

Redes de colaboración y estrategias de innovación: un análisis de cuatro *clusters* industriales y de servicios en Uruguay.

Andrea Basal Burgueño

Programa de Maestría en Economía de la Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de la República

Montevideo – Uruguay

Julio de 2025

Redes de colaboración y estrategias de innovación: un análisis de cuatro *clusters* industriales y de servicios en Uruguay.

Andrea Basal Burgueño

Tesis de Maestría presentada al Programa de Maestría en Economía de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de la República, como parte de los requisitos para la obtención del título de Magíster en Economía.

Director de tesis:

Profesor Pablo Galaso

Directora académica:

Profesora Bibiana Lanzilotta

Montevideo – Uruguay

Julio de 2025

Página de aprobación

El tribunal docente integrado por los abajo firmantes aprueba el Trabajo Final:

Título:

Redes de colaboración y estrategias de innovación: un análisis de cuatro *clusters* industriales y de servicios en Uruguay.

Autora:

Andrea Basal Burgueño

Tutor:

Profesor Pablo Galaso

Posgrado:

Maestría en Economía

Puntaje

Tribunal

Fecha:

Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a mi tutor de maestría, profesor Pablo Galaso, por su tiempo y disposición en todo este proceso, así como por sus comentarios e intercambios, que fueron fundamentales para la realización de esta tesis. En segundo lugar, a los profesores de seminario de Tesis Rodrigo Ceni y Gonzalo Salas y también a mis compañeros y compañeras de la maestría por sus valiosos aportes y sugerencias. Finalmente agradecer a mi familia, pareja y amigos, sin los cuales este camino no habría sido posible.

Redes de colaboración y estrategias de innovación: un análisis de cuatro *clusters* industriales y de servicios en Uruguay

Andrea Basal

Resumen

Este trabajo analiza, para cuatro *clusters* industriales y de servicios en Uruguay, la asociación entre los vínculos de colaboración y las estrategias de innovación de las empresas. A partir de la metodología de análisis de redes en conjunto con estimación de regresiones logísticas, se analizó la relación entre los distintos tipos de vínculos de colaboración de las empresas y la probabilidad de crear o comprar innovación. Para ello, se utilizó una base de datos de 480 empresas y organizaciones de apoyo. Los resultados arrojan que la creación de innovación se asocia con estrategias diversificadoras, que implican la combinación de distintas fuentes de información. En cambio, para las empresas que compran innovación, las redes de colaboración no parecen contribuir de forma relevante. Estos hallazgos ofrecen implicancias tanto para las empresas como para el diseño de políticas públicas, destacando la importancia de diversificar las fuentes de conocimiento, así como de promover el rol de las organizaciones de apoyo.

Palabras clave: redes de empresas, colaboración, análisis de redes sociales, innovación, *clusters*, vínculos locales y globales, organizaciones de apoyo, Uruguay.

Clasificación JEL: D85, O31, O32, O54

Índice

1. Introducción	8
2. Antecedentes.....	12
3. Marco teórico e Hipótesis	15
3.1 Redes de colaboración e innovación	15
3.2. Hipótesis.....	20
4. Metodología	21
4.1 Estrategia empírica	21
4.2 Descripción de los datos	22
4.3 Construcción de la red	26
4.4 Metodología de estimación.....	29
5. Resultados	34
5.1 Análisis descriptivo de los datos.....	34
5.2 Análisis de las redes.....	37
5.3 Resultados de las estimaciones.....	43
5.3.1 Contraste de H1: la red del <i>cluster</i> y la creación de innovación	47
5.3.2 Contraste de H2: la red del <i>cluster</i> y la compra de innovación.....	48
5.4 Chequeos de robustez	49
6. Conclusiones y reflexiones finales	51
7. Referencias	55
8. Anexos	62
8.1 Anexo 1 – Cuestionario de la encuesta	62
8.2 Anexo 2 – Modelos complementarios	70

8.3 Anexo 3 – Controles por grandes grupos económicos	74
8.4 Anexo 4 – Modelos sin actividades de colaboración en I+D	77

1. Introducción

En un entorno económico marcado por la aceleración tecnológica y la competencia global, la capacidad de las empresas para innovar se ha convertido en un factor clave para su crecimiento. Lejos de ser un proceso aislado, la innovación y la creación de conocimiento son el resultado de un proceso interactivo donde los actores intercambian y actúan en conjunto para resolver problemas específicos (Bathelt et al., 2004; Wuchty et al., 2007).

Las empresas pueden adoptar distintas estrategias para innovar. Algunas de ellas se basan en el desarrollo de capacidades internas mediante las actividades de I+D, asociadas a una estrategia de “crear” innovación. Otras optan por incorporar tecnología y conocimientos generados externamente, adoptando una estrategia de “comprar” innovación. Además, en algunos casos estas estrategias pueden combinarse, dependiendo del contexto sectorial y de los recursos de la empresa (Veugelers y Cassiman, 1999; Zuniga y Crespi, 2013). En América Latina y otros países en desarrollo, la innovación a través de fuentes externas constituye una de las formas más habituales de acceso al conocimiento, mientras que el desarrollo interno mediante la inversión en I+D es menos frecuente (Crespi et al., 2014; Pietrobelli et al., 2011; Zuniga y Crespi, 2013).

En este escenario, las redes de colaboración entre empresas desempeñan un rol fundamental tanto en la generación de conocimiento como en los procesos de innovación (Broekel et al., 2021; Phelps et al., 2012). Las formas de interacción pueden variar desde relaciones tácitas, propias de la proximidad geográfica, hasta vínculos más estructurados y codificados con actores distantes (Bathelt et al., 2004). La colaboración local, especialmente entre actores que comparten sector y territorio, favorece el flujo de información informal y el aprendizaje colectivo, un componente clave para acceder a conocimientos contextualizados y fortalecer la capacidad innovadora de las empresas (Gertler, 1995). Al mismo tiempo, las conexiones

globales con actores más distantes, contribuyen al desarrollo de mayores capacidades y facilitan la interpretación y adaptación del conocimiento local, actuando como canales complementarios de aprendizaje e innovación (Malecki, 2000).

En este contexto, el objetivo del estudio es analizar cómo los vínculos de colaboración que las empresas organizadas en *clusters* establecen a nivel local, global y con organizaciones de apoyo, se asocian con las actividades de crear y comprar innovación en Uruguay. La relevancia del enfoque surge de evidencia previa que sugiere un impacto positivo de las redes de colaboración sobre el rendimiento de las empresas (Rodríguez Miranda et al., 2017).

Para ello, se analizan cuatro *clusters* industriales y de servicios: Caucho y Plástico en Montevideo y Canelones, Farmacéutico en Montevideo y Canelones, Lácteo en el suroeste y litoral del país y el de Hoteles y Restaurantes en Colonia. Esta selección permite abordar el tema desde una perspectiva sectorial y territorial diversa que amplía el alcance de los resultados empíricos. A su vez, la elección permite contribuir al estudio de dinámicas colaborativas en países en desarrollo, donde la evidencia empírica es aún escasa en comparación con economías avanzadas (Galaso et al., 2018; Giuliani, 2007; Giuliani y Bell, 2005; Rodríguez Miranda et al., 2018).

Para la realización de la investigación, se utilizó una base de datos proveniente de un trabajo de campo realizado entre 2016 y 2017 (Galaso et al., 2018). En ese estudio se entrevistaron a un total de 265 empresas de los *clusters* antes mencionados y se obtuvo información sobre las características de las empresas, sus actividades de innovación y la colaboración con otras empresas y organizaciones de apoyo. A partir de esta información, se construyeron redes de colaboración para cada *cluster* aplicando herramientas del análisis de redes sociales, tanto desde una perspectiva conjunta como individual, que permitieron analizar las características estructurales de las redes y realizar comparaciones. Adicionalmente, se estimaron modelos de

regresión logística para analizar la relación entre los distintos tipos de vínculos de colaboración entre empresas y organizaciones y la probabilidad de crear o comprar innovación. Si bien el enfoque empírico no permite establecer relaciones causales, los resultados sí permiten identificar diferentes patrones de colaboración entre empresas y organizaciones que se asocian con distintas estrategias de innovación.

Los principales hallazgos muestran que las empresas que crean innovación tienden a seguir estrategias diversificadoras en sus redes de colaboración, combinando vínculos con actores locales y con organizaciones de apoyo. Sin embargo, no todas las combinaciones de vínculos podrían ser beneficiosas, ya que las conexiones con organizaciones de apoyo, combinadas con actores globales se asocian negativamente con la creación de innovación, sugiriendo un posible efecto de sustitución entre ambos tipos de vínculos. Por otro lado, respecto a la compra de innovación, los resultados muestran que ningún tipo de vínculo parece tener una asociación significativa y positiva con este tipo de actividad.

Por tanto, el estudio contribuye a la literatura en tres aspectos fundamentales. En primer lugar, aporta evidencia novedosa sobre la relación entre redes de colaboración y procesos de innovación en Uruguay. En segundo lugar, distingue diferencias específicas de colaboración que se asocian con distintas estrategias de innovación. Por último, los resultados podrían ser relevantes para el diseño de políticas públicas y estrategias empresariales orientadas a promover la innovación a partir de la colaboración mediante la articulación efectiva entre los distintos actores de la red.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera. En la sección 2, se presentan los antecedentes que dan lugar a la pregunta de investigación. En la sección 3, se desarrolla el marco teórico y las hipótesis. En la sección 4, se describe la metodología y la base de datos utilizada. En la sección 5, se presentan los resultados empíricos analizando aspectos

descriptivos, cálculos de indicadores de las redes en su conjunto y finalmente los resultados de las regresiones econométricas que permiten el contraste de hipótesis con sus respectivos chequeos de robustez. Finalmente, en la sección 6 se presentan las conclusiones y reflexiones finales del estudio, donde se introducen además algunas limitaciones y posibles líneas futuras de investigación.

2. Antecedentes

En América Latina, los estudios sobre innovación se han abordado desde distintas perspectivas, teniendo en cuenta la heterogeneidad que caracteriza esta actividad (Barletta et al., 2016; Bianchi et al., 2020; Crespi et al., 2014; Giuliani, 2007). En particular, en los países latinoamericanos, una alta proporción de las actividades de innovación corresponde a la incorporación de maquinaria importada, mientras que la inversión en I+D es insuficiente en relación a países desarrollados (Bianchi et al., 2020; Crespi et al., 2014; Pietrobelli et al., 2011).

Por otra parte, el estudio sobre *clusters*, definidos como aglomeraciones de empresas de una industria determinada y en una región geográfica específica (Porter, 1990), ha tenido un amplio desarrollo en la literatura, tanto por su importancia económica como por otros factores de los territorios, asociados a aspectos sociales e institucionales (Becattini, 2017; Broekel et al., 2021; Fleming et al., 2007; Porter, 1990). La organización en *clusters* brinda oportunidades a las empresas allí ubicadas para la transmisión de conocimiento tácito, no articulado y espontáneo a causa de su proximidad geográfica (Bathelt et al., 2004). Las externalidades del conocimiento están disponibles para las empresas del *cluster*, lo que facilita el intercambio de información entre los agentes, quienes comparten normas y valores comunes que previenen comportamientos oportunistas (Boschma y Lambooy, 2002; Harrison, 2007).

