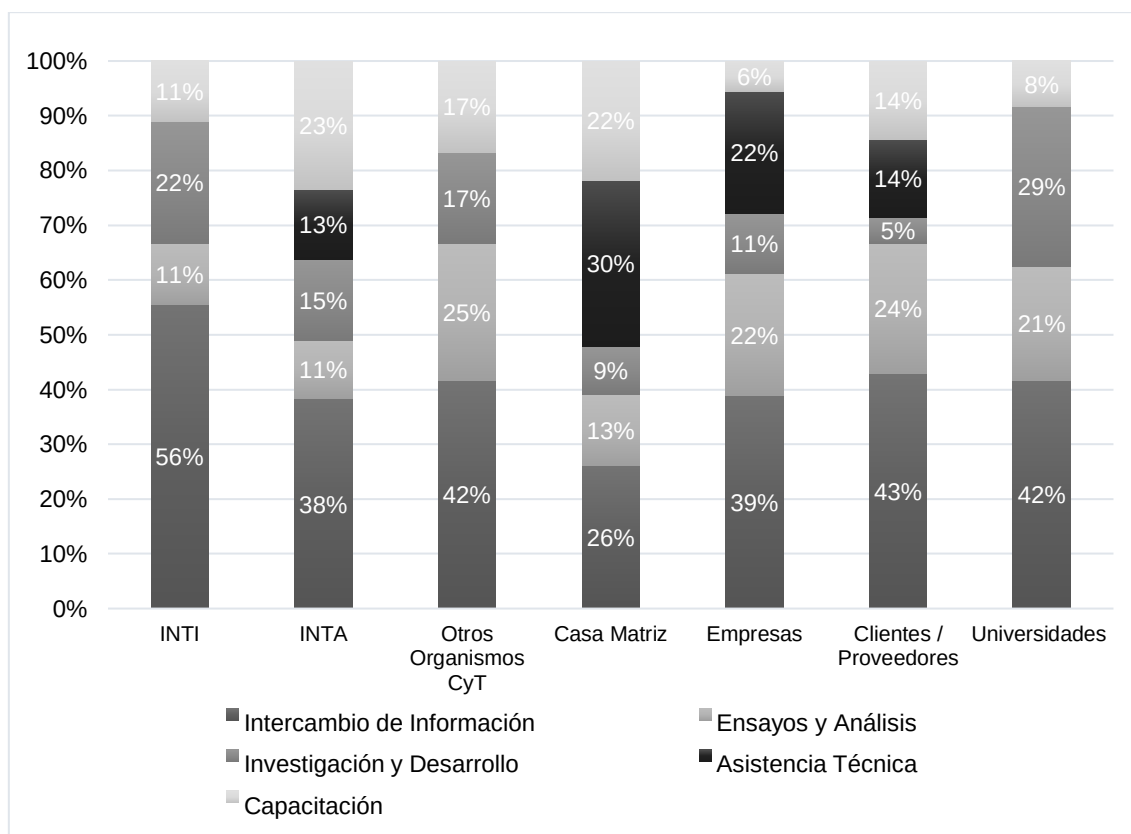


Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Por un lado, tomando el tipo de nexo establecido con los diversos actores del SLI se destaca la importancia del intercambio de información para todos ellos. En particular se puede resaltar la proporción de interacciones para proyectos de I+D con Universidades, el INTI y Otros Organismos de CyT; la prestación de asistencia técnica por parte de la Casa Matriz y Otras Empresas; la capacitación por parte del INTA y Casa Matriz; y la conducción de ensayos y análisis en

Universidades, Otros Organismos, Clientes y Proveedores, y Empresas (Gráfico N°15).

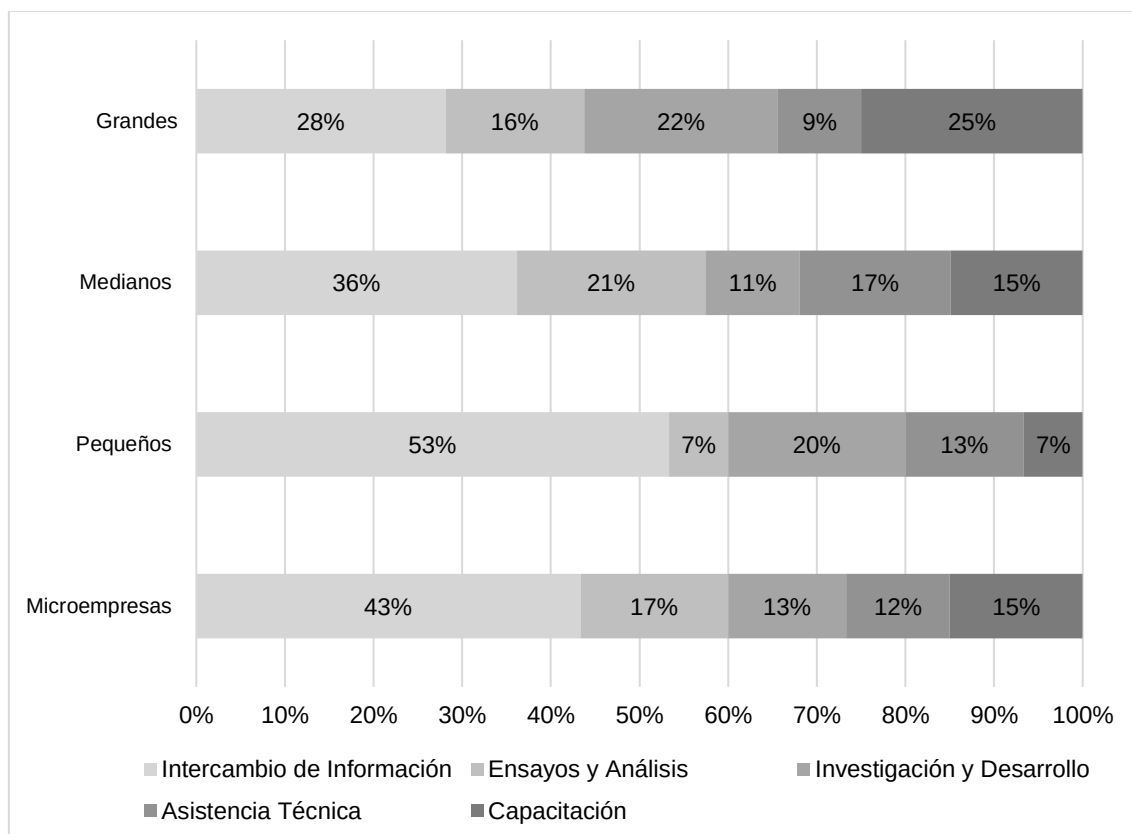
Gráfico N°15 Tipo de Vinculación por Organismo



Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Por otro lado, son aquellas firmas de menor tamaño para las cuales el intercambio de información ocupa un papel primordial entre sus interacciones, mientras que para empresas medianas y grandes se reduce su relevancia, implicando esquemas relativamente más balanceados. Así, por ejemplo, para grandes emprendimientos se destacan las vinculaciones para I+D y Capacitación; para medianas la Asistencia Técnica y los Ensayos y Análisis; y para pequeños también la cooperación en I+D (Gráfico N°16).

Gráfico N°16 Tipo de Vinculación por Tamaño



Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Principales Obstáculos para Realizar Actividades de Innovación y Demandas Tecnológicas

Adicionalmente, la encuesta contiene información sobre los obstáculos que enfrentan las firmas del sector para realizar actividades de innovación y sobre sus demandas tecnológicas. Así, entre las principales limitaciones para emprender dichos procesos se destaca, en primer lugar, el costo de adquisición de nuevas tecnologías, siendo que un 76% le asigna una importancia alta. En segundo y tercer lugar se presenta la dificultad de acceso al financiamiento (56%) y las falencias en las políticas públicas de promoción (47%). Entre aquellas de menor valoración se encuentran la rigidez organizacional, la escasa cooperación y el sistema de propiedad intelectual (Tabla N°4).

En concordancia con el análisis precedente, se observa que para todos los factores existe una mayor proporción de firmas locales que atribuyen una valoración alta. Hacia el interior de dicho grupo el 84% le otorga la máxima

categoría a los costos de la tecnología, el 70% al acceso al financiamiento, el 61% al tamaño de la explotación, un 55% a los costos de capacitación y a las falencias de políticas públicas, y 52% a la falta de información sobre mercados y a la estructura del mercado.

Tabla N°4 Principales Obstáculos para Innovar (porcentaje de firmas que asignan valoración Alta)

Obstáculo	% Firmas
Altos costos de tecnología	76%
Dificultad de acceso al financiamiento	56%
Falencias en las políticas públicas de promoción de ciencia y tecnología	47%
Altos costos de capacitación	41%
Insuficiente información sobre mercados	40%
Escasas instituciones relacionadas con CyT	40%
Estructura del mercado	39%
Tamaño de la explotación	38%
Escasez de personal calificado	35%
Reducido tamaño de mercado	34%
Riesgo de innovar	32%
Período de retorno	30%
Escaso dinamismo del cambio tecnológico del sector	28%
Insuficiente información sobre tecnología	28%
Rigidez organizacional	22%
Escasa cooperación con otras empresas/instituciones	18%
Sistema de propiedad intelectual	18%

Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Tomando en cuenta la valoración de cada obstáculo por departamento se identifican diferencias entre ellos. Las mayores divergencias se presentan en Capital, distinguiéndose la relevancia de factores relacionados al SLI como las falencias de las políticas públicas de promoción de CTI (60%) y la escasa presencia de instituciones (60%); así como la falta de personal calificado (53%).

Luego, el riesgo de innovar, la falencia de información sobre tecnologías y el dinamismo del sector no se presentan como limitantes en dicho departamento.

Respecto a las discrepancias entre empresas de distinto tamaño se encuentra que las firmas grandes manifiestan alta valoración a la dificultad de acceder a financiamiento (80%); el costo de la tecnología (80%); la falencia de las políticas de promoción (60%) y la escasa cooperación con actores (40%); mientras que aquellos factores como el riesgo de innovar, la información de mercados y la falta de dinamismo tecnológico del sector no resultan significativas.

Por su parte, las empresas pequeñas y medianas son aquellas que menor importancia conceden a todos los factores relevados, siendo el tamaño, la rigidez organizacional, la falta de personal calificado, la información de tecnologías, el dinamismo del sector, y la falta de cooperación con otros actores los menos resaltados. Entre las microempresas se distinguen el acceso al financiamiento (63%), la información sobre mercados (53%), el costo de la tecnología (85%), el dinamismo del sector (40%), el riesgo de innovar (39%), y la falencia de políticas (52%) como los obstáculos más valorados.

A su vez, como muestra la Tabla N°5 las firmas que no realizan actividades innovativas y que no se vinculan señalan para todas las limitaciones mayor relevancia. De manera adicional, se encuentran diferencias entre las firmas del sector primario y secundario, entre las primeras se destaca una mayor proporción de firmas que otorgan la máxima relevancia para la mayoría de los obstáculos (principalmente la escasez de personal calificado, el riesgo a innovar y el período de retorno, así como el tamaño, la estructura y la información de mercados). De esta forma, se reafirma la diferente percepción sobre las barreras para innovar en relación al perfil productivo y tecnológico de las firmas (Tabla N°5).

Tabla N°5 Principales Obstáculos para Innovar por Tipo de Firma (porcentaje de firmas que asignan valoración Alta)

Obstáculo	Sector Primario	Sector Secundario	Realiza AI	No realiza AI	Se vincula	No se vincula
Escasez de personal calificado	41%	21%	21%	56%	18%	26%
Rigidez organizacional	24%	18%	15%	32%	9%	26%
Riesgo de innovar	39%	18%	28%	38%	24%	37%
Período de retorno	37%	15%	25%	38%	21%	32%
Reducido tamaño de mercado	39%	26%	23%	53%	18%	32%
Estructura del mercado	42%	33%	23%	65%	18%	32%
Insuficiente información sobre mercados	49%	22%	27%	62%	21%	37%
Escaso dinamismo tecnológico del sector	29%	26%	17%	44%	15%	21%
Dificultad de acceso al financiamiento	51%	68%	51%	65%	50%	53%
Escasa cooperación con otros actores	19%	18%	15%	24%	15%	16%
Insuficiente información sobre tecnología	25%	32%	21%	38%	15%	32%
Falencias en las políticas públicas de CTI	42%	57%	36%	65%	38%	32%
Escasas instituciones relacionadas con CyT	41%	36%	30%	53%	26%	37%
Tamaño de la explotación	37%	39%	28%	53%	26%	32%
Sistema de propiedad intelectual	20%	14%	9%	32%	6%	16%
Altos costos de tecnología	76%	75%	66%	91%	62%	74%
Altos costos de capacitación	44%	32%	28%	59%	18%	47%

Fuente: elaboración propia en base a Encuesta “Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja”.

Particularmente, la dificultad de acceso al financiamiento, la falencia de las políticas públicas de promoción de CTI, y de organismos de CyT, sobresalen entre los obstáculos de mayor relevancia para el conjunto de los productores. Sin embargo, existe un conjunto de organismos e instrumentos de promoción

productiva y tecnológica, ya sean de carácter nacional o regional, disponibles para todas las empresas que son escasamente aprovechados, e incluso desconocidos por parte de la mayoría de los productores locales, tal como se especifica a continuación. Por ende, los obstáculos que se presentan como debilidades del SLI percibidas por las firmas, se derivan en parte del escaso conocimiento de los programas disponibles.

En general ningún programa es reconocido por más del 30% de las empresas de la muestra, identificándose falencias en la difusión de los instrumentos de financiamiento disponibles, tales como el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) el cual sólo el 24% de las firmas declara conocer, el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica FONCYT (13%), y el Fondo Argentino Sectorial FONARSEC (5%) de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Gestión PyMes del Banco de la Nación Argentina (21%), Crédito Fiscal (22%), Fondo Nacional para el Desarrollo de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FONAPYME) del Ministerio de Industria (7%), Créditos del Consejo Federal de Inversiones (5%), y programas del COFECYT (8%). No obstante, entre las firmas que realizan AI y se vinculan se encuentra un mayor conocimiento de las oportunidades presentes en el SLI.

Tomando en cuenta su efectiva aplicación la situación es aún menos auspiciosa, en total sólo el 10% de las firmas de la muestra accede a algún financiamiento de organismos, y el 20% a créditos bancarios. De aquellos un 2,2% corresponde a Crédito Fiscal, 3,3% a Programas del COFECYT, 2,2% a financiamiento de Gestión Pymes, 1,1% a Crédito Fiscal para capacitación, y otro a 1,1% a créditos del CFI. Las firmas que no realizan AI y las que no articulan con actores del SLI no acceden a ninguno de los instrumentos mencionados. De esta forma, sobresale como una debilidad de suma relevancia del SLI la falta de difusión y aprovechamiento de las políticas e instrumentos de promoción y financiamiento disponibles.

Por otra parte, el análisis de las necesidades tecnológicas revela que existen demandas concretas insatisfechas de diversa índole hacia el interior del sector, las cuales abarcan ensayos y análisis, asistencia técnica, capacitación e investigación y desarrollo de temas específicos. Puntualmente, los principales requerimientos son ensayos y análisis de aguas, suelos, fruto, calidad y

subproductos, así como asistencia y capacitación en técnicas de cultivo, vivero, procesamiento y comercialización. En menor medida se hallan demandas de I+D, ya que existen problemáticas tecnológicas de menor complejidad que resolver previamente, siendo sólo un tercio de las firmas aquellas que asignan una importancia alta a las mismas.

En relación a las características de los productores, aquellas inversiones provinciales reportan en mayor proporción una necesidad alta para todas las demandas tecnológicas analizadas, en promedio en un 30% más que para el conjunto de capitales nacionales. Del mismo modo, las microempresas manifiestan requerimientos más altos relativamente a empresas de mayor tamaño, en particular en asistencia técnica y capacitación, así como en I+D para nuevos productos y procesos, calidad y mercados.

Por su parte, para firmas pequeñas se encuentran mayores necesidades en exámenes de fruto y procesos de producción, asistencia técnica en aceituna de mesa, diseño, y comercialización. Luego, las grandes empresas presentan de manera difundida demandas de servicios de análisis de mayor complejidad como microbiológicos, físico-químicos, perfiles, pureza del aceite y subproductos.

Por último, tomando en cuenta las empresas que no conducen actividades de innovación se observa que éstas asignan una elevada valoración a la gran mayoría de las demandas tecnológicas, encontrándose para asistencia técnica y capacitación brechas superiores al 20%. Es interesante señalar que las firmas que no se vinculan expresan en promedio menor necesidad de capacitación, I+D, y asistencia técnica, mientras que entre aquellas que sí lo hacen más de un tercio manifiesta requerimientos altos de capacitación en gestión de recursos, comercialización y logística, y en I+D para residuos, calidad y mercados.

c. Modelos de Respuesta Cualitativa

El análisis estadístico de las hipótesis se efectúa por medio de la construcción de modelos econométricos que permiten manipular variables discretas, denominados Modelos de Respuesta Cualitativa (MRC). El modelo Logit Binomial, y la regresión de Poisson, permiten estudiar la relación entre variables

dependientes binarias y datos de recuento respectivamente, con un conjunto de regresores explicativos, los cuales pueden ser tanto de naturaleza cualitativa como cuantitativa (Greene 1999).

Por un lado, las características de las variables de la muestra, tales como el tipo de esfuerzos que conduce la firma, se pueden tomar como dicotómicas estando las respuestas afirmativas asociadas al resultado 1 y aquellas no afirmativas al 0, por lo que el modelo Logit Binomial resulta una herramienta de análisis adecuada para modelizar el comportamiento de las mismas. Por otro lado, se cuenta con variables discretas como la cantidad de actividades innovativas, la cual es factible de abordar a través de modelos de datos de recuento como la regresión de Poisson. A continuación se resume cada uno de ellos en términos analíticos, así como los test necesarios para corroborar el nivel de significancia estadística de los resultados y la bondad de ajuste global de los mismos.

Los modelos de elección discreta permiten estudiar variables dependientes que asumen valores 0, 1, 2, 3,..., los cuales pueden ser datos de recuento de sucesos o bien representar características cualitativas. Si bien por su propia naturaleza los modelos de regresión clásicos no son adecuados para su abordaje, se pueden construir MRC que establecen como regresando la probabilidad que el fenómeno ocurra, y cuya interpretación se asemeja a la de los primeros. Así, la expresión general de dichos modelos se puede plantear de la siguiente manera (Greene 1999).

$$Prob (ocurra suceso j) = Prob (Y = j)$$

$$Prob (ocurra suceso j) = F [efectos relevantes: parámetros]$$

Modelos de Elección Binaria – Logit Binomial

Los modelos de elección binaria en los que la variable dependiente adopta valores $Y = 1$ si el fenómeno sucede, o bien $Y = 0$ en caso contrario, y para los que se cuenta con un conjunto de factores que lo explican, se pueden formular como:

$$Prob (Y=1) = F(x, \beta)$$

Siendo x y β vectores que representan el conjunto de variables independientes y los parámetros asociados respectivamente. Los componentes de β reflejan el impacto tanto en términos de dirección como de magnitud de cada uno de los elementos de x sobre la probabilidad de que el suceso ocurra $\text{Prob}(Y=1)$, mientras que la forma que adopta la relación funcional entre las mismas se encuentra dada por $F(x, \beta)$. En este caso, se presenta el modelo Logit Binomial el cual emplea la función de distribución logística utilizada ampliamente por sus buenas propiedades matemáticas, la expresión del mismo se establece a continuación (Greene 1999).

$$\text{Prob}(Y=1) = \frac{e^{\beta'x}}{1+e^{\beta'x}} = \Lambda(\beta'x)$$

Este modelo de probabilidad se trata de una regresión no lineal con la siguiente forma.

$$E[y | x] = 0[1 - F(\beta'x)] + 1[F(\beta'x)]$$

$$E[y | x] = F(\beta'x)$$

Para la estimación de los parámetros de β se aplica el método de máxima verosimilitud, el cual plantea que distintas poblaciones generan muestras diversas, y por ende, la probabilidad que un conjunto de datos determinado provenga de una población específica es mayor que si lo hiciera de otra. De este modo, los estimadores máximo verosímiles de los parámetros poblacionales son aquellos que generan con mayor frecuencia la muestra observada. Para éstos la probabilidad del conjunto particular de valores muestrales es la mayor posible, y se obtienen maximizando la función de distribución de probabilidad conjunta de la muestra (Función de Verosimilitud) (Greene 1999).

$$L = f(x_1)f(x_2) \dots f(x_n)$$

$$L = f(x_1, x_2, \dots, x_n, \beta)$$

$$L = \prod_{i=1}^n f(x_i, \beta) = L(\beta | X)$$

Dichos estimadores se obtienen maximizando L respecto de cada uno de los parámetros β_i , donde se toma la transformación monótona de L dada por su logaritmo natural, de tal forma que:

$$\frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta_i} = 0$$

Para el caso del modelo Logit Binomial, donde cada observación se considera una realización individual con distribución de Bernoulli con $n = 1$, la función de verosimilitud se puede expresar como:

$$Prob(Y_1 = y_1, Y_2 = y_2, \dots, Y_n = y_n) = \prod_{y_i=0} [1 - F(\beta'x_i)] \prod_{y_i=1} F(\beta'x_i)$$

$$L = \prod_{i=1}^n [F(\beta'x_i)]^{y_i} + [1 - F(\beta'x_i)]^{1-y_i}$$

Una vez obtenidas las estimaciones máximo verosímiles de los parámetros se debe corroborar que éstas sean significativamente distintas de cero. Para ello se contrasta la hipótesis nula que el coeficiente estimado es igual a cero, y la alternativa que es distinto de cero, por medio del estadístico de Wald.

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0$$

Basado en la normalidad asintótica de los estimadores se demuestra que bajo la hipótesis nula:

$$\frac{\hat{\beta}_i}{SE(\beta_i)} \sim \mathcal{N}(0, 1)$$

Donde $\hat{\beta}_i$ y $SE(\beta_i)$ representan las estimaciones del parámetro β_i y su error estándar respectivamente. Así, el estadístico de contraste se encuentra dado por $W_r = \frac{\hat{\beta}_i}{SE(\beta_i)}$, el cual debe ser comparado en su valor absoluto contra el punto crítico de la función normal $z_{\alpha/2}$ para el nivel de significancia establecido. En caso que éste sea mayor que $z_{\alpha/2}$ se rechaza H_0 , pudiéndose sostener con dicho nivel de confianza que el coeficiente estimado es significativamente distinto de cero, y por lo tanto, que la variable explicativa asociada influye (en el sentido

determinado por el signo del coeficiente) sobre la probabilidad de ocurrencia del suceso (Greene 1999).

Modelos para Datos de Recuento – Regresión de Poisson

En el caso que los valores de la variable dependiente y representen recuentos de datos discretos en vez de categorías, es preciso abordar su modelización con otra metodología que refleje la naturaleza del fenómeno. En ese sentido, se puede utilizar la regresión de Poisson donde la variable aleatoria representa el número de eventos independientes que ocurren en un período de tiempo, y modelos que con la misma lógica resuelven la limitación de dicha distribución que supone que $E(x) = Var(x)$. Dado que este supuesto no se cumple cuando los datos analizados presentan sobre o subdispersión, como lo hacen en muchos casos, se puede tomar la regresión Quasi-Poisson para su análisis (Greene 1999).