En este sentido, tanto la perspectiva del análisis de redes sociales como el estudio de *clusters*, brindan un herramental útil para comprender las relaciones que se llevan a cabo en los procesos de generación de conocimiento (Ahuja, 2000; Giuliani, 2007). Estudios previos demuestran que una red bien conectada, donde las empresas colaboran habitualmente, permite el acceso a recursos e información que facilitan el desarrollo de actividades de innovación, presentando mejores resultados en productividad y competitividad (Ahuja, 2000; Fleming et al., 2007).

Un actor clave en las redes de colaboración entre empresas son las organizaciones de apoyo, que interactúan con las empresas, contribuyendo a la construcción de la red y brindando servicios para aumentar su competitividad (Papaioannou et al., 2016; Watkins et al., 2015). Existe evidencia de la importancia de las organizaciones de apoyo en las redes de *clusters*, debido a que mantienen la red conectada, aumentando significativamente la probabilidad de las empresas de incorporar innovación (Galaso y Rodríguez Miranda, 2021).

Adicionalmente, si el conocimiento adquirido y compartido localmente se combina con acceso a conocimiento externo al *cluster*, se puede crear nuevo valor (Bathelt et al., 2004). De esta manera, un *cluster* se verá beneficiado si puede construir y mantener varios canales de intercambio de conocimiento con conexiones relevantes alrededor del mundo (Bathelt y Schamp, 2001). No obstante, es necesario un equilibrio entre el conocimiento interno y externo que permita a las empresas de un *cluster* acceder a fuentes de información variadas y no redundantes para la generación de nuevos conocimientos (Bathelt et al., 2004; Scherngell, 2013). De allí surge la noción de redes locales y globales, que analiza cómo los vínculos entre empresas a escala nacional e internacional generan diferentes estrategias de innovación (Aarstad et al., 2016).

En un estudio realizado para el *cluster* del calzado en la ciudad de Barletta, ubicada en la región sur de Italia, se encuentra evidencia de la importancia de mantener tanto vínculos locales como globales (Boschma y Ter Wal, 2007). Los autores muestran cómo estar conectado a la red local es importante pero no suficiente. Mantener además conexiones con agentes fuera del *cluster* es fundamental, ya que las empresas que mantenían vínculos no locales resultaron ser las más innovadoras.

Por otra parte, en su estudio sobre el *cluster* vitivinícola de Colchagua en Chile, Giuliani y Bell (2005) encuentran evidencia de que empresas con capacidad de absorber, difundir y

explotar creativamente el conocimiento tienden a establecer más conexiones con fuentes externas de conocimiento, actuando como nodos intermediarios entre el *cluster* y el entorno externo.

Teniendo en cuenta que en países de América Latina los vínculos entre empresas son menos frecuentes y las redes más desconectadas (Bianchi et al., 2020), algunos actores presentarán dificultades para acceder a información valiosa que pueda traducirse en incorporación de nuevos conocimientos y generación de innovaciones. Por este motivo, estudiar la dinámica de las colaboraciones a escala territorial y extraterritorial resulta un insumo importante para comprender los mecanismos de innovación que operan en nuestro país. Además, dado que estudios de este tipo se han realizado mayoritariamente en países desarrollados, agregar esta mirada al caso uruguayo resulta particularmente relevante, buscando complementar otras investigaciones existentes sobre la dinámica de los *clusters* y su relación con la innovación en Uruguay.

Como aspecto central de la investigación, se estudiarán las distintas actividades de innovación que llevan a cabo las empresas, considerando que sus vínculos de colaboración (ya sea con otras empresas del *cluster*, con empresas externas al *cluster*, y con organizaciones de apoyo) son importantes para el desarrollo de estas actividades. Por este motivo se propone la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se asocian los distintos tipos de vínculos (locales, globales y con organizaciones de apoyo) con la estrategia de innovación llevada a cabo por las empresas?

3. Marco teórico e Hipótesis

3.1 Redes de colaboración e innovación

Una red se define como un conjunto de nodos (individuos, empresas, países) conectados por vínculos que representan interacciones, flujos de información o conexiones sociales, que se establecen en forma unidireccional (redes dirigidas) o bidireccional (redes no dirigidas). Las empresas que operan en un mismo sector, frecuentemente están conectadas entre sí a través de redes de colaboración (Broekel et al., 2021; Fleming et al., 2007; Giuliani, 2007). El estudio de estas redes, consideradas como capital colectivo de las empresas interconectadas, ha sido ampliamente estudiado en la literatura principalmente por su impacto positivo en la innovación (Ahuja, 2000; Porter, 1990). En este sentido, si bien la proximidad geográfica genera beneficios en la difusión de conocimiento, las conexiones con empresas fuera del territorio generan impactos positivos en el desarrollo de actividades de innovación (Zeng et al., 2023). Por este motivo, la participación de las empresas en redes empresariales locales y globales genera beneficios para el derrame de conocimiento y acceso a valiosas y variadas fuentes de información (Bathelt et al., 2004; Scherngell, 2013).

Además, una topología de red eficiente mejora la difusión del conocimiento que se requiere para incorporar innovación. De esta manera, redes bien conectadas mejoran el acceso a información fomentando la comunicación y la cooperación, reduciendo la distancia hacia la fuente original del conocimiento (Fritsch y Kauffeld-Monz, 2010; Schilling y Phelps, 2007). El derrame de conocimiento que se genera dentro de las redes fomenta los procesos de innovación de las empresas (Fleming et al., 2007).

Considerando la diversidad de actividades de innovación que desarrollan las empresas, existe una literatura que distingue dos grandes tipos: “comprar” o “crear” innovación. Esta

distinción considera que las empresas pueden desarrollar innovación internamente (crear), incorporarla externamente (comprar), o en algunos casos combinar ambas estrategias (Veugelers y Cassiman, 1999; Zuniga y Crespi, 2013). La decisión de las empresas estará condicionada por los costos y la existencia de economías de escala en actividades de I+D, así como en costos de transacción vinculadas a la importación de maquinaria (Veugelers y Cassiman, 1999). A modo de ejemplo, en un estudio para el caso del *cluster* de Caucho y Plástico en Montevideo y Canelones, surge que la centralidad de grado, asociada a mantener muchas conexiones, facilita que las empresas compren innovación, mientras que la centralidad de intermediación, vinculada a una posición estratégica dentro de la red, favorece la creación de innovación dentro de la empresa, que además se trata de un proceso más complejo y costoso (Galaso et al., 2019).

Asimismo, los distintos tipos de vínculos de colaboración pueden influir en la estrategia de innovación de las empresas, permitiéndoles acceder a fuentes de conocimiento diversas (Bathelt et al., 2004; Bathelt y Li, 2020; Pietrobelli et al., 2011). En este sentido, en la literatura se distinguen dos tipos de vínculos entre empresas: locales y globales. Los vínculos locales se asocian a la proximidad física, que facilita la confianza entre los agentes a través de la interacción cara a cara, el intercambio de conocimientos y la colaboración entre empresas de un mismo sector o territorio (Maskell y Malmberg, 1999). Los vínculos globales, por su parte, se forman a través de conexiones que trascienden al territorio, donde las empresas establecen relaciones con socios, clientes, proveedores y otras partes interesadas en diferentes países y regiones del mundo (Bathelt et al., 2004).

Los vínculos locales poseen beneficios derivados de la cercanía territorial, creando una “atmósfera industrial” que está limitada a las empresas que se encuentran dentro de una determinada región o lugar específico (Marshall, 1927). Del mismo modo, Storper y Venables

(2004), identifican particularidades en la proximidad geográfica a la que denominan “rumores locales” (*local buzz*). Esta noción implica que las empresas que se encuentran en el mismo territorio, acceden a información difusa y espontánea que surge solamente del hecho de “estar allí”. En contraste, Owen-Smith y Powell (2004) proponen la noción de “tubería” (*global pipeline*) para referirse a los canales utilizados para establecer relaciones distantes o globales. Estos vínculos, si bien son menos espontáneos, permiten el acceso a información codificada, que puede compartirse de forma más sencilla gracias a la flexibilidad de regímenes comerciales, así como por mejoras en la tecnología de la información y comunicación (Bathelt et al., 2004).

La creación de nuevo conocimiento es el resultado de combinar las interacciones cercanas y distantes, donde los vínculos globales cumplen una función complementaria (Bathelt et al., 2004; Uzzi, 1996). El "rumor local" es beneficioso para los procesos de innovación, ya que promueve interacciones espontáneas entre las empresas (Nonaka, 2000). Por su parte, las "tuberías" se vinculan con la capacidad de integrar múltiples entornos que abren nuevas oportunidades y alimentan el uso local del conocimiento adquirido externamente (Malecki, 2000). Asimismo, los vínculos globales reducen los riesgos que implican las relaciones locales demasiado cerradas, exclusivas y rígidas (Uzzi, 1996).

Además de la naturaleza de los vínculos, el buen funcionamiento de la red en un *cluster* está determinado por la existencia de ciertos actores, conocidos como *gatekeepers*, capaces de recibir conocimiento de distintas fuentes, tanto a nivel local como global y derramarlo dentro de la red local (Graf, 2011). Algunos estudios demuestran que las grandes empresas, que se encuentran fuertemente conectadas a la red local y poseen simultáneamente conexiones con redes de innovación globales, cumplen el rol de *gatekeepers* en los *clusters* (Giuliani y Bell, 2005; Morrison, 2008). Sin embargo, otros estudios destacan el rol de las organizaciones de apoyo como facilitadoras del entendimiento mutuo entre los distintos actores, promoviendo que

el conocimiento pueda ser difundido dentro de la red (Belso-Martinez y Diez-Vial, 2018; Graf, 2011). En esta tesis, se entiende por organizaciones de apoyo a aquellas entidades, públicas o privadas, diferentes a las empresas, que promueven el desarrollo de los *cluster* a través de la provisión de servicios especializados, recursos, infraestructura o bienes públicos orientados a facilitar la innovación y la colaboración. Su rol resulta clave para mantener a la red conectada favoreciendo la transferencia y difusión del conocimiento (Galaso et al., 2024).

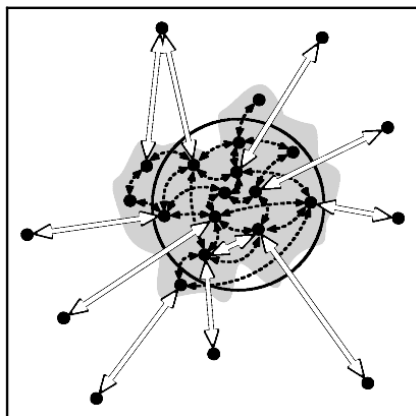
En este sentido, los vínculos locales y los vínculos con organizaciones de apoyo, pueden complementarse y fortalecer los procesos de innovación dentro de los *clusters* (Giuliani y Bell, 2005). Si bien las interacciones dentro del *cluster* suelen ser espontáneas, frecuentes y desestructuradas (Maskell y Malmberg, 1999), su efectividad depende de la capacidad de absorción de ciertos actores para acceder a conocimiento externo y volcarlo dentro de la red (Giuliani y Bell, 2005). La colaboración con organizaciones de apoyo permite acceder a recursos clave para la innovación, generando contactos con actores externos y con responsables de políticas públicas (Galaso y Rodríguez Miranda, 2021).