La ecuación básica del modelo de regresión no lineal de Poisson está dada por:

$$Prob(Y_i = y_i) = \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{y_i}}{y_i!}, \quad y_i = 0, 1, 2, \dots$$

Siendo λ_i el número promedio de ocurrencias del evento aleatorio por unidad de tiempo, el cual se encuentra relacionado con las variables explicativas bajo la forma $\ln \lambda_i = \beta' x_i$. En este caso la estimación también se efectúa por medio de la maximización de la función de verosimilitud respecto de los parámetros a estimar (Greene 1999).

$$\frac{\partial E[y_i | x_i]}{\partial x_i} = \lambda_i \beta$$

$$\ln L = \sum_{i=1}^n [-\lambda_i + y_i \beta' x_i - \ln y_i !]$$

$$\ln E[\text{cantidad de sucesos}] = \beta' x$$

Luego, una manera sencilla de contemplar la sobredispersión de los datos es suponer que la varianza adopta la forma $Var(y | x) = \sigma^2 E(y | x)$, por lo que la relación $\frac{Var(y | x)}{E(y | x)}$ es constante y asume valores positivos. En el caso que $\sigma^2 > 1$

se trata de datos con sobredispersión, y si $\sigma^2 < 1$ refleja de subdispersión, el modelo es robusto para ambos escenarios. Esta variación del modelo se denomina Quasi-Poisson. Así, queda establecida una relación funcional entre las variables explicativas y la probabilidad que el fenómeno ocurra una determinada cantidad de veces como dato de recuento, permitiendo que exista heterogeneidad entre las observaciones lo que se asemeja de manera más adecuada a la realidad (Wooldridge 1997).

Medidas de Bondad de Ajuste

Para evaluar el ajuste global de los modelos se calculan medidas que se asemejan conceptualmente al R^2 de la regresión lineal (el cual representa la proporción de la variación de Y que se encuentra explicada por aquella de los regresores), denominados por ello pseudo R^2 . En términos generales estas medidas comparan el logaritmo de la Función de Verosimilitud del modelo completo con las variables explicativas, contra el de aquel que sólo contiene al intercepto constante. En el caso en que todos los coeficientes del modelo son iguales a cero, dichas funciones pasan a ser iguales. Así, cuanto más se asemejan el poder explicativo de las variables independientes en su conjunto es inferior, y menor es el valor de los pseudo R^2 , contrastándose de esta forma la utilidad general del mismo. A continuación se explicitan las fórmulas para calcular tres medidas de pseudo R^2 para MRC (Cañadas Reche 2013).

Pseudo R^2 de McFadden o Índice de Cociente de Verosimilitudes

$$R^2 = 1 - \frac{\hat{L}_{\text{modelo}}}{\hat{L}_{\text{intercepto}}}$$

En este caso $\hat{L}_{\text{modelo}}$ representa el logaritmo natural de la función de verosimilitud del modelo completo, y $\hat{L}_{\text{intercepto}}$ el de aquel que sólo contiene a la constante. Una mayor capacidad predictiva del modelo completo implica que sus coeficientes son significativamente distintos de cero y, por ende, el logaritmo natural de su Función de Verosimilitud (que adopta valores entre cero y uno)

comparado con aquel del intercepto, da por resultado una menor proporción $\frac{\hat{L}_{modelo}}{\hat{L}_{intercepto}}$, lo que arroja un R^2 más cercano a 1.

Si la predicción del modelo es perfecta el valor de la Función de Verosimilitud es 1 y su $\ln$ igual a 0, por lo que $R^2 = 1$. En la práctica dicho valor nunca llega a valer 1 por lo que si el R^2 se encuentra entre 0,2 y 0,4 se considera un buen ajuste, y un valor por encima de 0,4 uno muy bueno.

Pseudo R^2 de Cox y Snell

$$R_{CN}^2 = 1 - \left(\frac{V_{intercepto}}{V_{modelo}} \right)^{\frac{2}{N}}$$

Aplicando logaritmo natural se obtiene:

$$R_{CN}^2 = 1 - \exp\left(-\frac{\widehat{LR}}{N}\right)$$

Donde V es la máxima verosimilitud de los modelos correspondientes, N el número de combinaciones posibles de las variables explicativas, y $\widehat{LR} = \hat{L}_{intercepto} - \hat{L}_{modelo}$. Al igual que la medida anterior, la comparación de las verosimilitudes indica si la predicción del modelo completo mejora a la del intercepto.

Pseudo R^2 de Nagelkerke

$$R_N^2 = \frac{R_{CN}^2}{\max R_{CN}^2}$$

El R_{CN}^2 alcanza su máximo en

$$\max R_{CN}^2 = 1 - V_{intercepto}^{\frac{2}{N}}$$

Siendo

$$\max R_{CN}^2 = 1 - \exp\left(-\frac{\hat{L}_{intercepto}}{N}\right)$$

Esta medida de bondad de ajuste se trata de una modificación del R^2_{CN} , el cual es comparado con su valor máximo. Cuando la predicción del modelo es perfecta y su función de verosimilitud arroja un valor igual 1, R^2_N también lo hace, y por el contrario, si dicha función es igual a aquella del intercepto, R^2_N vale 0.

d. Definición de Variables

Para el abordaje del análisis econométrico se construyen, en base a información de la muestra, diversas variables. Como variables dependientes se toman, por un lado, la Cantidad de Actividades de Innovación que efectúa la firma como variable cuantitativa discreta, teniendo en cuenta Adquisición de Maquinaria y Equipo, Incorporación/Desarrollo de TICs y Automatización, Investigación y Desarrollo, Capacitación y Contratación de Maquinarias y Servicios. Por otro lado, se elabora una variable dummy que adquiere el valor 1 si la firma conduce esfuerzos de I+D, y 0 si no lo hace (Cuadro N°1).

Luego, por medio de la evaluación de un conjunto de variables explicativas se analizan las relaciones establecidas en las hipótesis de trabajo. Así, se tienen en cuenta variables que representan tanto las características propias de las firmas como de sus vinculaciones. Particularmente, para las hipótesis secundarias se toman en cuenta diversos aspectos de las articulaciones establecidas con otros actores, por lo que se construyen variables alternativas que se van testeando en los modelos.

Respecto a las primeras se analizan la ubicación de la firma por departamento por medio de una variable factor que toma como referencia de base al departamento Capital; el origen de la inversión como variable dummy que vale 0 para capitales provinciales y 1 para capitales extra-locales; el sector de actividad también como variable dicotómica que adopta el valor 1 para el caso en que la firma opere en el sector secundario y 0 si sólo lo hace en el sector primario; el tamaño de la firma por estratos como variable factor según la escala Grandes (más de 50 empleados); Medianas (entre 50 y 11 empleados); Pequeñas (entre 10 y 6 empleados) y Microempresas (hasta 5 empleados) como la categoría de

referencia; y por último, la proporción de profesionales respecto al total de empleados (Cuadro N°1).

Cuadro N°1 Codificación de Variables

Nombre de la Variable	Tipo de Variable	Codificación
dep	Factor	1: Chilecito 2: Arauco 3: Capital (categoría base)
inv	Dicotómica	1: Capitales Nacionales 0: Capitales Provinciales
sector	Dicotómica	1: Sector secundario 0: Sector primario
rangoempl	Factor	1: Grandes 2: Medianas 3: Pequeñas 4: Microempresas (categoría base)
prof	Cuantitativa	N° profesionales / Total empleados
cantai	Cuantitativa	Cantidad de Actividades de Innovación efectuadas
I+D	Dicotómica	1: Realiza I+D 0: No realiza I+D
vinculo	Dicotómica	1: Se vincula con al menos una organización 0: No se vincula
cantvinc	Cuantitativa	Cantidad total de vinculaciones establecidas
cantorga	Cuantitativa	Cantidad de organizaciones con las que se vincula
INTA	Dicotómica	1: Se vincula con el INTA 0: No se vincula con el INTA
INTI	Dicotómica	1: Se vincula con el INTI 0: No se vincula con el INTI
otrasinst	Dicotómica	1: Se vincula con otras Instituciones de CyT 0: No se vincula con otras Instituciones de CyT
univers	Dicotómica	1: Se vincula con Universidades 0: No se vincula con Universidades
AT	Dicotómica	1: Se vincula para Asistencia Técnica 0: No se vincula para Asistencia Técnica
ID	Dicotómica	1: Se vincula para Investigación y Desarrollo 0: No se vincula para Investigación y Desarrollo

Adicionalmente, para el estudio de la relación entre las vinculaciones con actores del SLI y los esfuerzos tecnológicos que conducen las firmas, se presentan variables que captan distintos aspectos. En primer lugar, se introduce una variable dummy que indica si la firma se vincula (con al menos una organización) o no, y segundo lugar, se considera la cantidad total de conexiones establecidas como variable cuantitativa. Luego, se incorporan la cantidad de organizaciones con las que articula la firma como variable cuantitativa, y variables dicotómicas que representan el tipo de organismo de CyT con el que se relacionan (INTA, INTI, Universidades y Otros Organismos de CyT). Por último, se toma en cuenta el tipo de interacción establecida en función de aquellas de mayor complejidad (Investigación y Desarrollo y Asistencia Técnica).

e. Resultados Econométricos

A continuación se presentan los distintos modelos planteados para analizar la información de la muestra del sector olivícola, a los fines de establecer relaciones estadísticas entre los esfuerzos innovativos, las vinculaciones con actores del SLI, y las características de las firmas. Para la estimación de los mismos se utiliza el software libre R para cálculos estadísticos, con el cual se pueden construir y evaluar todos los modelos propuestos.

El primer modelo establece la relación entre la probabilidad que tiene una firma de realizar mayor cantidad de actividades de innovación y un conjunto de variables explicativas comprendido por el departamento en el que se ubica, el origen de la inversión, el sector de actividad, el tamaño de la empresa, la proporción de profesionales, y si se vincula con al menos un actor. Se construye para ello un modelo de regresión Quasi-Poisson tomando en cuenta las firmas que declaran conducir al menos una AI, lo que implica contar con 56 observaciones. Puntualmente, cabe señalar que la encuesta releva si la firma se vincula sólo en el caso de efectuar actividades de innovación (Tabla N°6).

Para las variables que se toman como factores (departamento y tamaño) se genera una categoría de referencia y se construyen tantas variables auxiliares como las existentes menos una, por lo que la interpretación de los coeficientes

se debe efectuar de manera comparativa. En el caso del tamaño de las empresas la categoría seleccionada es el estrato de microempresas (*rangoempl4*) y para la localización de la firma el departamento Capital.

Los resultados del Modelo I se presentan en la Tabla N°6 donde se observa que las únicas variables que resultan significativas son la ubicación en el departamento Chilecito al 99% de confianza, y pertenecer a los estratos de Grandes empresas (100%) y Medianas (99%), todas ellas con coeficientes positivos. Los mismos proponen la relación analizada anteriormente, los emprendimientos más grandes cuentan con mayores oportunidades para realizar esfuerzos de innovación. Particularmente, cabe destacar que el sólo hecho de vincularse no resulta un factor influyente sobre la cantidad de AI conducidas. En términos del ajuste global del Modelo I se observan valores aceptables de los pseudo R^2 , siendo el R^2 de McFadden 0,40, el de Cox y Snell 0,19 y el de Nagelkerke 0,46 implicando una buena capacidad predictiva del mismo.

Tabla N°6 Modelo I Quasi-Poisson Cantidad de AI y Vinculación

Modelo I ➔ $\text{cantai} \sim \text{dep} + \text{inv} + \text{rangoempl} + \text{prof} + \text{sector} + \text{vinculo}$

Coeficientes:					
	Estimación	Error Est.	Valor z	Pr(> z)	Niv. Signif.
(Intercepto)	-0,176	0,244	-0,720	0,475	
Chilecito	0,533	0,186	2,857	0,006	**
Arauco	0,288	0,187	1,541	0,130	
Inversión	0,130	0,167	0,778	0,440	
Grandes	0,778	0,218	3,571	0,001	***
Medianas	0,546	0,184	2,974	0,005	**
Pequeñas	0,239	0,198	1,209	0,233	
Profesionales	0,013	0,009	1,371	0,177	
Sector	-0,028	0,151	-0,182	0,856	
Vinculo	0,015	0,144	0,106	0,916	

Nivel significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 'o' 0.1 ' ' 1

Observaciones 56

Pseudo R2: $R^2=0,40$ - $R_{CN}^2=0,19$ - $R_N^2=0,46$

En el Modelo II, en el que se aborda la relación entre el número de vinculaciones y la cantidad de actividades de innovación, se puede observar que la variable Cantidad de Vinculaciones es positiva y significativa al 5%. A su vez, la proporción de profesionales mejora las posibilidades de realizar mayores esfuerzos (al 90% de nivel de confianza), manteniéndose significativas las mismas variables que en el modelo anterior. En ese sentido, se puede resaltar que si bien vincularse no resulta una variable influyente, sí lo hace mantener un mayor número de interconexiones con otros actores. El Modelo II presenta un buen ajuste global, dado que los pseudo R^2 adoptan valores relativamente altos, el R^2 de McFadden alcanza 0,46, el R^2_{CN} 0,22, y el R^2_N 0,52 (Tabla N°7).

De esta forma, se evidencia que existe una relación entre las oportunidades que se desprenden de las vinculaciones con otros actores y la conducta innovativa de las firmas. Así, cuanto más la firma diversifique sus vinculaciones y cuánto más se relacione, mayor es la información que obtiene, la posibilidad de capacitación, de recibir asistencia técnica, de adquirir know-how, entre otras, lo que incrementa las probabilidades de realizar actividades de innovación.

Tabla N°7 Modelo II Quasi-Poisson Cantidad de AI y Número de Vinculaciones

Modelo II → $\text{cantai} \sim \text{dep} + \text{inv} + \text{rangoempl} + \text{prof} + \text{sector} + \text{cantvinc}$

Coeficientes:					
	Estimación	Error Est.	Valor z	Pr(> z)	Niv. Signif.
(Intercepto)	-0,115	0,236	-0,487	0,629	
Chilecito	0,365	0,185	1,969	0,055	°
Arauco	0,176	0,181	0,972	0,336	
Inversión	0,100	0,161	0,619	0,539	
Grandes	0,709	0,212	3,342	0,002	**
Medianas	0,487	0,176	2,761	0,008	**
Pequeñas	0,261	0,189	1,379	0,175	
Profesionales	0,016	0,009	1,727	0,091	°
Sector	-0,125	0,148	-0,845	0,402	
Cantidad Vinc.	0,041	0,018	2,307	0,026	*

Nivel significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '°' 0.1 ' ' 1

Observaciones 56

Pseudo R2: $R^2=0,46$ - $R^2_{CN}=0,22$ - $R^2_N=0,52$

Luego, en el Modelo III se introduce la interacción entre las variables vinculación y el tamaño de las firmas, para evaluar el efecto de vincularse con actores del SLI sobre la cantidad de esfuerzos para cada categoría de tamaño. Con dicha interacción se puede analizar si el tamaño de la firma influye de manera diferencial sobre el provecho que obtiene cada categoría de articular con al menos un actor. Sin embargo, si bien el signo del coeficiente para la interacción con Grandes firmas es el esperado, no resulta significativa a menos del 10% (Tabla N°8).

Tabla N°8 Modelo III Quasi-Poisson Cantidad de AI y Vinculación por Tamaño

Modelo III ➔ $\text{cantai} \sim \text{dep} + \text{inv} + \text{prof} + \text{sector} + \text{vinculo} * \text{rangoempl}$

Coeficientes:					
	Estimación	Error Est.	Valor z	Pr(> z)	Niv. Signif.
(Intercepto)	-0,198	0,283	-0,698	0,489	
Chilecito	0,503	0,197	2,558	0,014	*
Arauco	0,255	0,187	1,364	0,180	
Inversión	0,155	0,168	0,928	0,359	
Profesionales	0,016	0,010	1,608	0,115	
Sector	-0,014	0,153	-0,093	0,926	
Vinculo	0,025	0,225	0,111	0,912	
Grandes	-0,165	0,691	-0,240	0,812	
Medianas	0,669	0,288	2,323	0,025	*
Pequeñas	0,260	0,337	0,771	0,445	
Vinculo:Grandes	0,997	0,706	1,411	0,165	
Vinculo:Medianas	-0,190	0,333	-0,570	0,572	
Vinculo:Pequeñas	-0,062	0,414	-0,151	0,881	

Nivel significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Observaciones 56

Pseudo R2: $R^2=0,45$ - $R_{CN}^2=0,21$ - $R_N^2=0,51$

De la misma manera, en el Modelo IV en el cual se toma en cuenta la cantidad de organizaciones con las que se mantienen articulaciones, dicha variable no es estadísticamente significativa. También para el Modelo III las medidas de bondad de ajuste son buenas siendo $R^2 = 0,45$; $R_{CN}^2 = 0,21$; y $R_N^2 = 0,51$. En el caso del

Modelo IV los pseudo R^2 de McFadden (0,42), Cox y Snell (0,20) y Nagelkerke (0,49) presentan un ajuste adecuado (Tablas N°8 y N°9).

Tabla N°9 Modelo IV Quasi-Poisson Cantidad de AI y Diversidad de Organismos

Modelo IV ➔ $\text{cantai} \sim \text{dep} + \text{inv} + \text{rangoempl} + \text{prof} + \text{sector} + \text{cantorga}$

Coeficientes:					
	Estimación	Error Est.	Valor z	Pr(> z)	Niv. Signif.
(Intercepto)	-0,144	0,242	-0,595	0,555	
Chilecito	0,422	0,193	2,186	0,034	*
Arauco	0,217	0,187	1,163	0,251	
Inversión	0,107	0,165	0,649	0,519	
Grandes	0,753	0,215	3,507	0,001	**
Medianas	0,479	0,187	2,566	0,014	*
Pequeñas	0,243	0,195	1,246	0,219	
Profesionales	0,015	0,009	1,561	0,125	
Sector	-0,080	0,151	-0,527	0,601	
Cantidad actores	0,066	0,047	1,394	0,170	

Nivel significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Observaciones 56

Pseudo R2: $R^2=0,42$ - $R_{CN}^2=0,20$ - $R_N^2=0,49$

Por su parte, en los Modelos V y VI (Tablas N°10 y N°11) se observa que vincularse con Otros Organismos de CyT (CRILAR-CONICET, Secretaria de Ciencia y Técnica y COFECYT) y para Asistencia Técnica, se encuentran relacionadas con el estímulo de las empresas del sector para conducir mayores actividades de innovación (con un nivel de confianza del 90%). Asimismo, continúan siendo significativas la pertenencia al departamento Chilecito, el tamaño (Grande y Mediano), y la proporción de profesionales. En el Modelo V también resulta significativa la variable del departamento de Arauco con el 90% de confianza. Tal como en los modelos anteriores las distintas medidas de bondad de ajuste global son buenas, para el Modelo V el pseudo R^2 de McFadden vale 0,46, el de Cox y Snell 0,22 y el de Nagelkerke 0,53. Por su parte, para el Modelo VI dichos valores son $R^2 = 0,47$; $R_{CN}^2 = 0,22$; y $R_N^2 = 0,53$.

Tabla N°10 Modelo V Quasi-Poisson Cantidad de AI y Tipo de Organismo

Modelo V ➔ $\text{cantai} \sim \text{dep} + \text{inv} + \text{rangoempl} + \text{prof} + \text{sector} + \text{INTA} + \text{INTI} + \text{univers} + \text{otrasinst}$

Coeficientes:					
	Estimación	Error Est.	Valor z	Pr(> z)	Niv. Signif.
(Intercepto)	-0,258	0,252	-1,027	0,310	
Chilecito	0,624	0,189	3,307	0,002	**
Arauco	0,379	0,192	1,974	0,055	°
Inversión	0,139	0,174	0,796	0,431	
Grandes	0,791	0,220	3,595	0,001	***
Medianas	0,595	0,184	3,229	0,002	**
Pequeñas	0,287	0,195	1,472	0,148	
Profesionales	0,013	0,010	1,390	0,172	
Sector	-0,057	0,148	-0,384	0,703	
INTA	-0,164	0,147	-1,117	0,270	
INTI	0,088	0,282	0,313	0,756	
Universidades	0,062	0,169	0,365	0,717	
Otras Org. CyT	0,454	0,242	1,879	0,067	°

Nivel significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '°' 0.1 '°' 1

Observaciones 56

Pseudo R2: $R^2=0,46$ - $R_{CN}^2=0,22$ - $R_N^2=0,53$

En la Tabla N°10 se puede observar que el coeficiente asociado a vincularse con el INTA posee un signo negativo, aunque no es estadísticamente significativo. Dicho resultado se contrapone con los antecedentes mencionados, ya que el organismo cumple un rol destacado en otras regiones del país en el desarrollo tecnológico del sector agropecuario (Boscherini et al. 1998; Sanchez y Bisang 2011; Sanchez 2012; Gutti 2016). Sin embargo, en La Rioja, como se muestra en la sección descriptiva, el INTA se orienta principalmente hacia la asistencia y capacitación de pequeños productores y microempresas, lo que limita su papel en términos de transferencia tecnológica y promoción de innovaciones.

Tabla N°11 Modelo VI Quasi-Poisson Cantidad de AI y Tipo de Vinculación

Modelo VI ➔ $\text{cantai} \sim \text{dep} + \text{inv} + \text{rangoempl} + \text{prof} + \text{sector} + \text{ID} + \text{AT}$

Coeficientes:					
	Estimación	Error Est.	Valor z	Pr(> z)	Niv. Signif.
(Intercepto)	-0,175	0,236	-0,743	0,462	
Chilecito	0,432	0,174	2,476	0,017	*
Arauco	0,188	0,179	1,048	0,300	
Inversión	0,131	0,159	0,827	0,413	
Grandes	0,770	0,208	3,697	0,001	***
Medianas	0,466	0,177	2,627	0,012	*
Pequeñas	0,209	0,188	1,110	0,273	
Profesionales	0,016	0,009	1,788	0,081	°
Sector	-0,112	0,146	-0,768	0,446	
Vinculo I+D	0,142	0,130	1,091	0,281	
Vinculo AT	0,258	0,137	1,885	0,066	°

Nivel significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '°' 0.1 ' ' 1

Observaciones 56

Pseudo R2: $R^2=0,47$ - $R_{CN}^2=0,22$ - $R_N^2=0,53$

De esta forma, la evidencia presentada apoya la hipótesis secundaria que plantea que cuanto mayor es el número de vínculos, mayor es la probabilidad de incrementar la cantidad de actividades de innovación que realizan las firmas. Luego, la relación establecida entre la interacción con organismos de CyT y los esfuerzos tecnológicos de las firmas, se evidencia de manera parcial, para el caso de Otras Instituciones de CyT. En el mismo sentido, del análisis del efecto del tipo de vinculación sobre la cantidad de actividades se desprende que la articulación para Asistencia Técnica presenta una influencia positiva.

Así, para la primera hipótesis principal “Las vinculaciones de las firmas dentro del SLI las motivan a realizar actividades de innovación”, los resultados muestran que se observa la relación esperada, pero no se trata del mero hecho de vincularse y de cualquier tipo de articulación, sino que se deben establecer vinculaciones variadas y en mayor cantidad, así como con organismos específicos y para fines que estimulen a la firma a diversificar su estrategia de esfuerzos innovativos.

Adicionalmente, resulta de interés investigar qué factores influyen sobre la posibilidad que tienen las firmas de efectuar esfuerzos de I+D, para poder identificar el conjunto de variables explicativas que favorecen la conducción de actividades de mayor complejidad relativa. En el Modelo VII se puede resaltar que el hecho de vincularse con al menos un actor no resulta tener un efecto significativo, pero sí lo hacen la proporción de profesionales (con un 5% de significancia estadística) y operar en el sector secundario (10% de significancia). Al igual que en el Modelo II, el Modelo VIII muestra que la cantidad de interacciones resulta positiva y significativa con un nivel de confianza del 90%, por lo que si bien vincularse no tiene un efecto positivo sí lo hace sostener mayor cantidad de articulaciones (Tablas N°12 y N°13).