Por otra parte, los vínculos globales y con organizaciones de apoyo pueden funcionar como sustitutos, en tanto ambos ofrecen conocimiento externo, aunque a través de canales diferentes. Mientras que las conexiones globales permiten a las empresas vincularse con actores internacionales y acceder a tecnologías avanzadas, estas relaciones requieren de tiempo y esfuerzos (Grabher, 2001, 2002). Las organizaciones de apoyo, por su parte, actúan como intermediarios que traducen y adaptan el conocimiento global dentro del entorno local, facilitando su asimilación a empresas menos conectadas (Galaso y Rodríguez Miranda, 2021; Graf, 2011; Papaioannou et al., 2016). En países en desarrollo, donde las restricciones de recursos y capacidades limitan el acceso directo al conocimiento externo, estos actores son

particularmente relevantes, facilitando la construcción de capacidades colectivas (Papaioannou et al., 2016).

En suma, el objetivo de este trabajo es estudiar para cada *cluster*, una red compuesta por tres tipos de vínculos: locales, globales y con organizaciones de apoyo como se observa en la Figura 1. En ella, el círculo representa el territorio del *cluster*, por lo que dentro de él se encuentran los vínculos que se generan entre empresas del *cluster* y con organizaciones de apoyo, y fuera del círculo se encuentran los vínculos globales, que conectan a una empresa local con empresas que se encuentran fuera del sector o del territorio¹, tanto a escala nacional como internacional. Es importante señalar que no se observan los vínculos entre dos empresas que se encuentran fuera del sector o del territorio del *cluster*, motivo por el cual no podrá obtenerse una “red global” completa, sino únicamente “vínculos globales” que conectan al *cluster* objeto de estudio con actores globales.

Figura 1. Descripción de la red



Fuente: Bathlet et al. (2004)

¹ Esto implica que algunos vínculos considerados como globales pueden encontrarse dentro del mismo territorio, pero corresponder a distintos sectores. En el estudio se prioriza el carácter *extra-cluster* del vínculo, en línea con la idea de que el valor de los vínculos globales radica en la diversidad de información que genera su colaboración más que en la distancia geográfica estricta.

3.2. Hipótesis

Teniendo en cuenta las estrategias por las que pueden optar las empresas para innovar en sus procesos, se distingue entre las estrategias de "comprar" o "crear innovación". En este sentido, se asume que las firmas pueden desarrollar su propia innovación a partir de inversión en investigación y desarrollo (I+D), o pueden adquirir tecnología o maquinaria de forma externa que facilite su aplicación. La elección entre estas estrategias dependerá de las capacidades internas de la empresa, los costos de transacción y la disponibilidad de conocimiento codificado o tácito en su entorno (Veugelers y Cassiman, 1999).

Asimismo, los distintos tipos de vínculos de colaboración entre las empresas pueden influir en su estrategia de innovación, permitiéndoles acceder a diversas fuentes de conocimiento. De esta manera, la ubicación de la empresa en la red y el tipo de vínculos que mantiene condicionan el acceso al conocimiento necesario para innovar, dependiendo de si son vínculos cercanos (locales) o si son vínculos más esporádicos o difusos (globales).

Además, un grupo de actores relevantes dentro de la red son las organizaciones de apoyo, de forma tal que los vínculos de colaboración de las empresas con este tipo de actores permitirían el acceso a información clave para incorporar procesos de innovación. En consecuencia, las organizaciones de apoyo cumplirían un rol de *gatekeepers* en la red.

En suma, la creación de innovación implica desarrollar conocimiento propio que requiere, entre otras cosas, recursos humanos calificados y acceso a conocimiento diverso, complejo y tácito, que genera la necesidad de combinar distintas fuentes de información (Veugelers y Cassiman, 1999). De esta manera, los vínculos locales permiten un aprendizaje más incremental mediante el intercambio frecuente y cercano, así como una relación de confianza entre actores del territorio. Los vínculos globales, por su parte, aportan conocimiento nuevo y disruptivo que puede alimentar un proceso de innovación más radical. Finalmente, los vínculos con

organizaciones de apoyo ayudan a procesar el conocimiento y articular las capacidades internas necesarias, actuando como nexo (*gatekeeper*) entre las empresas dentro y fuera del *cluster*.

En contraste, la compra de innovación implica un proceso más simple, que se genera a través de adquisición de tecnología externa, por lo cual, requiere acceder a conocimiento que está disponible en el mercado de una forma fácilmente transferible (Veugelers y Cassiman, 1999). Por tanto, las empresas pueden depender de un solo tipo de vínculo que les permita identificar y acceder a soluciones externas, reduciendo los requerimientos en términos de capacidades internas y diversificación de información.

En base a los antecedentes analizados, se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1: Empresas que crean innovación tienden a combinar distintos tipos de vínculos de colaboración. En particular, colaboran con empresas locales, empresas globales y organizaciones de apoyo para obtener información de diversas fuentes.

Hipótesis 2: Empresas que compran innovación tienden a mantener un tipo de vínculo, ya sea con empresas locales, con organizaciones o con empresas globales para obtener información valiosa.

4. Metodología

4.1 Estrategia empírica

La estrategia empírica se desarrolló en varias etapas, que incluyeron, a partir de datos recopilados previamente, la construcción de las redes de colaboración y la estimación de modelos econométricos. Se utilizaron datos provenientes de un trabajo de campo realizado entre noviembre de 2016 y octubre de 2017, que relevó información a un total de 378 empresas, 102 organizaciones y 620 vínculos de colaboración entre ellas, pertenecientes a los cuatro *clusters* objetivo del análisis (Galaso et al., 2018). A partir de esta información, se construyeron y

analizaron las redes de colaboración, donde los nodos representan a las empresas y organizaciones, y los vínculos refieren a las actividades de colaboración entre ellas. La construcción de las redes constituye uno de los insumos principales de este estudio, ya que permite caracterizar su estructura y cohesión, así como calcular indicadores que capturan la posición relativa de cada empresa dentro de la red.

Finalmente, a partir de los indicadores calculados, se estimaron regresiones logísticas con errores robustos *clusterizados* con el objetivo de estudiar la asociación entre los distintos tipos de vínculos (locales, globales y con organizaciones de apoyo), y la probabilidad de que las empresas desarrollen actividades de innovación, particularmente las que refieren a “crear” o “comprar” innovación. En las estimaciones se incluyeron controles por características y desempeño de las empresas, y a su vez se realizaron distintos chequeos de robustez que evaluaron la sensibilidad de los resultados ante diferentes especificaciones y definiciones de variables.

4.2 Descripción de los datos

En este trabajo se analizaron los *clusters* estudiados en Galaso et al. (2018), que fueron seleccionados a partir de la consideración de distintos criterios. En particular, se tomó en cuenta la concentración espacial de empresas de un sector y relevancia en el territorio, la importancia relativa en la economía, y la dinámica de interacción y cooperación entre firmas del sector. Como resultado, se seleccionaron los *clusters* de Caucho y Plástico en Montevideo y Canelones, Lácteo en el suroeste y litoral del país (San José, Florida, Colonia, Soriano, Paysandú y Río Negro), Farmacéutico en Montevideo y Canelones, y Hoteles y Restaurantes en Colonia. La selección propuesta se fundamenta en la diversidad sectorial y geográfica, debido a que los

clusters se encuentran ubicados en diferentes regiones dentro del país y su actividad incluye tanto agroindustria, como otras actividades industriales y de servicios.

Del mismo modo, los datos fueron obtenidos en un trabajo de campo realizado para el estudio antes mencionado, que consistió en la realización de encuestas realizadas a las empresas de los cuatro *clusters*. El formulario se divide en cuatro secciones, donde se releva, en primer lugar, información relacionada con características generales de la empresa entrevistada como dirección, teléfono, año de comienzo de la empresa, tipo de actividad que desarrolla, naturaleza jurídica o mercados de destino. En la segunda sección, se indaga acerca de las actividades de colaboración de la empresa con otras empresas del sector, de donde surge el insumo principal para la construcción de las redes. En particular, se consulta sobre las siguientes actividades: *i)* colaboración en actividades de marketing, *ii)* colaboración en programas de capacitación, *iii)* colaboración para la exportación, *iv)* compartir costos de transporte, logística y/o distribución de productos, *v)* compra conjunta de materias primas o insumos, *vi)* adquisición de maquinaria y tecnología, *vii)* cooperación en investigación y desarrollo, y *viii)* otras formas de colaboración. Posteriormente, se consulta sobre las mismas actividades, pero con otras empresas fuera del sector o fuera del territorio, es decir, sobre vínculos externos al *cluster* de estudio. Finalmente, se pregunta sobre las relaciones que mantiene la empresa con organizaciones de apoyo, entre las que se encuentran entidades públicas o privadas, cámaras de comercio, asociaciones gremiales, institutos de investigación y universidades, con las que haya realizado actividades concretas de apoyo a la competitividad, innovación y capacitación. En los tres casos se consulta sobre las relaciones mantenidas entre los años 2015 y 2016.

En el tercer bloque, se obtiene información detallada sobre el funcionamiento y los resultados obtenidos por la empresa, tales como la composición del capital, la cantidad de empleados, su formación, y el total de ventas. Asimismo, se releva información relativa a las

actividades de innovación de la empresa llevadas a cabo durante el período 2015-2016, tomando como referencia el manual de Oslo (OECD/Eurostat, 2005). Este manual constituye una guía para la medición y análisis de actividades científicas y tecnológicas, estableciendo definiciones y delimitando actividades consideradas innovadoras. Entre estas actividades se consideraron las siguientes:

- i. I+D interna: la empresa tiene un área o personal dedicado en forma sistemática y regular a generar o adaptar nuevos conocimientos (no incluye estudios de mercado)
- ii. I+D externa: las mismas actividades que en el caso anterior pero desarrolladas por terceros para la empresa (otras empresas, incluyendo empresas del mismo grupo, u otras organizaciones de investigación públicas o privadas)
- iii. Adquisición de bienes de capital (maquinaria, equipos)
- iv. Adquisición de tecnologías de la información y la comunicación (Hardware o Software para innovar)
- v. Adquisición de usos de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños o *know-how* (adquisición de tecnología desincorporada)
- vi. Transferencias recibidas de tecnología y consultorías
- vii. Diseño organizacional y gestión
- viii. Capacitación para innovar
- ix. Estudios de mercado

Finalmente, en el último bloque del formulario se registraron los datos de la persona que responde, donde se consultaron algunas características básicas de la persona entrevistada como el cargo que ocupa en la empresa, su formación, edad y sexo, así como información sobre el clima y duración de la entrevista. Una versión detallada del formulario se encuentra en el Anexo 1.

La base de datos cuenta con un total de 378 empresas, 102 organizaciones de apoyo y 620 vínculos de colaboración entre ellas. Del total de empresas y organizaciones, 265 fueron entrevistadas, mientras que el resto (otras empresas y organizaciones de apoyo) fueron mencionadas por las primeras como colaboradoras. Las empresas entrevistadas fueron seleccionadas tomando como referencia el directorio de empresas y establecimientos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) para el año 2014, desde el cual se elaboró un listado inicial y posteriormente se realizaron ajustes (eliminación de duplicados, depuración en función de cierres de empresas, agrupamientos de sectores, etc.). En una segunda instancia, y a partir de las preguntas sobre actividades de colaboración con otras empresas realizadas en la encuesta, surgen nuevas empresas que no integraban el listado original del INE. Con las modificaciones realizadas, eliminando además a las empresas de las que no se obtuvo respuesta, se llegó al universo final de 480 observaciones.