El ajuste global del Modelo VII medido por los pseudo R^2 de McFadden (0,20), Cox y Snell (0,22) y de Nagelkerke (0,31), muestra que los coeficientes en su conjunto son distintos de cero y mejoran la predicción respecto de aquel que sólo contiene el término constante, aunque no son valores elevados. Para el Modelo VIII la bondad de ajuste mejora siendo el $R^2 = 0,24$; $R^2_{CN} = 0,26$; y $R^2_N = 0,36$.

Tabla N°12 Modelo VII Logit Binomial Esfuerzos de I+D y Vinculación

Modelo VII ➔ I+D ~ dep + inv + rangoempl + prof + sector + vinculo

Coeficientes:					
	Estimación	Error Est.	Valor z	Pr(> z)	Niv. Signif.
(Intercepto)	-2,979	1,538	-1,937	0,053	°
Chilecito	-0,940	1,043	-0,901	0,368	
Arauco	-0,069	0,978	-0,070	0,944	
Inversión	-0,709	0,933	-0,760	0,447	
Grandes	1,414	1,215	1,163	0,245	
Medianas	1,260	1,040	1,212	0,226	
Pequeñas	0,708	1,126	0,629	0,530	
Profesionales	0,122	0,056	2,177	0,030	*
Sector	1,393	0,815	1,709	0,087	°
Vinculo	0,664	0,844	0,787	0,432	

Nivel significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '°' 0.1 ' ' 1

Observaciones 56

Pseudo R2: $R^2=0,20$ - $R^2_{CN}=0,22$ - $R^2_N=0,31$

Tabla N°13 Modelo VIII Logit Binomial Esfuerzos de I+D y Número de Vinculaciones

Modelo VIII → I+D ~ dep + inv + rangoempl + prof + sector + cantvinc

Coeficientes:					
	Estimación	Error Est.	Valor z	Pr(> z)	Niv. Signif.
(Intercepto)	-2,836	1,546	-1,834	0,067	°
Chilecito	-1,611	1,154	-1,395	0,163	
Arauco	-0,440	0,995	-0,442	0,659	
Inversión	-0,848	0,952	-0,891	0,373	
Grandes	1,390	1,230	1,130	0,259	
Medianas	1,129	1,069	1,057	0,291	
Pequeñas	0,960	1,157	0,830	0,407	
Profesionales	0,146	0,061	2,378	0,017	*
Sector	1,117	0,853	1,310	0,190	
Cantidad Vinc.	0,225	0,134	1,685	0,092	°

Nivel significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '°' 0.1 ' ' 1

Observaciones 56

Pseudo R2: $R^2=0,24$ - $R_{CN}^2=0,26$ - $R_N^2=0,36$

Por otra parte, en el Modelo IX presentado en la Tabla N°14, en el que se incorpora la interacción de la vinculación con el tamaño de las firmas, no se obtienen resultados significativos de dichas variables (al igual que en el Modelo III). Además, se observa que se mantiene la significancia de la proporción de profesionales y de operar en el sector secundario. Las medidas de evaluación conjunta del modelo muestran un buen ajuste global del mismo siendo el pseudo R^2 (0,28), R_{CN}^2 (0,29) y R_N^2 (0,41).

Tabla N°14 Modelo IX Logit Binomial Esfuerzos de I+D y Vinculación por Tamaño

Modelo IX ➔ $I+D \sim dep + inv + prof + sector + vinculo * rangoempl$

Coeficientes:					
	Estimación	Error Est.	Valor z	Pr(> z)	Niv. Signif.
(Intercepto)	-3,072	2,049	-1,499	0,134	
Chilecito	-1,342	1,251	-1,072	0,284	
Arauco	-0,004	1,105	-0,003	0,997	
Inversión	-0,349	0,982	-0,355	0,722	
Profesionales	0,171	0,067	2,571	0,010	*
Sector	1,903	0,952	2,000	0,046	*
Vínculo	-0,293	1,449	-0,202	0,840	
Grandes	-17,450	2400	-0,007	0,994	
Medianas	1,513	1,825	0,829	0,407	
Pequeñas	-1,364	2,119	-0,644	0,520	
Vínculo:Grandes	19,510	2400	0,008	0,994	
Vínculo:Medianas	-0,608	2,028	-0,300	0,764	
Vínculo:Pequeñas	2,884	2,615	1,103	0,270	

Nivel significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '°' 0.1 ' ' 1

Observaciones 56

Pseudo R2: $R^2=0,28$ - $R_{CN}^2=0,29$ - $R_N^2=0,41$

En la Tabla N°15 se pueden observar los resultados del Modelo X, que indican que a mayor cantidad y diversidad de actores con los que la firma se vincula mejora la probabilidad de efectuar I+D (10% de significancia). Las medidas de ajuste calculadas son aceptables siendo el pseudo R^2 de McFadden (0,24), el de Cox y Snell (0,25) y el de Nagelkerke (0,36).

Tabla N°15 Modelo X Logit Binomial Esfuerzos de I+D y Diversidad de Organismos

Modelo X ➔ I+D ~ dep + inv + rangoempl + prof + sector + cantorga

Coeficientes:					
	Estimación	Error Est.	Valor z	Pr(> z)	Niv. Signif.
(Intercepto)	-2,971	1,584	-1,876	0,061	°
Chilecito	-1,609	1,158	-1,390	0,165	
Arauco	-0,407	1,001	-0,407	0,684	
Inversión	-0,912	0,972	-0,938	0,348	
Grandes	1,488	1,243	1,197	0,231	
Medianas	1,019	1,068	0,954	0,340	
Pequeñas	0,941	1,160	0,811	0,417	
Profesionales	0,147	0,062	2,385	0,017	*
Sector	1,251	0,835	1,498	0,134	
Cantidad actores	0,514	0,304	1,690	0,091	°

Nivel significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '°' 0.1 ' ' 1

Observaciones 56

Pseudo R2: $R^2=0,24$ - $R_{CN}^2=0,25$ - $R_N^2=0,36$

Por último, los Modelos XI y XII presentan como regresores el tipo de organización y de vínculo establecidos respectivamente, y arrojan medidas de bondad de ajuste altas superiores a las anteriores. Particularmente, se puede señalar que la interacción con el INTI (en las etapas de producción de aceitunas de mesa y aceite) y con Universidades favorece la posibilidad de conducir esfuerzos de I+D, ambas variables arrojan coeficientes positivos y significativos con un nivel de confianza del 95%. En este caso se tornan significativas las variables asociadas al tamaño para los estratos de empresas medianas (90% de nivel de confianza) y grandes (95% nivel de confianza) (Tabla N°16).

En cuanto al tipo de vínculo se destaca la influencia de la articulación conjunta para proyectos de I+D, pero no para aquellos relacionados con Asistencia Técnica (Tabla N°17). Los pseudo R^2 del Modelo XI alcanzan los siguientes valores R^2 (0,44), R_{CN}^2 (0,42) y R_N^2 (0,59); y para el Modelo XII se obtiene R^2 (0,44), R_{CN}^2 (0,42) y R_N^2 (0,60) (Tablas N°16 y N°17).

Tabla N°16 Modelo XI Logit Binomial Esfuerzos de I+D y Tipo de Organismo

Modelo XI ➔ $I+D \sim dep + inv + rangoempl + prof + sector + INTA + INTI + univers + otrasinst$

Coeficientes:					
	Estimación	Error Est.	Valor z	Pr(> z)	Niv. Signif.
(Intercepto)	-5,524	2,489	-2,219	0,026	*
Chilecito	-1,089	1,390	-0,783	0,433	
Arauco	1,912	1,487	1,286	0,198	
Inversión	-2,865	1,713	-1,672	0,094	°
Grandes	3,651	1,856	1,967	0,049	*
Medianas	3,625	1,924	1,885	0,059	°
Pequeñas	1,556	1,642	0,948	0,343	
Profesionales	0,296	0,109	2,715	0,007	**
Sector	2,383	1,122	2,124	0,034	*
INTA	-2,099	1,300	-1,615	0,106	
INTI	4,357	2,059	2,116	0,034	*
Universidades	2,861	1,454	1,967	0,049	*
Otras Org. CyT	-2,401	1,650	-1,455	0,146	

Nivel significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '°' 0.1 ' ' 1

Observaciones 56

Pseudo R2: $R^2=0,44$ - $R_{CN}^2=0,42$ - $R_N^2=0,59$

Al igual que en el Modelo V presentado en la Tabla N°10, el coeficiente de mantener articulaciones con el INTA arroja un signo negativo, pero no significativo. En ese sentido, se puede destacar que la mayoría las relaciones establecidas con el organismo se concentran en intercambio de información (38%) y capacitación (23%), y tan sólo un 15% representan conexiones para I+D (Gráfico N°15). Asimismo, como se menciona anteriormente el INTA se relaciona principalmente con pequeñas y microempresas (las cuales concentran el 61% de las vinculaciones del organismo).

Otro resultado destacado es el coeficiente negativo asociado al origen de la inversión, el cual resulta significativo al 10%. Si bien las firmas cuyo origen de capital es extra-local presentan mayor escala y adopción de tecnologías, este resultado puede estar relacionado con el hecho que la I+D de dichas firmas se

realiza en la casa matriz (principal actor con el que se relacionan empresas grandes y medianas de inversiones extra-provinciales) (Gráfico N°13).

Tabla N°17 Modelo XII Logit Binomial Esfuerzos de I+D y Tipo de Vinculación

Modelo XII ➔ $I+D \sim dep + inv + rangoempl + prof + sector + ID + AT$

Coeficientes:					
	Estimación	Error Est.	Valor z	Pr(> z)	Niv. Signif.
(Intercepto)	-4,170	2,085	-2,000	0,045	*
Chilecito	-0,564	1,258	-0,448	0,654	
Arauco	-0,135	1,261	-0,107	0,915	
Inversión	-1,070	1,316	-0,813	0,416	
Grandes	1,620	1,589	1,020	0,308	
Medianas	1,998	1,422	1,405	0,160	
Pequeñas	0,592	1,549	0,382	0,702	
Profesionales	0,154	0,078	1,982	0,047	*
Sector	1,858	1,065	1,745	0,081	°
Vinculo I+D	3,599	1,074	3,352	0,001	***
Vinculo AT	-0,970	1,288	-0,753	0,451	

Nivel significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '°' 0.1 ' ' 1

Observaciones 56

Pseudo R2: $R^2=0,44$ - $R_{CN}^2=0,42$ - $R_N^2=0,60$

Así, respecto a la segunda hipótesis principal “Las vinculaciones de las firmas dentro del SLI también aumentan la probabilidad de realizar I+D intra-muros”, los resultados muestran, al igual que para la primera hipótesis, que vincularse con al menos un actor no mejora la probabilidad de llevar a cabo esfuerzos de I+D pero sí lo hace establecer mayor cantidad de articulaciones, evidenciando la relación presentada en la segunda hipótesis secundaria. Adicionalmente, se observa que el tamaño de las firmas no se encuentra asociado a un efecto diferencial del hecho de vincularse sobre la conducción de actividades de I+D. Por último, se encuentran coeficientes positivos y significativos que muestran que relacionarse con mayor cantidad y diversidad de actores, y en particular con el INTI y Universidades, mejora las posibilidades de encarar actividades de mayor complejidad.

VI. Discusión y Resumen

Entre los principales resultados se puede señalar la presencia hacia el interior del sector de firmas heterogéneas en términos productivos que presentan diversos comportamientos tecnológicos. Se trata de un sector en el que conviven productores pequeños, principalmente de capitales locales, con emprendimientos de mayor envergadura que concentran gran parte de la superficie implantada y la producción, y cuentan con mayores capacidades tecnológicas y rendimientos por hectárea.

En cuanto a su conducta tecnológica, se observa que son aquellas firmas grandes y medianas entre las que se encuentran mayormente difundidas las actividades de innovación, destacándose la concentración de esfuerzos en el departamento Chilecito. En particular, para las microempresas existe una menor proporción de firmas que conducen AI, para todos los tipos de actividades analizados. Consecuentemente, las firmas de mayor tamaño, primordialmente de capitales extra-locales, operan más cercanas a la frontera tecnológica, mientras que para las más pequeñas la distancia es superior.