Tal como fue mencionado anteriormente, de las empresas entrevistadas, se obtuvo información de dos tipos: características y rendimiento de la empresa (cantidad de empleados, localidad, actividades de innovación que realizan, etc.), y los vínculos de colaboración con otras empresas y organizaciones de apoyo. Sobre las actividades de colaboración consideradas, es importante aclarar que solo se tomaron en cuenta para el análisis aquellas explícitamente consultadas en la encuesta, aunque existen otras sobre las que no se dispone información. A modo de ejemplo, vínculos de proveeduría, conexiones a través de asistencia a foros o seminarios, o vínculos de propiedad no serán considerados en este estudio. Por otra parte, de las 113 empresas y las 102 organizaciones de apoyo que no fueron entrevistadas se obtuvieron datos básicos de fuentes secundarias² relacionadas con el tamaño de la empresa u organización,

² Información secundaria se obtiene de registros administrativos publicados en las páginas web de las empresas y organizaciones, o a través de otras fuentes como ANII.

el sector donde se desempeñan, la naturaleza pública, privada o mixta, el ámbito territorial donde operan (nacional, subnacional o internacional) y la localidad donde están ubicadas.

4.3 Construcción de la red

Las redes de colaboración se construyeron a partir de la información relevada en el trabajo de campo y están formadas por nodos y vínculos. Los nodos incluyen tanto a las 378 empresas (entrevistadas y no entrevistadas) como a las 102 organizaciones de apoyo que fueron mencionadas por las empresas del *cluster* como colaboradoras. Los vínculos de colaboración, por su parte, reflejan las relaciones de colaboración de actividades conjuntas entre empresas y organizaciones, según las actividades declaradas en el cuestionario. Estos vínculos no son dirigidos ni ponderados, y se consideran las actividades de colaboración de manera indistinta, de forma tal que existe un vínculo cuando se observa al menos una actividad de colaboración de las ocho posibles entre los nodos³. Asimismo, se distinguen tres tipos de vínculos según la naturaleza de la conexión: locales, globales y con organizaciones.

Los vínculos locales se definen como aquellos que conectan a dos empresas dentro del mismo *cluster*, entendido como una conexión dentro del territorio y entre empresas del mismo sector, y que por tanto combina proximidad geográfica y sectorial. En contraposición, los vínculos globales conectan a la empresa del *cluster* con otras empresas fuera de él, ya sea por pertenecer a otro sector o a otro territorio. Estos vínculos, a su vez, pueden ser de dos tipos: nacionales (dentro del país, pero fuera del territorio del *cluster*) o internacionales (fuera del territorio del *cluster* y del país). A los efectos de este estudio, se tomaron en cuenta tanto los vínculos globales nacionales como globales internacionales en una única categoría.

³ Se incluyen en el análisis las colaboraciones en actividades de I+D. Estas colaboraciones representan solo el 9% del total, por lo que su inclusión no modifica los resultados de manera significativa. En el Anexo 4 se observa que al excluirlas del análisis y reestimar los modelos principales, los resultados de los modelos econométricos se mantienen.

Finalmente, se toman en cuenta los vínculos entre empresas y organizaciones de apoyo como cámaras de comercio, asociaciones gremiales, universidades, y otras organizaciones relevantes.

Las redes resultantes se construyeron y analizaron utilizando el paquete *igraph* del programa R, generando una representación gráfica para cada uno de los *clusters* considerados en el estudio. Luego de creada la red, se calcularon indicadores desde una perspectiva conjunta e individual, donde la unidad de análisis son las empresas. Cabe mencionar que la metodología de análisis de redes permite que los resultados entre los sectores sean comparables y generalizables. Por tanto, las conclusiones del estudio trascenderían al sector y podrían ampliarse hacia otros sectores.

Respecto a la perspectiva conjunta, la Tabla 1 describe las métricas más relevantes de la topología de las redes, que permiten caracterizar su estructura en términos generales, a través de indicadores de conectividad, cohesión y fragmentación. La definición formal de estos indicadores se puede consultar en manuales clásicos de análisis de redes sociales como, por ejemplo, Wasserman y Faust (1994).

Tabla 1. Indicadores de red – perspectiva conjunta

Indicador	Descripción
Número de nodos	Número total de nodos en la red (empresas y organizaciones).
Número de vínculos	Número total de vínculos de colaboración.
Grado medio	Promedio de vínculos por nodo.
Centralización de grado	Medida de concentración de los vínculos en nodos específicos.
Componentes	Número de subredes desconectadas.
Tamaño componente principal	Número de nodos del mayor componente conectado.
Proporción de nodos aislados sobre el total de nodos	Porcentaje de nodos sin vínculos.
Transitividad global	Probabilidad de que dos vecinos de un nodo estén conectados entre sí formando tríadas.
Distancia promedio entre nodos	Número promedio de pasos para conectar dos nodos de la red.

Fuente: elaboración propia.

Respecto a la perspectiva individual, se analiza la posición relativa que ocupa cada empresa y organización en la red del *cluster*. En particular, se emplea la centralidad de grado ponderada de las empresas, en relación con cada uno de los actores de la red. El cálculo del indicador se define como el cociente entre la cantidad de vínculos de un tipo sobre el total de empresas u organizaciones de cada tipo (Wasserman y Faust, 1994). Cuantitativamente, este indicador puede expresarse como: $c'_D(n_i) = \frac{d(n_i)}{g-1}$,

donde el término $d(n_i)$ representa la centralidad de grado del nodo i , medida como la cantidad de vínculos de un tipo conectados con él, ponderada por la cantidad de nodos de cada tipo (locales, globales u organizaciones) a través del parámetro c'_D , mientras que g representa el grupo de empresas (local, global u organización) con el que se conecta la empresa i . De esta manera, el término $g-1$ representa el número máximo de conexiones que puede tener una empresa. Este indicador, que se mueve en un rango entre 0 y 1, permite comparar la centralidad de actores en redes de distinto tamaño, así como medir las distintas intensidades de los vínculos de diverso tipo en relación con el total de actores de cada tipo.

Adicionalmente, los vínculos locales, globales y con organizaciones, se identificaron a partir de una categoría específica del cuestionario donde se distingue a los distintos tipos de actores entre: nodos pertenecientes al *cluster* (se encuentran en el mismo sector o territorio), nodos fuera del *cluster* (se encuentran en distinto sector o en otro territorio), y organizaciones de apoyo. De esta manera, para cada *cluster*, se identificaron los vínculos de las empresas con otras empresas locales (empresas del *cluster*), globales (empresas fuera del *cluster*) y los vínculos con organizaciones de apoyo. Estos vínculos permiten calcular las variables independientes utilizadas en los modelos econométricos que se explican a continuación.

4.4 Metodología de estimación

Con el objetivo de analizar empíricamente la asociación entre los vínculos de colaboración de las empresas con otras empresas y organizaciones, y las actividades de innovación desarrolladas para cada *cluster*, se estimaron modelos de regresión logística con errores estándar robustos *clusterizados*. Esta metodología permite evaluar la probabilidad de que una empresa realice actividades innovadoras en función de sus vínculos de colaboración en la red, controlando por sus características y desempeño. A su vez, la utilización de errores robustos *clusterizados* permite corregir potenciales correlaciones intragrupo, relajando el supuesto de independencia de las observaciones dentro de cada *cluster*. Adicionalmente, se realizaron diversos chequeos de robustez, entre los que se encuentran la incorporación de especificaciones alternativas del modelo, así como otras evaluaciones orientadas al análisis de la capacidad de ajuste y predictiva de las estimaciones. Estas pruebas contribuyen a validar la consistencia de los resultados y refuerzan su solidez empírica.

Respecto a las estrategias de innovación, el análisis distingue entre aquellas que implican el desarrollo interno de capacidades dentro de la empresa (crear) y aquellas que se basan exclusivamente en la adquisición de conocimiento o tecnología externa (comprar). La forma funcional de un modelo Logit puede expresarse de la siguiente manera:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-\text{estrategia}_i' \beta}} \quad (1)$$

donde estrategia_i se define como:

$$\begin{aligned} \text{estrategia}_i = & \alpha + \beta_1(l_links)_i + \beta_2(g_links)_i + \beta_3(org_links)_i + \beta_4(l_g_links)_i + \\ & \beta_5(l_org_links)_i + \beta_6(g_org_links)_i + \beta_7 X_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (2)$$

Debido a que se trata de un modelo no lineal, la variable *estrategia_i* es una *dummy* que refiere a las distintas actividades de innovación de las empresas y vale 1 si la empresa realiza una estrategia determinada, y 0 en otro caso. Para contrastar las hipótesis del estudio, se agrupan las actividades de innovación, distinguiendo entre las empresas que innovan, las que crean innovación y las que no crean (compran) de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Crear: incluye actividades de I+D desarrolladas internamente por la empresa. La variable vale 1 si la empresa realizó actividades de I+D internas y 0 en otro caso.
- Comprar: incluye únicamente estrategias de adquisición externa, tales como actividades de I+D externa, adquisición de bienes de capital, adquisición de tecnologías de la información y la comunicación, contratación de actividades de consultoría y transferencias de tecnología o adquisición de licencias y patentes. La variable vale 1 si la empresa realizó alguna de estas actividades, pero sin haber desarrollado actividades de I+D interna, y 0 en otro caso.
- Innovar: empresas incorporan innovación en alguna de las categorías mencionadas anteriormente. La variable vale 1 si incorporan algún tipo de innovación de las mencionadas, 0 en otro caso.

La exclusión de las actividades de I+D interna en la construcción de la variable “Comprar” se fundamenta en la diferencia que existe entre las estrategias de adquisición externa y de desarrollo interno de innovación. Mientras que la compra de innovación implica procesos más básicos, el desarrollo interno de conocimiento se asocia con actividades más complejas que requieren, entre otros factores, mayores recursos y acceso a conocimiento diverso y complejo. Por tanto, resulta analíticamente relevante distinguir entre empresas que crean innovación de aquellas que no crean. Adicionalmente, en el Anexo 2 de este trabajo se incorpora una variante

de esta clasificación, donde se distinguen tres grupos mutuamente excluyentes: empresas que solo crean innovación, empresas que solo compran innovación, y empresas que realizan ambas estrategias. Esta especificación alternativa se incorpora como prueba de robustez y permite aislar con mayor precisión la coexistencia o especialización de las estrategias de innovación. Como se puede ver en el anexo, los resultados de esos modelos no difieren esencialmente de los que se reportan a continuación.

Respecto a los regresores del modelo, las variables *l_links*, *g_links* y *org_links* refieren a los vínculos de colaboración entre empresas del *cluster* con empresas locales, globales y organizaciones de apoyo respectivamente, de acuerdo a la definición brindada anteriormente. Particularmente para los vínculos globales, se consideró no solo la presencia de vínculos directos, sino también de conexiones indirectas dentro de la red. A tales efectos, se construyó una medida ponderada que asigna el valor 1 a los vínculos directos de la empresa, 0,5 a los vínculos situados a dos pasos de distancia, 0,3 a aquellos a tres pasos y 0,25 a los vínculos a cuatro pasos. Cuando la geodésica entre un nodo del *cluster* y un nodo global excede los cinco pasos de distancia, la ponderación asignada es 0.⁴

Este enfoque permite captar de manera más detallada los efectos de los vínculos globales sobre la innovación, al reflejar que las conexiones indirectas también pueden constituir una fuente de conocimiento relevante, aunque con una intensidad decreciente en la medida que los vínculos son más lejanos. La lógica de esta ponderación se basa en el marco teórico propuesto por Jackson y Wolinsky (2003), quienes modelan los beneficios que obtienen los nodos por estar conectados entre sí en función de la proximidad entre los actores: a mayor cercanía, mayor beneficio.