En función de la brecha tecnológica, respecto de las mejores prácticas a nivel mundial, la principal actividad es la adquisición de maquinarias y equipos, y la investigación interna se enfoca en la adaptación y mejora de tecnologías importadas, en concordancia con el patrón de conducta innovativa a nivel nacional (Anlló et al. 2008). Cabe resaltar en relación a lo desarrollado anteriormente, que el sector cuenta con oportunidades de imitación, adaptación y mejora, tanto en procesos productivos del sector primario y secundario, como para nuevos productos y utilización de residuos.

Si bien los resultados de innovación son escasos hacia el interior del sector, y mayormente de carácter incremental, se observa que las firmas que los concretan efectúan mayor cantidad y diversidad de actividades de innovación en todas sus variantes, y que mantienen esquemas balanceados. Asimismo, el 45% manifiesta mejoras de eficiencia, tiempos, costos, y productividad, relacionadas con su comportamiento tecnológico. De esta forma, los esfuerzos encarados por las firmas se relacionan con los aprendizajes acumulativos y la construcción de capacidades tecnológicas, especialmente las de absorción de tecnología.

Respecto a la cantidad de actividades de innovación efectuadas también se presenta que son aquellas grandes y medianas empresas las que cuentan con mejores oportunidades para conducirlas en mayor número, al igual que las que poseen mayor proporción de profesionales y las que se ubican en Chilecito. Si bien este último resultado no se condice con la presencia mayoritaria de firmas pequeñas y microempresas en Chilecito, se puede destacar que aquellas empresas medianas y grandes del departamento establecen en promedio seis vinculaciones, superando ampliamente el promedio de las otras localidades (en Arauco en promedio conducen tres vinculaciones y en Capital sólo una). Asimismo, en Chilecito se concentra la mayor cantidad de interacciones del sector. Sin embargo, este resultado puede ser indagado en profundidad en futuras líneas de investigación, al igual que el hecho que en el departamento Capital se observe una menor conducta innovativa por parte de las firmas.

Así, se evidencia que hacia al interior del sector olivícola de la provincia de La Rioja el tamaño de las firmas se encuentra asociado con los esfuerzos tecnológicos conducidos, y por ende relacionado a los aprendizajes y capacidades que éstas construyen por medio de los mismos. En ese sentido, se observa la presencia de actores heterogéneos que no cuentan con las mismas capacidades y posibilidades para encarar actividades innovativas. Los emprendimientos medianos y grandes, que implementan modelos de producción modernos y relativamente tecnificados son más propensos a conducir dichas actividades. Por su parte, las microempresas y pequeñas firmas no cuentan con las competencias mínimas y el financiamiento para emprenderlas con mayor intensidad.

Luego, los esfuerzos de I+D se hallan mayormente presentes en firmas grandes, entre las cuales el 57% conduce algún proyecto, mientras que sólo lo hace el 11% de las microempresas. Específicamente, pertenecer al sector secundario y contar con una mayor proporción de profesionales mejoran las probabilidades de realizar dicha actividad.

En relación a las vinculaciones establecidas con actores del SLI, sobresale el hecho que la mayoría de las firmas que lleva a cabo al menos una AI (66%) se relaciona como mínimo con un actor, reforzando la idea que los procesos de innovación son de carácter colectivo y sistémico. Al igual que para las actividades

de innovación se encuentra que en Chilecito se concentra la mayor parte de las interacciones del sector (46%), y que las firmas de capitales nacionales reúnen una gran proporción de las mismas (70%). En función de los perfiles tecnológicos y productivos de las firmas, la proporción que se vincula se incrementa con el tamaño, alcanzando dicha conducta al 86% de las empresas grandes.

Un resultado destacado, en concordancia con los trabajos de Fritsch (2001), Fritsch y Slavtchev (2011), y Boscherini et al. (1998), es el efecto positivo que tiene la cantidad de vinculaciones sobre la probabilidad de efectuar mayor número de actividades de innovación. Si bien el hecho de vincularse no resulta significativo, sí lo hace mantener una red de relaciones de mayor densidad. Se muestra así que hacia el interior del sector se presenta una relación entre las articulaciones con otros actores del SLI y los esfuerzos tecnológicos por parte de las firmas del sector. Así, el hecho que las interacciones de las firmas facilitan flujos de información, conocimientos, know-how, entre otros, fomenta comportamientos tecnológicos por parte de las firmas.

Adicionalmente, se observa que la conexión con diversas organizaciones presenta efectos diferenciales sobre los esfuerzos tecnológicos encarados, así como determinadas articulaciones. Por ejemplo, los nexos con otros organismos de CyT y para Asistencia Técnica arrojan una influencia positiva sobre la cantidad de actividades de innovación. Para el caso de las posibilidades de realizar I+D intra-muros también se distingue que a un mayor número de interacciones éstas mejoran, al igual que con el hecho de relacionarse con mayor diversidad de actores. De manera adicional, se identifica el efecto positivo de articular con el INTI y las Universidades, y lógicamente de establecer vínculos para I+D.

Por su parte, las microempresas se vinculan principalmente con el INTA y para intercambio de información, mientras que la relevancia de dicho organismo disminuye con el tamaño de las firmas. Así, el rol del INTA en La Rioja se enfoca hacia la asistencia de productores de menor tamaño y articulaciones de menor complejidad, que tienen menor impacto sobre la cantidad de actividades de innovación y las posibilidades de efectuar I+D. Este resultado coincide con los hallazgos realizados por Gutti (2016) para el caso de la caña de azúcar en Tucumán, donde también se verifica la importancia de la presencia del INTA para

los pequeños productores de caña de la provincia. En función de la trayectoria del instituto y su desempeño en el desarrollo tecnológico del sector agropecuario del país, es relevante que dichos resultados puedan ser abordados en posteriores trabajos de investigación.

En ese sentido, las firmas de mayor escala mantienen esquemas de interacciones diversificados tanto en términos de actores como de tipo de vinculaciones. Para las grandes empresas se presenta una mayor articulación para capacitación e I+D, en contraste a firmas de menor tamaño, y para aquellas medianas interacciones para ensayos y análisis, junto a la asistencia técnica. Luego, se puede resaltar el rol en términos de asistencia por parte de la casa matriz y las empresas competidoras, mientras que la cooperación para I+D prepondera con organismos públicos de CyT.

Estos resultados coinciden con los alcanzados por Lavía et al. (2011), Fritsch y Franke (2004), Tödtling et al. (2008), Kaufman y Tödtling (2000), Yoguel et al. (2006), McDermott et al. (2006) y Sanchez y Bisang (2011), sobre la relevancia de la articulación con organismos de ciencia y tecnología, de establecer conexiones de mayor complejidad que el intercambio de información, así como la divergencia en términos de interacciones que sostienen empresas de distinto tamaño. Asimismo, se corresponden con la evidencia presentada por Arza y López (2011) a nivel nacional.

De esta forma, una mayor cantidad de vinculaciones implica que se generan flujos de conocimiento, transferencia tecnológica, know-how y aprendizajes colectivos que se relacionan con la motivación para efectuar actividades de innovación, y con la superación de obstáculos. Si bien los esfuerzos de las firmas del sector se orientan primordialmente a la adquisición de maquinarias y equipos, y a la mejora y adaptación incremental de tecnología importada, dichas acciones no son triviales requiriéndose capacidades de absorción y de interacción para llevarlas a cabo.

Respectivamente, las investigaciones sobre los procesos de innovación en regiones de países asiáticos, muestran que las actividades de imitación, importación, adaptación y mejora de tecnologías, desafíos que se relacionan con los que enfrentan las firmas del sector olivícola de La Rioja, no son lineales. Se trata de esfuerzos que implican acciones de selección, re-diseño, prueba y error,

y asimilación, para los que se necesita contar con capacidades que se construyen de manera colectiva con los actores de los SLI. Así, las vinculaciones favorecen la conducción de dichos comportamientos, a la par que se consolidan competencias sobre las cuales se desarrollan capacidades de innovación endógenas (Intarakumnerd y Vang 2006; Hassink 2002).

Dados los resultados que asocian el tamaño de las firmas con la cantidad de esfuerzos que realizan, se puede mencionar que si bien las vinculaciones hacia el interior del SLI tienen una influencia positiva, su desarrollo no es el suficiente como para que pequeñas y microempresas sorteen las barreras y limitaciones propias. Esta situación es coincidente con aquellas abordadas por Lavía et al. (2011) para España (País Vasco); Koschatzky y Zenker (1999) en localidades de Alemania; Jimenez et al. (2011) para las regiones de países latinoamericanos; Yoguel y Boscherini (2000) para el Gran Buenos Aires y el partido de Tres de Febrero; Yoguel et al. (2006) en los casos de Córdoba, Rosario y las provincias del NOA; con las investigaciones de Robert (2012) y Robert y Yoguel (2013); y con Motta et al. (2010) en el caso del sector automotriz, en las cuales se presenta una relación entre el tamaño de las firmas con sus esfuerzos, capacidades, y desempeño tecnológico.

Por el contrario, teniendo en cuenta los análisis de Camagni y Capello (1997) para el caso de distritos de Pymes italianos; Nataro et al. (2012) para regiones de Portugal; Asheim y Coenen (2005) sobre *clusters* de países nórdicos; Benner (2003) para el *cluster* de Silicon Valley; Kaufman y Tödtling (2000) sobre ciudades de Europa; Boscherini et al (1998) para la localidad de Rafaela; y Gennero de Rearte et al. (2006) sobre Mar del Plata; se puede mencionar que en entornos de mayor virtuosidad y cooperación entre actores, el tamaño de las empresas no resulta un factor relevante para explicar diferentes trayectorias y resultados tecnológicos. Así, en los SLI con mayor difusión de relaciones cooperativas entre actores se observa una relación directa entre éstas con el desempeño innovador de las firmas y sus capacidades, lo que favorece la posibilidad de las PyMes para conducir actividades de innovación.

Entre las debilidades del sistema local que manifiestan las empresas del sector, se subrayan la dificultad de acceso al financiamiento y las falencias de las políticas públicas de promoción de CTI. Asimismo, sobresale el hecho de que no

existen instrumentos de política locales o sectoriales específicos, y que aquellos horizontales de carácter nacional no son conocidos ni aprovechados por las firmas, lo que indica importantes fallas en la difusión de los programas vigentes. En consecuencia, entre los objetivos que persiguen las firmas no se encuentra ninguna que afirme realizar esfuerzos tecnológicos para aprovechar oportunidades de política o conocimientos disponibles.

En coincidencia con el análisis precedente las microempresas de capitales provinciales, aquellas que no conducen actividades de innovación y las que no se vinculan, enfrentan mayores obstáculos para encarar esfuerzos innovativos. En el mismo sentido, las firmas más pequeñas presentan mayores demandas tecnológicas que el resto. Puntualmente, en el departamento Capital, con menor concentración de vinculaciones, los obstáculos referentes a la presencia de organizaciones de CyT, personal calificado y políticas públicas son los más destacados.

Los estudios mencionados para las regiones de Brasil, Chile, México y Venezuela, también revelan que las políticas de ciencia, tecnología e innovación horizontales que no reflejan las particularidades locales de cada sistema, no son eficientes para la resolución de las problemáticas específicas que afrontan. En particular, se identifican el desconocimiento y las limitaciones de acceso a los instrumentos por parte de las firmas de menor tamaño, las cuales cuentan con escasas capacidades tecnológicas y tienen dificultades para integrarse a las redes locales (Jimenez et al. 2011; ALIAS 2011; Piñero et al. 2012).

En contraste, los casos de las localidades del Valle del Cauca y de Antioquia en Colombia, los sectores de turismo y acuícola en Chile, las ciudades de Rafaela y Rosario, y los sectores de TICs en Córdoba y Rosario, equipamiento médico y automotriz en Córdoba, muestran que la presencia de lineamientos de política orientados a los problemas regionales, de organismos de interfaz y cámaras empresarias, junto al rol de los gobiernos locales y el diseño participativo de instrumentos, favorecen el desarrollo tecnológico local y la incorporación de PyMes a los sistemas de innovación (Jimenez et al. 2011; López et al. 2009; Yoguel et al. 2006).

En función de los resultados obtenidos, y de la evidencia que presentan los antecedentes, se puede mencionar una serie de recomendaciones de política

generales orientadas a promover la articulación hacia el interior del SLI, y a integrar a las firmas de menor tamaño. Así, se deben tener en cuenta dos planos, por un lado, la consolidación de capacidades tecnológicas, de vinculación y gestión por parte de empresas y organismos que apunten a superar las problemáticas específicas y a reducir las diferencias existentes. Por otro lado, la promoción de relaciones cooperativas entre organismos de CyT y empresas, y particularmente de los esfuerzos conjuntos de mayor complejidad. De este modo, una mayor cantidad de vinculaciones que estimule el intercambio de conocimiento y tecnologías, genere derrames locales, y disminuya la incertidumbre, junto a la construcción de capacidades, pueden desencadenar procesos de aprendizajes acumulativos que permitan cerrar la brecha tecnológica y avanzar sobre innovaciones endógenas, mejorando así la productividad y competitividad del sector.

Para ello, se requiere de la implementación de instrumentos concretos, diseñados de manera colectiva con el involucramiento de los actores locales, que aborden específicamente los obstáculos de financiamiento para la adquisición de tecnologías, la contratación de profesionales capacitados, la promoción de esfuerzos de I+D, de incorporación y mejora de tecnologías importadas. Adicionalmente, se deben contemplar las limitaciones que se enfrentan para establecer vinculaciones, tales como la existencia de necesidades e intereses divergentes, barreras de comunicación, normas y tiempos disímiles. En ese sentido, la conformación de mecanismos de traducción, el establecimiento de reglas de juego comunes y la creación de organismos de interfaz, que promuevan articulaciones entre organismos de CyT y empresas, pueden ser herramientas efectivas si se consideran las especificidades de los actores locales.

VII. Conclusiones Finales

La presente investigación estudia el rol de las interacciones de las firmas hacia el interior del Sistema Local de Innovación para el caso del sector olivícola de la provincia de La Rioja. El propósito general es aportar a la discusión sobre las particularidades que adquiere el proceso de innovación en regiones de menor desarrollo relativo, donde los actores son heterogéneos y preponderan empresas pequeñas y medianas. Para ello se estudia la relación entre los vínculos cooperativos de las firmas del sector con otros actores y sus esfuerzos tecnológicos, sobre la base del enfoque del Sistema Local de Innovación. Así, se evalúan las relaciones establecidas en las hipótesis de trabajo, “Las vinculaciones de las firmas dentro del SLI las motivan a realizar actividades de innovación” y “Las vinculaciones de las firmas dentro del SLI también aumentan la probabilidad de realizar I+D intra-muros”.

El análisis empírico se efectúa en base a información estadística recabada por una encuesta específica conducida a 91 productores de olivo de la provincia de La Rioja, por parte de la Universidad Nacional de Chilecito en el año 2012. Luego, para el abordaje metodológico se construyen Modelos de Respuesta Cualitativa para el análisis de las relaciones presentadas. Particularmente, se emplea la regresión Quasi-Poisson para el tratamiento de variables de recuento, como la cantidad de actividades de innovación llevadas a cabo por las firmas, y la regresión Logit Binomial para el caso de variables dummy, como si la firma realiza esfuerzos de I+D o no. En ambos casos, se considera un conjunto de variables independientes que representan, por un lado, las características de las firmas, tales como el tamaño, el sector de actividad, la localización, el origen de la inversión, y la cantidad de profesionales, y por otro lado, las particularidades de sus interacciones, como ser la cantidad, el tipo de organismo y de vínculo.

Los resultados del análisis empírico presentan evidencia a favor de las relaciones planteadas en las hipótesis de trabajo. Así, se observa que existe una asociación entre las interacciones que las firmas mantienen hacia el interior del SLI y las probabilidades de conducir mayor cantidad de actividades de innovación y de realizar esfuerzos de I+D. De esta forma, bajo el enfoque del Sistema Local de Innovación, se encuentra una relación entre la diversidad y cantidad de

vinculaciones con la conducta tecnológica de las firmas olivícolas de la provincia de La Rioja. Específicamente, no es el hecho de articular con al menos un actor el que resulta influyente sobre la probabilidad de llevar a cabo mayor cantidad de esfuerzos, sino establecer vinculaciones en mayor número.

Otro resultado destacado es aquel que muestra que determinadas conexiones promocionan mayores actividades innovativas, como la interacción con otros organismos de CyT y para asistencia técnica. En el mismo sentido, en relación a los esfuerzos de I+D, se evidencia que éstos también se encuentran relacionados con un mayor número de vinculaciones, y adicionalmente, con la diversidad de organismos, y los nexos con el INTI y universidades.

Sin embargo, en función de la evidencia empírica, las firmas grandes y medianas cuentan con mejores probabilidades de efectuar mayor número de actividades, así como aquellas que poseen mayor proporción de profesionales y las que se ubican en el departamento Chilecito. De este modo, se observa que para el sector olivícola de la provincia de La Rioja el tamaño de las empresas se encuentra asociado a su comportamiento tecnológico, implicando que si bien las interacciones son relevantes, no se encuentran lo suficientemente difundidas hacia el interior del SLI como para que firmas de menor tamaño superen sus propias limitaciones. Estos resultados son coincidentes con los antecedentes presentados para regiones en desarrollo.

De esta manera, la evidencia apoya la relación conceptual que se plantea entre las oportunidades que se generan a partir de la interacción con otros actores (intercambio de información, flujo de conocimientos, tecnologías y *know-how*, y aprendizajes colectivos), y las motivaciones para realizar esfuerzos innovativos. Aunque dichos comportamientos se encuentran orientados hacia la adquisición de maquinarias y equipos, y a la adaptación y mejora de tecnologías importadas, estas acciones no son triviales y se requieren capacidades de absorción por parte de las firmas.

A la luz del análisis se puede desprender una serie de recomendaciones generales orientadas al fortalecimiento del Sistema Local de Innovación. Las estrategias de política se pueden desarrollar en dos sentidos, por un lado, hacia la consolidación de capacidades tecnológicas locales por parte de las firmas y organizaciones, que permitan reducir la heterogeneidad presente en el sector.

Por otro lado, hacia la promoción de relaciones cooperativas entre firmas y organismos de CyT, en particular aquellas de mayor complejidad tecnológica.

Así, la difusión de mayores conexiones hacia el interior del SLI, que estimulen flujos de conocimientos y tecnologías, generen derrames locales y reduzcan la incertidumbre, sumado a la construcción de capacidades endógenas, puede desencadenar procesos de aprendizaje colectivos. A su vez, éstos pueden estimular esfuerzos innovativos orientados a disminuir la brecha tecnológica y a desarrollar innovaciones locales, que mejoren los niveles de productividad y competitividad del sector. Para ello el diseño de instrumentos de política debe reflejar las particularidades del sistema y los actores locales, por lo que su participación activa en dicho proceso se torna fundamental para dar cuenta de sus problemáticas y necesidades específicas.

Por último, se pueden proponer futuras líneas de investigación para profundizar los resultados obtenidos. Puntualmente, quedan planteados interrogantes relacionados con el rol del INTA en la provincia de La Rioja y su articulación con empresas locales; con los factores que influyen sobre los resultados que presentan una mayor conducta innovativa en Chilecito; y sobre aquellos que muestran lo contrario para el departamento Capital.

Luego, se torna relevante indagar sobre los obstáculos que limitan las articulaciones entre las firmas del sector con organismos de CyT, y otros actores del SLI, y sobre las debilidades del sistema; para comprender de manera exhaustiva las dificultades que se presentan para establecer relaciones cooperativas, especialmente en el caso de las firmas de menor tamaño. Adicionalmente, investigaciones similares pueden conducirse para diferentes regiones y localidades de Argentina, para dar cuenta de las particularidades de diversos sistemas y comparar casos de estudio, en los cuales las características de los sistemas locales y de las interacciones, influyen de manera diferenciada sobre la conducta innovativa de las empresas.

VIII. Referencias Bibliográficas

ALIAS (2011). *Diseño y Establecimiento de la Estrategia Regional de Innovación y Acciones Afines en Biobío*. Proyecto Red Región de Biobío. Fondo de Innovación Tecnológica de la Región del Bio-Bio. Allied to Grow S.L.

Anlló, G., G. Lugones, et al. (2008). La innovación en la argentina postdevaluación, antecedentes previos y tendencias a futuro. En B. Kosacoff (Ed.). Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía Argentina. Colección de Documentos de Proyectos. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Arza, V. y A. López (2011). "Firms' linkages with public research organisations in Argentina: Drivers, perceptions and behaviours." Technovation **31**(8): 384-400.

Asheim, B. (2001). "Localised Learning, Innovation and Regional Clusters." Cluster Policies – Cluster Development: 39-58.

Asheim, B. T. y L. Coenen (2005). "Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters." Research Policy (34): 1173-1190.

Bell, M. y K. Pavitt (1995). The Development of Technological Capabilities. En I. ul Haque (Ed.). Trade, Technology and International Competitiveness. The World Bank, Washington, D.C.

Benner, C. (2003). "Learning communities in a learning region: the soft infrastructure of cross-firm learning networks in Silicon Valley." Environment and Planning **35**: 1809-1830.

Bisang R., A. González, et al. (2016). Sugar Cane, Software and Fashion: Public-Private Collaboration in Argentina. En E. Fernández-Arias, C. Sabel, et al. (Eds.). Two to tango: public-private collaboration for productive development policies. Banco Interamericano de Desarrollo.

Boscherini, F., M. López, et al. (1998). Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: un instrumento de captación aplicado al caso de Rafaela. Globalización e Innovación Localizada: Experiencias de Sistemas Locales en el Ámbito del Mercosur y Propuestas de

Políticas de C&T. Instituto de Economía de la Universidad Federal de Río de Janeiro. **17/98**.

Boscherini, F., N. Malet Quintar, et al. (1997). *Consideraciones acerca del ambiente y el desarrollo de capacidades innovativas de las firmas*. Segundas Jornadas Nacionales de la Red PyMes.

Camagni, R. y R. Capello (1997). "Innovation and Performance of SMEs in Italy: The relevance of Spatial Aspects." Centre for Business Research, University of Cambridge.

Cañadas Reche, J. L. (2013). *Regresión logística. Tratamiento computacional con R. Tesis de Maestría*. Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

Cassiolato, J. E., H. M. Lastres, et al. (2003). Systems of innovation and development. Edward Elgar Publishing, Reino Unido.

Cassiolato, J. E. y H. M. Lastres (2001). "Arranjos e sistemas produtivos locais na indústria brasileira." Revista de economia contemporânea **5**: 103-136.

Cimoli, M. y G. Porcile (2015). Productividad y cambio estructural: el estructuralismo y su diálogo con otras corrientes heterodoxas. En A. Barcena y A. Prado (Eds.). Neoestructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI. Libros de la CEPAL, N° 132 (LC/G.2633-P/Rev.1), Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile. Cap. VII.

Cohen, W. M. y D. A. Levinthal (1990). "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation". Administrative Science Quarterly **35**(1):128-152.

COI (2007). Técnicas de Producción en Olivicultura. Consejo Oleícola Internacional, España.

Cooke, P., M. G. Uranga, et al. (1998). "Regional systems of innovation: an evolutionary perspective." Environment and Planning **30**.

David, P. y D. Foray (2002). "Una introducción a la economía y a la sociedad del saber." Revista Internacional de las Ciencias Sociales **171**.

Day, J. (2013). *Actualidades y desafíos en la cadena olivícola de Argentina*. Documento de Trabajo, Año 19, Edición N°128. Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana (IERAL). Fundación Mediterránea.