⁴ Geodésica entre *i, j* se define como la cantidad de vínculos en el camino más corto entre *i* y *j*.

Por otra parte, se consideran para el análisis las interacciones entre los vínculos de colaboración para medir el efecto de las relaciones simultáneas de las empresas con distintos actores de la red. De esta manera, las variables *l_g_links*, *l_org_links* y *g_org_links* se definen como el producto entre la cantidad de vínculos locales y globales, locales con organizaciones, y globales con organizaciones respectivamente, ponderados por el total de actores.

Finalmente, en el vector X_i , se incorporan controles sobre el sector y características de las empresas, tales como: cantidad de empleados (como *proxy* del tamaño de la empresa), antigüedad de la empresa, posición exportadora (exportaciones sobre el total de ventas), capital extranjero (porcentaje de capital extranjero sobre el capital total de la empresa), así como una *dummy* que identifica si la empresa está localizada en el sector industrial (Caucho y Plástico, Farmacéutico o Lácteo) o de servicios (Hoteles y Restaurantes).

Es importante destacar que, si bien la red de colaboración de los *clusters* está conformada por un total de 480 nodos (algunos de ellos fueron entrevistados y otros no), el análisis econométrico se realizó únicamente para las 265 empresas entrevistadas, debido a que solo para este subconjunto se dispone de información detallada sobre sus actividades de innovación. Sin embargo, la cantidad de observaciones de los modelos es 260 debido a valores faltantes en la variable de control capital extranjero. A continuación, se presenta una tabla de resumen con las variables consideradas en las regresiones econométricas.

Tabla 2. Descripción de las variables

Variable	Descripción
Crear	I+D interna. Vale 1 si la empresa desarrolló I+D interna, 0 en otro caso.
Comprar	I+D externa, adquisición de bienes de capital, adquisición de tecnologías de la información, transferencias recibidas, adquisición de licencias y patentes. Vale 1 si la empresa realizó alguna de las actividades descritas y además no desarrolló I+D interna, 0 en otro caso.
Innovar	I+D interna, I+D externa, adquisición de bienes de capital, adquisición de tecnologías de la información y la comunicación, transferencias recibidas, adquisición de licencias y patentes. Vale 1 si la empresa realizó alguna de las actividades descritas, 0 en otro caso.
Links locales	Cantidad de vínculos de una empresa con empresas locales ponderados en relación al total de empresas locales.
Links globales	Cantidad de vínculos (directos e indirectos) de una empresa con empresas globales ponderados en relación con la distancia que las separa en la red (geodésica) y el total de empresas globales.
Links con organizaciones	Cantidad de vínculos de una empresa con organizaciones de apoyo ponderados en relación al total de organizaciones apoyo.
Links locales y con organizaciones	Interacción de vínculos locales y vínculos con organizaciones de apoyo de una empresa, medida como el producto entre <i>l_links</i> y <i>org_links</i> .
Links globales y con organizaciones	Interacción de vínculos globales y vínculos con organizaciones de apoyo de una empresa, medida como el producto entre <i>g_links</i> y <i>org_links</i> .
Links locales y globales	Interacción de vínculos globales y vínculos locales de una empresa, medida como el producto entre <i>l_links</i> y <i>g_links</i> .
% capital humano calificado	% de personal técnico, profesional y directivo
Posición exportadora	% de exportaciones sobre el total de ventas de la firma
% capital extranjero	% de capital extranjero sobre el total del capital social de la firma
Empleados	Logaritmo de la cantidad de empleados de la empresa
Antigüedad	Logaritmo de los años de antigüedad de la empresa
Servicios	Vale 1 si la empresa pertenece al sector servicios, 0 en otro caso

Fuente: elaboración propia

5. Resultados

En esta sección se presentan los principales resultados del estudio empírico, organizados en dos grandes bloques. En primer lugar, se realiza un análisis descriptivo que permite caracterizar la muestra de empresas y organizaciones relevadas, así como la distribución de sus diferentes vínculos de colaboración. Esta caracterización ofrece una primera aproximación a las dinámicas de interacción presentes en los *clusters* seleccionados y permite contextualizar los análisis posteriores.

En segundo lugar, se exponen los resultados de los modelos estimados para contrastar las hipótesis, respecto a los efectos de asociación entre de los vínculos de colaboración y las estrategias de innovación de las empresas. En particular, se considera la asociación entre los vínculos locales, globales y con organizaciones de apoyo y sus interacciones con la probabilidad de crear y comprar innovación respectivamente. Finalmente, se presentan chequeos de robustez orientados a validar la consistencia y solidez empírica de los hallazgos obtenidos.

5.1 Análisis descriptivo de los datos

En las tablas y figuras presentadas a continuación, se presenta un análisis descriptivo de los datos de la encuesta, tanto de las empresas como de las organizaciones. La Tabla 3 contiene información sobre las empresas y organizaciones por *cluster*, localidad y ámbito territorial. Este análisis muestra que, para el promedio de los *clusters*, aproximadamente un 80% del universo total de observaciones son empresas, mientras que aproximadamente un 20% son organizaciones.

A su vez, al considerar a las empresas y organizaciones, se observa que, para el promedio de los *clusters*, un 55% fueron entrevistadas mientras que el restante 45% de las empresas y

organizaciones fueron mencionadas por las primeras como colaboradoras, pero no fueron entrevistadas. En el *cluster* de Caucho y Plástico, el porcentaje de empresas entrevistadas es mayor, y asciende a 60%, mientras que el 40% de empresas y organizaciones no fueron entrevistadas. En relación a la localidad de las empresas y organizaciones, puede observarse que, en promedio, el 90% son uruguayas, mientras que únicamente el 10% del universo total de empresas y organizaciones son extranjeras.

Por otra parte, al considerar el ámbito territorial donde operan las empresas y organizaciones, se desprende que, para el promedio de los *clusters*, el 18% operan a nivel nacional, el 68% a nivel subnacional, y el restante 15% a nivel internacional.

Tabla 3. Características de empresas y organizaciones por *cluster*, localidad, ámbito territorial y actividades de innovación.

Características	Caucho y Plástico	Hoteles y Restaurantes	Farmacéutico	Lácteo	Total
Empresas y organizaciones					
Empresas entrevistadas	118 (60%)	61 (58%)	46 (46%)	40 (51%)	265 (55%)
Empresas no entrevistadas	45 (23%)	28 (27%)	27 (27%)	13 (17%)	113 (24%)
Organizaciones	34 (17%)	16 (15%)	27 (27%)	25 (32%)	102 (21%)
Total	197 (100%)	105 (100%)	100 (100%)	78 (100%)	480 (100%)
Localidad					
Uruguay	174 (88%)	98 (93%)	89 (89%)	72 (92%)	433 (90%)
Extranjera	23 (12%)	7 (7%)	11 (11%)	6 (8%)	47 (10%)
Total	197 (100%)	105 (100%)	100 (100%)	78 (100%)	480 (100%)
Ámbito territorial					
Nacional	29 (15%)	8 (8%)	27 (27%)	21 (27%)	85 (18%)
Subnacional	139 (71%)	84 (80%)	58 (58%)	44 (56%)	325 (68%)
Internacional	29 (15%)	13 (12%)	15 (15%)	13 (17%)	70 (15%)
Total	197 (100%)	105 (100%)	100 (100%)	78 (100%)	480 (100%)

Nota: cantidad de empresas y organizaciones por *cluster*, porcentaje entre paréntesis. **Fuente:** elaboración propia en base a datos de la encuesta.

Finalmente, en la Tabla 4 se considera el porcentaje de empresas que implementaron estrategias de innovación basadas en adquisición externa o en desarrollo interno de

conocimiento, respecto del total de empresas que realizó algún tipo de innovación en el período analizado. En este caso se consideran únicamente a las empresas entrevistadas, debido a que es el subgrupo del que se cuenta con información sobre sus actividades de innovación. De la tabla se desprende que un alto porcentaje de las empresas incorporó alguna forma de crear o comprar innovación (80%), mientras que el restante 20% no incorporó ningún tipo de innovación relacionada con estrategias de crear o comprar. Además, dentro de las estrategias de innovación, la compra resultó más frecuente que la creación de innovación para el promedio de los *clusters*. Del total de empresas que incorporaron actividades de innovación entre 2015 y 2016, más de la mitad lo hizo únicamente a través de la compra, mientras que el 45% de las empresas, en promedio, desarrollaron innovación internamente.

Tabla 4. Actividades de innovación de las empresas entrevistadas

Actividades de innovación	Caucho y Plástico	Hoteles y Restaurantes	Farmacéutico	Lácteo	Total
Innovan	91 (77%)	48 (77%)	40 (87%)	32 (80%)	211 (80%)
No innovan	27 (23%)	13 (23%)	6 (13%)	8 (20%)	54 (20%)
Total empresas	118 (100%)	61 (100%)	46 (100%)	40 (100%)	265 (100%)
Tipos de innovación					
Crear	48 (53%)	11 (23%)	25 (63%)	11 (34%)	95 (45%)
Comprar	43 (47%)	37 (77%)	15 (38%)	21 (66%)	116 (55%)
Total de empresas que innovan	91 (100%)	48 (100%)	40 (100%)	32 (100%)	211 (100%)

Nota: cantidad de empresas por *cluster*, porcentaje entre paréntesis. **Fuente:** elaboración propia en base a datos de la encuesta.

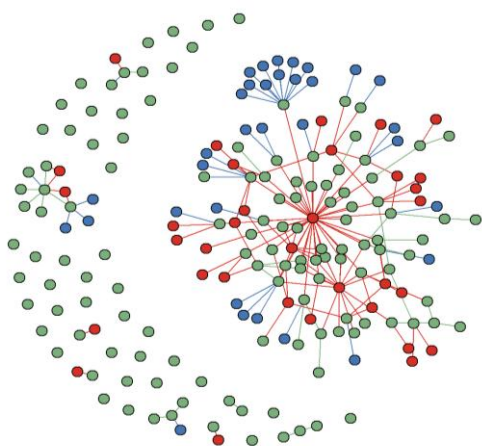
Sin embargo, entre los *clusters* se observan algunas diferencias. En particular, en los *clusters* de Caucho y Plástico y Farmacéutico, se observa mayor proporción de empresas que crearon innovación internamente, o que desarrollaron ambas estrategias, mientras las empresas que únicamente compraron innovación representaron una menor proporción. Por otra parte, en los

clusters de Hoteles y Restaurantes y Lácteo, la proporción de empresas que compraron innovación fue mayor, mientras que las empresas que crearon innovación o que desarrollaron ambas estrategias representó solo el 23% y 34% respectivamente para los *clusters*.

5.2 Análisis de las redes

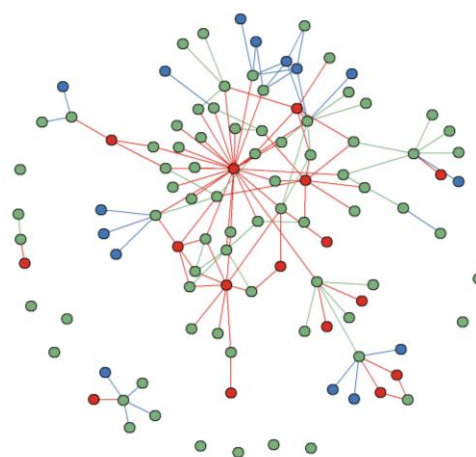
Las figuras presentadas a continuación, reflejan gráficamente las redes de colaboración para cada *cluster* analizado, donde se observan los distintos tipos de nodos y vínculos de colaboración entre empresas y organizaciones. Además, en la Tabla 5, se presentan indicadores de la red desde una perspectiva conjunta, que permiten analizar la estructura de las redes de colaboración y establecer comparaciones entre ellas.

Figura 2: Red de empresas y organizaciones en el *cluster* de Caucho y Plástico

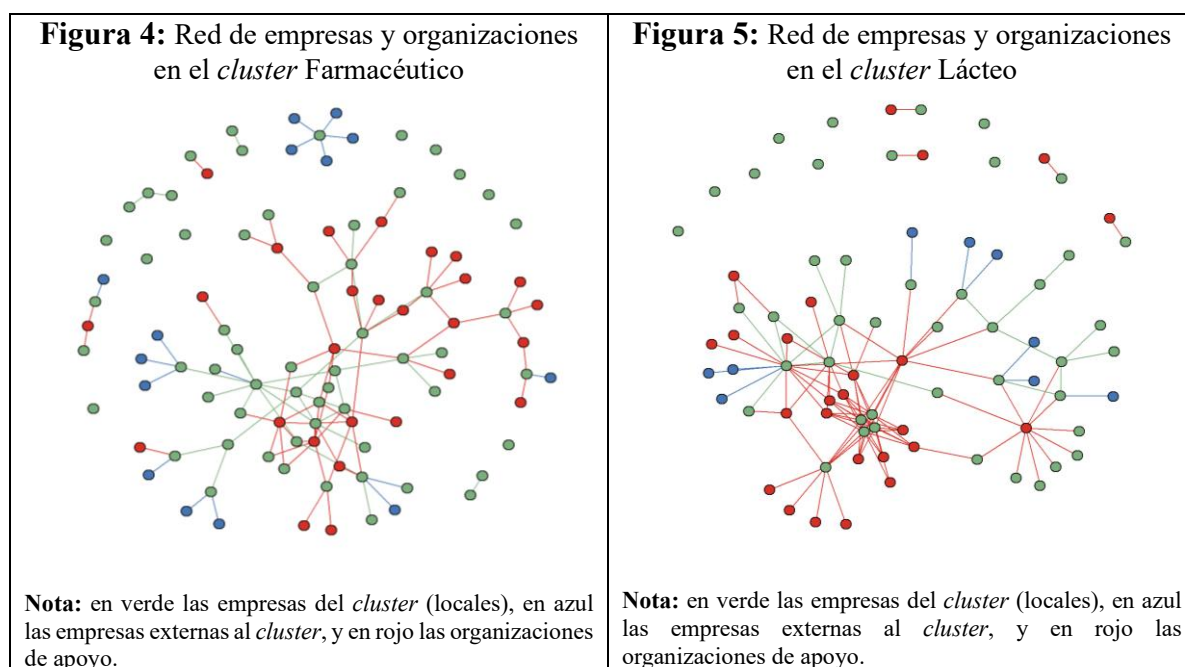


Nota: en verde las empresas del *cluster* (locales), en azul las empresas externas al *cluster*, y en rojo las organizaciones de apoyo.

Figura 3: Red de empresas y organizaciones en el *cluster* de Hoteles y Restaurantes



Nota: en verde las empresas del *cluster* (locales), en azul las empresas externas al *cluster*, y en rojo las organizaciones de apoyo.



Fuente: elaboración propia en base a datos de la encuesta.

Del análisis de las redes resumido en la Tabla 5, surge que, la red del *cluster* de Caucho y Plástico posee la mayor cantidad de nodos y vínculos, pero se trata de la red más fragmentada, debido a que es la que posee el menor tamaño del componente principal en relación al total de nodos de la red y también la mayor proporción de nodos aislados. El grado medio, que mide la cantidad de vínculos en promedio que tienen los nodos de la red, es de menos de dos vínculos, lo que da un indicio de poca colaboración a nivel global. La centralización de grado señala una estructura levemente jerarquizada con algunos nodos más conectados, aunque sin grandes concentraciones de centralidad. En relación a la transitividad global, que mide la probabilidad de que los nodos adyacentes a un nodo también estén conectados entre sí, es la más baja en comparación con el resto de las redes de colaboración, lo que implica escasa formación de tríadas (grupos cerrados de tres nodos), por tanto, una débil tendencia a generar estructuras de confianza entre los actores. Por último, la reducida distancia promedio entre nodos conectados implica trayectorias relativamente cortas dentro del componente principal, lo que facilita la difusión de conocimientos.

En el *cluster* de Hoteles y Restaurantes, se observa una red más conectada y colaborativa en comparación con el resto de los *clusters*, donde el tamaño del componente principal es el más grande en relación al resto de las redes de colaboración, y cuenta con el porcentaje más bajo de nodos aislados. Respecto al grado medio, se observa mayor interacción que en el caso anterior entre los nodos de la red. La centralización de grado, por su parte, representa el valor más alto entre los *clusters* analizados, señalando mayor jerarquía de los nodos centrales de la red. En lo que refiere a la cohesión de la red, la transitividad global de esta red implica una mayor propensión a formar grupos de colaboración cerrados en relación al *cluster* de Caucho y Plástico. Finalmente, la distancia promedio entre los nodos conectados indica que los nodos se encuentran a pocos pasos entre sí dentro del componente principal.

El *cluster* Farmacéutico, por su parte, cuenta con un componente principal que aglutina gran parte de los nodos de la red, con un bajo porcentaje de nodos aislados. El grado medio implica un nivel de interacción moderado, aunque algo inferior al observado en el *cluster* de Hoteles y Restaurantes. La centralización de grado es baja, lo que sugiere una distribución de los vínculos de colaboración relativamente homogénea sin concentración en nodos particulares. La transitividad global es más elevada que en los casos anteriores, evidenciando una mayor tendencia a formar triángulos cerrados entre los nodos, una característica favorable para establecer relaciones de confianza. Por su parte la distancia promedio entre los nodos es la más alta entre los *clusters* analizados, lo que sugiere menor eficiencia en la circulación de información a través de la red.

Por último, la red del *cluster* Lácteo presenta un componente principal que aglutina a un alto porcentaje de los nodos totales, mientras que una cantidad reducida de nodos se encuentran aislados. La transitividad global, alcanza el valor más alto entre los *clusters* analizados, lo que sugiere una fuerte cohesión local y una elevada formación de triángulos cerrados, favoreciendo

un entorno de colaboración estable. Por último, la distancia promedio indica un acceso eficiente entre los nodos del componente principal.

En suma, para el promedio de los *clusters*, se observan redes con niveles heterogéneos de colaboración, donde algunos *clusters*, como el Lácteo o el de Hoteles y Restaurantes, evidencian una estructura con mayor grado medio, y un componente principal que aglutina a la mayoría de los nodos. En contraste, el *cluster* de Caucho y Plástico se destaca por una marcada fragmentación y un elevado porcentaje de nodos aislados, lo que limita la capacidad para la difusión del conocimiento dentro de la red. El *cluster* Farmacéutico presenta una configuración intermedia, con una red moderadamente conectada, pero con alta transitividad, lo que sugiere relaciones más estables. En conjunto, los indicadores muestran la existencia de entornos favorables para la colaboración, aunque en general existen espacios de desconexión y aislamiento que podrían obstaculizar los procesos de innovación.

Tabla 5. Indicadores de red para cada *cluster*, perspectiva conjunta

Indicador	Caucho y Plástico	Hoteles y Restaurantes	Farmacéutico	Lácteo
Número de nodos	197	105	100	78
Número de vínculos	183	128	106	116
Grado promedio	1,86	2,44	2,12	2,97
Centralización de grado	0,20	0,23	0,08	0,18
Número de componentes	51	13	17	13
Tamaño del componente principal (% del total)	62,9%	81,9%	71%	79,5%
% de nodos aislados	21,3%	9,5%	10%	10,3%
Transitividad global (x100)	0,67	3,96	5,44	6,44
Distancia promedio	3,5	3,6	4,4	3,3

Fuente: elaboración propia en base a datos de la encuesta.

Por otra parte, en las Figuras 6 y 7 se puede observar la proporción de vínculos de colaboración de cada tipo (locales, globales y con organizaciones) sobre el total de vínculos de colaboración de cada *cluster*, tanto para las empresas que innovan como para las que no innovan. Cada una de las empresas puede mantener diferentes tipos de vínculos, y se considera que existe un vínculo cuando hay al menos una relación de colaboración entre las empresas y organizaciones.

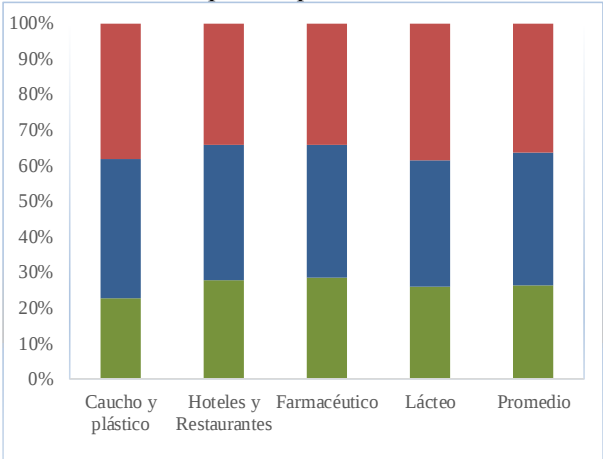
De acuerdo a esta clasificación, teniendo en cuenta a las empresas que innovan, en la Figura 6 se observa que, para el promedio de los *clusters*, un 26% de las empresas mantienen vínculos locales, un 38% mantiene vínculos globales (directos o indirectos ponderados), mientras que el 36% mantiene vínculos con organizaciones. En tanto, para las empresas que no innovan, en la Figura 7 se observa que, para el promedio de los *clusters*, un 45% de los vínculos de colaboración son con organizaciones, mientras que un 40% de los vínculos son globales (directos e indirectos ponderados). Únicamente el 15% de los vínculos de colaboración para el promedio de los *clusters*, corresponden a vínculos con empresas locales.

Entre los *clusters*, la distribución entre tipos de vínculos es similar, aunque existen algunas diferencias. En el caso de las empresas que innovan, se destaca el *cluster* de Caucho y Plástico, donde el porcentaje de vínculos locales es inferior al promedio, mientras que los vínculos globales y con organizaciones son levemente superiores al promedio. En contraste, para el *cluster* Farmacéutico se observa un porcentaje de vínculos locales levemente superior al promedio, mientras que los vínculos globales corresponden al 34% de sus vínculos totales, un valor levemente inferior al promedio.