De Fuentes, C. y L. Ampudia (2009). Los sistemas regionales de innovación de Querétaro y Ciudad Juárez. En G. Dutrénit (Coord.). Sistemas Regionales de Innovación: un espacio para el desarrollo de las PyMes. El caso de la industria de maquinados industriales. Universidad Autónoma Metropolitana. México DF.

DNPR (2015). *Fichas Provinciales Octubre 2015, La Rioja*. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo. Subsecretaría de Planificación Económica. Dirección Nacional de Planificación Regional - Dirección Nacional de Planificación Sectorial.

Dogson, M., D. Gann, et al. (2008). The management of technological innovation. Oxford University Press.

Edquist, C. (2005). Systems of innovation: perspectives and challenges. En J. Fagerberg, D.C. Mowery, et al. (Eds.). The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press.

Edquist, C. (2001). Systems of Innovation for Development. Background Paper for Chapter I: Competitiveness, Innovation and Learning: Analytical Framework. World Industrial Development Report (WIDR), UNIDO.

Fritsch, M. (2003). "Do regional systems of innovation matter?." Freiberg Working Papers (2003-03).

Fritsch, M. (2001). "Co-operation in Regional Innovation Systems." Regional Studies **35**(4): 297-307.

Fritsch, M. y V. Slavtchev (2011). "Determinants of the efficiency of regional innovation systems." Regional Studies **45**(7): 905-918.

Fritsch, M. y G. Franke (2004). "Innovation, regional knowledge spillovers and R&D cooperation." Research Policy **33**: 245-255.

Garrido Noguera, C., N. Rondero López, et al. (2013). "Innovación, vinculación Universidad-empresa y desarrollo. Desafíos y posibilidades de la RedUE en el Espacio ALCUE." Unión de Universidades de América Latina y el Caribe, UDUAL. Universidades (58): 6-23.

Gennero de Rearte, A., M. Lanari, et al. (2006). Capacidad innovativa de núcleos impulsores de firmas en entornos territoriales dinámicos. El caso de Mar del Plata, Argentina. En J. Cassiolato y H. Lastres (Eds.). Experiencias de sistemas locales en el Mercosur. IBICT, Brasilia.

Giuliani, E. (2005). "Cluster absorptive capacity. Why do some cluster forge ahead and others lag behind?." European Urban and Regional Studies **12**(3): 269-288.

Giuliani, E. y M. Bell (2005). "The micro-determinants of meso-level learning and innovation: evidence from Chilean wine cluster." Research Policy **34**: 47-68.

Gómez del Campo, M., A. Morales-Sillero, et al. (2010). "Olive growing in the arid valleys of Northwest Argentina (provinces of Catamarca, La Rioja and San Juan)." Revista OLIVAE **114**:23-45.

Greene, W. (1999). Análisis Econométrico. Tercera Edición. Prentice Hall Iberia, Madrid.

Gutti, P. (2016). "La difusión de las innovaciones en las cadenas de valor basadas en procesos biológicos: el caso de la caña de azúcar en Tucumán, Argentina." Working papers UAM-Accenture, N° 21, Madrid. ISSN: 2172-8143.

Hassink, R. (2002). "Regional innovation support systems: recent trends in Germany and East Asia." European Planning Studies **10**(2): 153-164.

INTA (2012). *Plan Tecnológico Regional*. Centro Regional Catamarca – La Rioja. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Intarakumnerd, P. y J. Vang (2006). "Clusters and Innovation Systems in Asia." Science Technology & Society **11**(1): 1-7.

Jiménez F., I. Fernández de Lucio, et al. (2011). Los Sistemas Regionales de Innovación: experiencias concretas en América. En J. Llisterri y C. Pietrobelli (Eds.). Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina. Banco Interamericano de Desarrollo.

Kau_eld-Monz M. y M. Fritsch (2010). "Who are the knowledge brokers in regional systems of innovation? A multi-actor network analysis." Regional Studies. Taylor & Francis (Routledge): SSH Titles.

Kaufman, A. y F. Tödtling (2000). *Science-Industry Interaction in the Process of Innovation: The Importance of Boundary-Crossing between Systems*. 40th Congress of the European Regional Science Association. Barcelona.

Koschatzky, K. y A. Zenker (1999). "The Regional Embeddedness of Small Manufacturing and Service Firms: Regional Networking as Knowledge Source for Innovation?." Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research. Working Papers Firms and Region N°R2/1999.

Krätke, S. (2010). "Regional Knowledge Networks: a Network Analysis approach to the Interlinking of Knowledge resources." European Urban and Regional Studies **17**(1): 83-97.

Lall, S. (1992). "Technological Capabilities and Industrialization." World Development **20**(2): 165-186.

Lavía, C., B. Otero, et al. (2011). "Innovación y Territorio. Una encuesta a pequeñas y medianas empresas industriales." Revista Internacional de Sociología **69**(2).

Llisterri, J. y C. Pietrobelli Eds. (2011). Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina. Banco Interamericano de Desarrollo.

López, A. (2002). "Industrialización Sustitutiva de Importaciones y Sistema Nacional de Innovación: Un análisis del caso Argentino." Universidad Nacional de Quilmes. Revista REDES **10**(19): 43-85.

López, A. (1998). "La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: una guía temática." I&D Revista de Industria y Desarrollo (3).

López, A., D. Ramos, y G. Starobinsky (2009). *Clusters de software y servicios informáticos: los casos de Córdoba y Rosario a la luz de la experiencia internacional*. Documento de Trabajo N°32. Centro de Investigaciones para la Transformación. Buenos Aires.

López, A. y G. Lugones (1998). Los sistemas locales en el escenario de la globalización. Globalización e Innovación Localizada: Experiencias de Sistemas Locales en el Ámbito del Mercosur y Propuestas de Políticas de C&T. Instituto de Economía de la Universidad Federal de Río de Janeiro.

Lundvall, B.-Å. (2007). "National innovation systems—analytical concept and development tool." Industry and innovation **14**(1): 95-119.

Lundvall, B.-Å. (1997). *National Systems and National Styles of Innovation*. 4th International ASEAT Conference: Differences in styles of technological innovation. Manchester.

Matías A., S. Molina, et al. (2012). *Olivicultura Argentina y Regional*. Documento de Trabajo. INTA Catamarca.

McDermott, G., R. Corredoira, et al. (2006). *Public-private networks as sources of knowledge and upgrading capabilities: Lessons from the transformation of the argentine wine industry*. IBMEC. Research Workshop on Institutions and Organization. San Pablo, Brasil.

Moori-Koenig, V. y G. Yoguel (2006). El desarrollo de capacidades innovativas de las firmas en un medio de escaso desarrollo del sistema local de innovación. En J. Cassiolato y H. Lastres (Eds.). Experiencias de sistemas locales en el Mercosur. IBICT, Brasilia.

Motta, J., H. Morero, et al. (2010). "Procesos de aprendizaje y de acumulación de conocimiento en las empresas autopartistas argentinas." Munich Personal RePEc Archive (26965).

Natário, M., A. Braga, et al. (2012). "Estándares Territoriales de Innovación: Análisis de las Regiones de Portugal." Revista de Estudios Regionales (95).

Nonanka, I. (1994). "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation." Organization Science **5**(1): 14-37.

OCDE (1997). National Innovation Systems. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Paris.

OLIVAE (2011). "The local olive growing industry in Argentina: development, prospects and potential." Argentine Olive Growing Federation (116). <http://www.internationaloliveoil.org/store/index/48-olivaepublications>.

Piñero, A., M. Arzola, et al. (2012). *Articulación del Sistema Regional de Innovación para Desarrollar Capacidad de I+D+i*. I Jornadas de Conocimiento e Investigación del Área de Tecnología de Procesos Productivos, Venezuela.

PROSAP (2014). Documento de Actualización de la Estrategia Provincial para el Sector Agroalimentario (EPSA) Provincia de La Rioja. Unidad para el Cambio Rural (UCAR). Programa de Servicios Agropecuarios Agrícolas Provinciales (PROSAP). Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

RICYT (2001). Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT), Bogotá.

Robert, V. (2012). *Interacciones, feedbacks y externalidades: la micro complejidad de los sistemas productivos y de innovación locales. Una aproximación en PyMes argentinas. Tesis Doctoral*. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires.

Robert, V. y G. Yoguel (2013). *Heterogeneity in local systems of innovation: evidence from Argentinean manufacturing SMEs*. Conferencia Internacional LALICS 2013 Sistemas Nacionales de Innovación y Políticas de CTI para un Desarrollo Inclusivo y Sustentable. Río de Janeiro, Brasil.

Sánchez, P. (2013). *Análisis de Diagnóstico Tecnológico Sectorial – Olivarero*. Estudios de Análisis de Diagnóstico Tecnológico Sectorial. Secretaría de Planeamiento y Políticas. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Sánchez, P. (2012). *Análisis Tecnológico Sectorial. Cuadros de Situación Tecnológica Complejo Productivo: Olivarero*. Trabajo N°2. Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI).

Sanchez, G. (2012). "The Public Institutions of Science and Technology as Knowledge Source in the Learning Networks of Agrifood Sectors in Argentina." Sociology Study 2(3): 219-228.

Sanchez, G. y R. Bisang (2011). "Learning Networks in Innovation Systems at Sector / Regional Level in Argentina: Winery and Dairy Industries." Journal of Technology Management & Innovation 6(4).

Soete, L., B. Verspagen, et al. (2009). "Systems of Innovation." Working Paper #2009-062. United Nations University - Maastricht Economic and social Research and training centre on Innovation and Technology.

Tödtling, F., P. Lehner, y A. Kaufmann (2008). "Do different types of innovation rely on specific kinds of knowledge interactions?." SRE - Discussion Papers, N° 2008/01, Institut für Regional- und Umweltwirtschaft, WU Vienna University of Economics and Business, Vienna.

UNDEC (2013). *Encuesta "Demanda Tecnológica para el Sector Olivícola de la Provincia de La Rioja."* Unidad de Vinculación Tecnológica. Universidad Nacional de Chilecito.

Unión Industrial Argentina (2004). *Cadena Olivícola en la Región Cuyo*. 4to Foro Federal de la Industria - Región Cuyo. Jornada de Trabajo Agosto 2004. San Juan.

Vita Serman, F. y C. Matías (2013). *Cadena Olivo*. Programa Nacional Frutales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Wooldridge, J. M. (1997). "Quasi-likelihood methods for count data." Handbook of applied econometrics (2): 352-406.

Yoguel, G. (2005). Las PyMes y su importancia para la competitividad estratégica. En M. Casalet et al. (Eds.). Redes, jerarquías y dinámicas productivas. Miño y Dávila Editores.

Yoguel, G., J. A. Borello, et al. (2009). "Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación." Revista CEPAL **99**.

Yoguel, G. y A. Erbes (2007). *Competencias Tecnológicas y Desarrollo de Vinculaciones en la Trama Automotriz Argentina en el Período Post-Devaluación*. Laboratorio de Investigación sobre Tecnología, Trabajo, Empresa y Competitividad (LITTEC). Universidad Nacional de General Sarmiento. **N°02/2007**.

Yoguel, G., J. Borello, et al. (2006). *Sistemas Locales de Innovación. Los casos de Córdoba, Rafaela, Rosario y Tucumán, Salta y Jujuy*. Programa Sistema Nacional y Sistemas Locales de Innovación – Estrategias empresarias innovadoras y condiciones meso y macroeconómicas. Anexo 5 Modulo B. Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Yoguel, G., J. A. Borello, et al. (2005). *Conglomerados y desarrollo de sistemas locales de innovación*. Seminario Conglomerados Productivos: Competitividad,

Desarrollo Local e Innovación. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Buenos Aires.

Yoguel, G. y F. Boscherini (2001). "El desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas y el rol del sistema territorial." Desarrollo Económico **41**(161).

Yoguel, G. y F. Boscherini (2000). "The environment in the development of firm's innovative capacities: Argentine industrial SMEs from different local systems." Danish Research Unit Industrial Dynamics (12).