Considerando a las empresas que no innovan, se destaca el caso del *cluster* Lácteo, donde las empresas no mantienen vínculos locales. En este sentido, cabe destacar que existe un alto porcentaje de empresas que innovan en este *cluster* (80%) y que la cantidad de empresas es

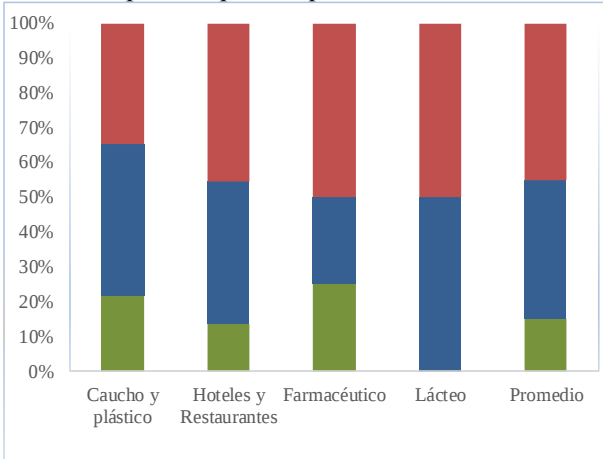
menor que el resto de los *clusters*. Asimismo, la distribución entre el porcentaje de vínculos globales y vínculos con organizaciones corresponde al 50% del total de vínculos en cada uno de los casos. En contraste, en el *cluster* Farmacéutico se observa un porcentaje de vínculos locales algo superior al promedio para las empresas que no innovan, mientras que el porcentaje de vínculos globales es algo inferior al promedio de los *clusters*.

Figura 6: Vínculos de colaboración por *cluster* de empresas que innovan



Nota: En rojo los vínculos con organizaciones, en azul vínculos globales y en verde los vínculos locales.

Figura 7: Vínculos de colaboración por *cluster* para empresas que no innovan



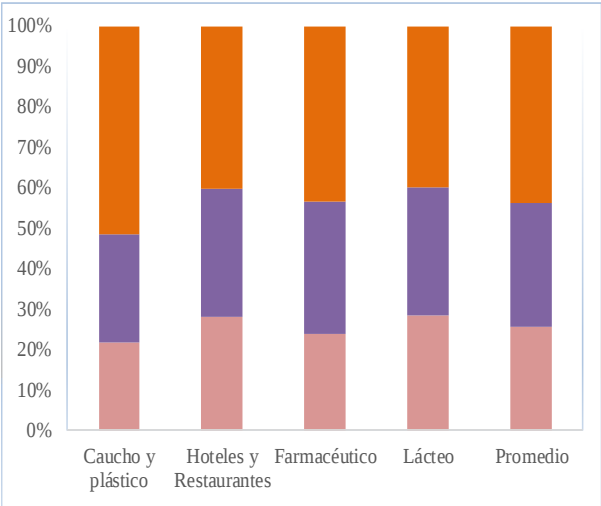
Nota: En rojo vínculos con organizaciones, en azul vínculos globales y en verde los vínculos locales.

Fuente: elaboración propia en base a datos de la encuesta.

Por último, en las Figuras 8 y 9 se presentan las interacciones entre los vínculos que mantienen las empresas de un *cluster* respecto del total interacciones entre vínculos de empresas que innovan y de empresas que no innovan. Se considera que existe interacción cuando las empresas mantienen de forma simultánea vínculos globales y locales, locales y con organizaciones, o globales y con organizaciones. Teniendo en cuenta a las empresas que innovan, para el promedio de los *clusters* se observa que un 44% de las empresas mantienen simultáneamente vínculos globales y con organizaciones, un 31% mantiene vínculos locales y globales, mientras que el 25% mantiene vínculos locales y con organizaciones. En el *cluster* de Caucho y Plástico nuevamente se observan diferencias con respecto al promedio, debido a que más de la mitad de las empresas que innovan mantienen vínculos globales y con organizaciones.

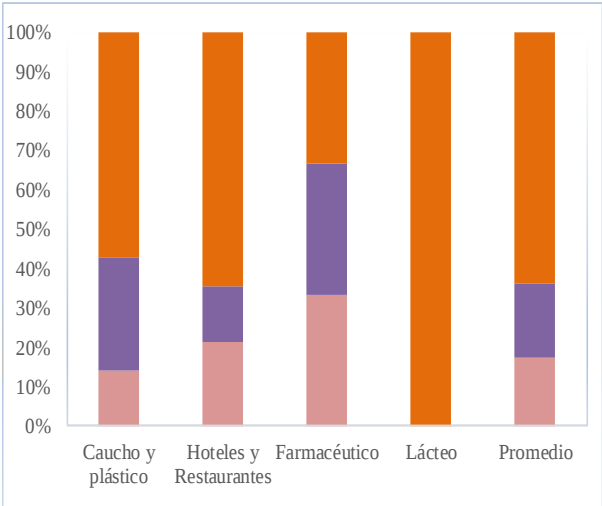
Por otra parte, teniendo en cuenta a las empresas que no innovan, en la figura 9 se observa que, para el promedio de los *clusters*, el 64% de los vínculos de las empresas que no innovan corresponden a vínculos globales y con organizaciones en simultáneo, el 19% corresponden a vínculos locales y globales, mientras que el 17% corresponde a vínculos locales y con organizaciones. En el *cluster* Lácteo, por su parte, puede observarse que no existen interacciones entre vínculos de colaboración locales con organizaciones, ni locales con globales, ya que el total de interacciones de vínculos en este *cluster* de las empresas que no innovan corresponde a vínculos globales y con organizaciones en simultáneo.

Figura 8: Interacción entre vínculos de colaboración por *cluster* de empresas que innovan



Nota: En naranja la interacción de vínculos globales y con organizaciones, en violeta la interacción entre locales y globales y en rosa la interacción entre vínculos locales y organizaciones.

Figura 9: Interacción entre vínculos de colaboración por *cluster* de empresas que no innovan



Nota: En naranja la interacción de vínculos globales y con organizaciones, en violeta la interacción entre locales y globales y en rosa la interacción entre vínculos locales y organizaciones.

Fuente: elaboración propia en base a datos de la encuesta.

5.3 Resultados de las estimaciones

En la Tabla 6 se presentan los resultados de los modelos Logit para las tres variables de interés: innovar, crear y comprar innovación. Para cada uno de ellos se consideran dos especificaciones, una con todas las interacciones posibles entre vínculos de colaboración locales, globales y con organizaciones respectivamente (modelos 1, 2 y 3), y otra donde no se

considera ninguna interacción (modelos 1a, 2a y 3a). Esta distinción permite evaluar efectos individuales y brindar mayor robustez a los resultados. A su vez, los coeficientes reportados en la tabla corresponden a efectos marginales promedio, y los errores estándar se estimaron utilizando estimadores robustos agrupados por *cluster*.

Tabla 6. Resultados de modelos Logit. Innovar, crear y comprar como variables dependientes. Efectos marginales promedio (dx/dy)

VARIABLES	(1) Innovar	(1.a) Innovar	(2) Crear	(2.a) Crear	(3) Comprar	(3.a) Comprar
Links locales	1,789*** (0,33)	0,922* (0,49)	-1,303 (2,65)	-0,828 (1,17)	2,256 (2,33)	0,739 (1,07)
Links globales	0,084 (0,14)	0,096 (0,17)	0,803** (0,33)	0,254 (0,26)	-0,37 (0,54)	0,069 (0,42)
Links con organizaciones	1,749* (0,98)	1,401*** (0,48)	2,159** (1,07)	0,999 (0,65)	-0,485 (0,88)	-0,425** (0,18)
Links globales y con organizaciones	-0,488 (2,74)	-	-8,186* (4,32)	-	4,817 (4,68)	-
Links locales y globales	-0,077 (4,38)	-	-7,928 (8,74)	-	7,857 (6,35)	-
Links locales y con organizaciones	-11,160** (5,69)	-	27,393** (10,74)	-	-32,952** (15,66)	-
% capital humano calificado	0,001 (0,00)	0,001 (0,00)	0,002* (0,00)	0,003** (0,00)	-0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)
Posición exportadora	-0,00** (0,00)	-0,00** (0,00)	-0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)	0,00 (0,00)
% capital extranjero	-0,000 (0,00)	-0,00 (0,00)	0,001 (0,00)	0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)
Antigüedad	0,008 (0,01)	0,009 (0,01)	0,027 (0,07)	0,033 (0,06)	-0,013 (0,07)	-0,015 (0,07)
Empleados	0,076*** (0,02)	0,074*** (0,02)	0,049* (0,03)	0,052 (0,03)	0,026 (0,03)	0,027 (0,03)
Servicios	0,01 (0,03)	0,011 (0,03)	-0,256** (0,13)	-0,21 (0,16)	0,273*** (0,10)	0,258*** (0,10)
Área debajo de curva	0,77	0,77	0,73	0,72	0,66	0,77
Valor predictivo positivo (%)	81,00	80,88	62,07	62,96	64	64,41
Valor predictivo negativo (%)	46	44,44	71,78	71,36	63	61,69
H-L test (buen ajuste)	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo
Observaciones	260	260	260	260	260	260

Nota: Modelo con errores estándar robustos: estimadores agrupados por clúster (entre paréntesis).

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. **Fuente:** elaboración propia en base a datos de la encuesta.

Considerando a todas las empresas que innovan, los resultados se presentan en las columnas (1) y (1.a). En ellos puede observarse que aspectos relacionados a las características de las empresas como el tamaño (aproximado por la cantidad de empleados) se asocia positivamente con la probabilidad de innovar, lo que sugiere que las empresas de mayor tamaño tienden a presentar mayor probabilidad de innovar. Esta asociación se refleja con un coeficiente positivo y estadísticamente significativo al 1%. En contraste, la posición exportadora de la empresa, medida como el porcentaje de exportaciones sobre el total de ventas, se asocia negativamente con la probabilidad de innovar, aunque el efecto marginal estimado es pequeño.

Considerando a las empresas que crean innovación, los resultados se observan en las columnas (2) y (2.a). En línea con la literatura previa, el porcentaje de capital humano calificado (técnicos, profesionales y directivos) y el tamaño de la empresa (aproximado por la cantidad de empleados) se asocian positivamente con la probabilidad de crear innovación. Por su parte, las empresas pertenecientes al *cluster* de servicios, exhiben un coeficiente negativo y estadísticamente significativo al 5%, reflejando que las empresas de este sector tienen menor probabilidad de desarrollar innovación internamente en comparación con las empresas de los *clusters* industriales.

Con respecto a las empresas que compran innovación, no se observan efectos de asociación significativos relacionados a las características de las empresas. No obstante, puede observarse que las empresas del *cluster* de servicios se asocian positivamente con la probabilidad de comprar innovación, con un coeficiente positivo y significativo al 5%. Por tanto, las empresas del *cluster* servicios tendrían mayor probabilidad de comprar innovación respecto a las empresas de *clusters* industriales.

Teniendo en cuenta a las empresas que innovan, de acuerdo a la clasificación utilizada para este estudio, puede observarse que para el promedio de empresas de los *clusters* analizados,

mantener vínculos locales y vínculos con organizaciones de forma aislada se asocia positivamente con la probabilidad de innovar. En particular, el coeficiente asociado a mantener vínculos locales es positivo y estadísticamente significativo al 1%, mientras que el coeficiente asociado a mantener vínculos con organizaciones es positivo y estadísticamente significativo al 10%. Estos resultados implican que, tanto para el desarrollo de I+D interno (crear) como para la adquisición de innovación de fuentes externas (comprar) de las empresas, resulta relevante mantener vínculos de colaboración con otras empresas del *cluster* o con organizaciones de apoyo.

Sin embargo, se puede observar una relación negativa y significativa al 5% de mantener vínculos en simultáneo con organizaciones de apoyo y empresas locales, dando cuenta de una posible relación sustitutiva entre estos dos tipos de vínculos de colaboración. De esta manera, la evidencia sugiere que, para el promedio de empresas de los *clusters*, mantener ambos tipos de colaboración en simultáneo puede resultar contraproducente en la probabilidad de innovar. Entonces, el resultado podría implicar que el beneficio obtenido de mantener diferentes tipos de vínculos no compensaría los costos asociados de mantener ambos tipos de vínculos de colaboración en los procesos de crear o comprar innovación de las empresas.

Por último, cabe mencionar que los resultados de la regresión sin interacciones (1.a) son consistentes con los resultados del modelo con interacciones, donde los vínculos de colaboración locales y con organizaciones considerados de forma aislada son positivos y estadísticamente significativos al 10% y al 5% respectivamente, sugiriendo una asociación positiva entre este tipo de colaboraciones y la probabilidad de innovar.

5.3.1 Contraste de H1: la red del *cluster* y la creación de innovación

En las columnas (2) y (2.a) de la Tabla 6 se observan los resultados asociados a la probabilidad de crear innovación para el promedio los *clusters*. La evidencia muestra que tanto los vínculos globales como los vínculos con organizaciones, considerados de manera individual, presentan coeficientes positivos y estadísticamente significativos al 5%. Esta relación sugiere que un aumento en la intensidad de este tipo de vínculos se asocia con un incremento en la probabilidad de que las empresas desarrollen innovación internamente. En contraste, los vínculos locales no presentan una asociación estadísticamente significativa, lo que indica que su influencia de forma aislada no se vincula con la probabilidad de crear innovación.

Sin embargo, la hipótesis 1 de este trabajo plantea que la combinación de distintos tipos de vínculos de colaboración se asocia positivamente con la creación de innovación, más allá de los efectos individuales de cada uno de esos vínculos. En este sentido, el coeficiente asociado a la interacción entre vínculos locales y con organizaciones es positivo y significativo al 5%, lo que sugiere una relación de complementariedad entre ambos. Específicamente, las empresas que colaboran simultáneamente con empresas locales y con organizaciones de apoyo presentan una mayor probabilidad de crear innovación, ya que, como se evidencia en la literatura previa, se beneficiarían de acceder a diferentes fuentes de información que facilitan la creación de nuevo conocimiento a la interna de las empresas.

En contraste, la interacción entre vínculos con organizaciones y con empresas globales presenta un coeficiente negativo y significativo al 10%, lo que podría indicar una relación sustitutiva entre ambos tipos de vínculos. Esto puede interpretarse como una superposición de información entre ambos canales, donde el conocimiento codificado que aportan los actores globales y las organizaciones no se complementa, sino que se duplica. De esta forma, el costo

en que incurre la empresa por mantener estos dos tipos de vínculos podría ser mayor que el beneficio que le reportan en términos de innovación. Finalmente, la interacción entre vínculos globales y locales no resulta estadísticamente significativa, por lo que no se puede afirmar que exista una relación significativa entre mantener ambos tipos de vínculos en simultáneo y la probabilidad de crear innovación.

Estos resultados aportan matices relevantes a la hipótesis 1, ya que, si bien enfatizan la importancia de combinar distintos tipos de vínculos para crear innovación, no todas las combinaciones son igualmente beneficiosas. En particular, mientras que las colaboraciones locales y con organizaciones se refuerzan mutuamente y potencian la probabilidad de crear innovación, las combinaciones de vínculos con actores globales y con organizaciones de apoyo pueden actuar como sustitutivos, reduciendo su efectividad conjunta. Además, la evidencia sugiere que algunos tipos de vínculos pueden ser efectivos de manera individual. Los resultados sobre los vínculos globales y con organizaciones refuerzan la idea de que este tipo de vínculos aportan valor por sí mismos, aunque su impacto podría variar cuando se combinan con otros.

5.3.2 Contraste de H2: la red del *cluster* y la compra de innovación

Los resultados asociados a la probabilidad de comprar innovación de las empresas se presentan en las columnas (3) y (3.a) de la Tabla 6. En este caso, la evidencia no respalda una asociación positiva entre la combinación de vínculos de colaboración y la probabilidad de comprar innovación.

Por un lado, la interacción entre vínculos locales y vínculos con organizaciones se asocia negativamente con la probabilidad de comprar innovación, con un coeficiente negativo y estadísticamente significativo al 5%, lo que sugiere una relación sustitutiva entre estas fuentes de colaboración. Es decir, mantener simultáneamente ambos tipos de colaboración se asocia con una menor probabilidad de adoptar estrategias de innovación basadas en la adquisición

externa. Este resultado contrasta con lo obtenido para la creación de innovación, donde la combinación de estos dos vínculos se asociaba positivamente con dicha estrategia.

Por otra parte, otras combinaciones posibles entre vínculos, en particular locales y globales, así como globales y con organizaciones, no son estadísticamente significativas, lo que sugiere que mantener estos vínculos en simultáneo no afecta de forma significativa la probabilidad de que las empresas compren innovación. Tampoco se observan asociaciones significativas de los vínculos locales o vínculos globales con la probabilidad de comprar innovación al considerarlos de forma individual.

Sin embargo, al considerar la especificación del modelo sin interacciones (3.a), se observa que mantener vínculos con organizaciones de apoyo se asocia negativamente con la probabilidad de comprar innovación, con un coeficiente negativo y significativo al 5%, lo que indica que este tipo de colaboraciones podría asociarse a una menor propensión a la compra de innovación. Este resultado sugiere que, para este tipo de estrategia innovadora, la colaboración con organizaciones de apoyo no aporta información valiosa.

En conjunto, los hallazgos no permiten verificar la hipótesis 2. Si bien se proponía que las empresas que compren innovación podrían beneficiarse de mantener solo un tipo de vínculo, la evidencia muestra que esto no se verifica, al no encontrarse efectos positivos y significativos de los vínculos de colaboración considerados de forma aislada. Lo que sugiere la evidencia es que, para incorporar innovación de fuentes externas, la colaboración con otros actores no aportaría información valiosa. En suma, los hallazgos apuntan a que la red, con sus distintos tipos de vínculos, no contribuye a que las empresas compren innovación.

5.4 Chequeos de robustez

A los efectos de validar la solidez empírica de los resultados obtenidos en los modelos presentados anteriormente (de ahora en más modelos principales), se realizaron diversos

chequeos de robustez con el objetivo de evaluar tanto la bondad de ajuste como la capacidad predictiva de los modelos en relación con las estrategias de crear o comprar innovación de las empresas. En particular, se analizó el área bajo la curva ROC, el valor predictivo positivo, el valor predictivo negativo y el test de Hosmer-Lemeshow. Los resultados se presentan en la parte final de la Tabla 6. Además, en los Anexos 2, 3 y 4 se presentan modelos alternativos a los modelos principales que representan pruebas de robustez adicionales.

En particular, en el Anexo 2 se consideraron regresiones para un conjunto diferente de variables dependientes, donde se estudian los efectos de los vínculos de colaboración en la probabilidad de las empresas de desarrollar estrategias exclusivas de crear o de comprar innovación, y adicionalmente de la estrategia de crear y comprar en simultáneo. Esta prueba tiene como objetivo analizar los resultados considerando las estrategias de innovación de forma excluyente, es decir, considerando que las empresas solo crean innovación, solo compran, o realizan ambas estrategias. Los resultados obtenidos no contradicen ni difieren cualitativamente respecto a los que se obtuvieron en los modelos principales, por tanto, brindan mayor robustez a los contrastes de hipótesis realizados. En el Anexo 3, por su parte, se incluye una alternativa adicional, donde para el *cluster* lácteo se excluyen los nodos que corresponden a subempresas de CONAPROLE, con el objetivo de controlar por grandes grupos económicos. En este caso, los resultados obtenidos tampoco varían significativamente respecto a los resultados principales del estudio. Finalmente, en el Anexo 4 se presenta una alternativa donde se excluyen las actividades de colaboración entre empresas vinculadas con actividades de I+D, en el entendido que estas actividades pueden presentar una alta correlación con las medidas de innovación utilizadas como variables dependientes de los modelos principales. No obstante, la exclusión de estas actividades (que representa únicamente el 9% del total de colaboraciones) no modifica los resultados de manera significativa, por tanto, las conclusiones se mantienen.

Respecto a los chequeos de robustez de los modelos principales en la Tabla 6, los test de Hosmer-Lemeshow aplicados a todos los modelos muestran que no se rechaza la hipótesis nula de buen ajuste ($p > 0,05$ en todos los casos), lo que sugiere una adecuada especificación de los modelos Logit. Además, los valores del área bajo la curva ROC se ubican entre 66% y 77% en todos los modelos considerados, lo cual indica una buena capacidad discriminatoria de los modelos para clasificar correctamente las empresas que innovan de las que no innovan, considerando tanto a las que innovan en general, como a las que crean y compran innovación.

Desde el punto de vista predictivo, los modelos destinados a explicar la probabilidad de comprar innovación (considerando todas las especificaciones) exhiben un desempeño superior, con valores predictivos positivos cercanos al 64% y niveles aceptables de clasificación general. Por su parte, los modelos que explican la estrategia de crear innovación presentan valores predictivos positivos más bajos (alrededor del 63%) pero compensan con mayores niveles de valor predictivo negativo y precisión general en la clasificación de los casos (hasta un 72%). En suma, los resultados de las pruebas respaldan la solidez de los hallazgos centrales, exhibiendo robustez empírica suficiente para extraer conclusiones válidas.

6. Conclusiones y reflexiones finales

El presente trabajo analiza, para cuatro *clusters* uruguayos, la relación entre los diferentes tipos de vínculos en redes de colaboración y las estrategias de crear y comprar innovación adoptadas por las empresas. A partir de la evidencia analizada, se observan diferencias según el tipo de estrategia de innovación. Para las empresas que crean innovación, los resultados evidencian que la combinación de vínculos locales y con organizaciones de apoyo se asocia positivamente con la probabilidad de crear innovación. Este hallazgo sugiere una relación de complementariedad entre ambos tipos de vínculos, en línea con la literatura previa, que enfatiza

la relevancia de acceder a fuentes de conocimiento diversas y heterogéneas para crear nuevo conocimiento. Además, para las empresas que crean innovación, se encuentran efectos positivos de los vínculos globales y con organizaciones de apoyo, considerados de forma individual, lo que refuerza la importancia de construir redes con distintos tipos de actores.

No obstante, no todas las combinaciones de vínculos resultan beneficiosas. La interacción entre vínculos globales y con organizaciones presenta una asociación negativa y significativa con la probabilidad de crear innovación, lo que podría indicar un efecto sustitutivo entre ambos. En este sentido, las empresas podrían considerar redundante mantener ambos tipos de vínculos simultáneamente, especialmente cuando enfrentan restricciones de recursos, tiempo y capacidades. Por tanto, la hipótesis 1 se verifica parcialmente: si bien la articulación de múltiples vínculos de colaboración es relevante para la creación de innovación, su eficacia depende del tipo de actores involucrados.

En contraste, para las empresas que compran innovación, las redes de colaboración no muestran un efecto positivo relevante. La interacción entre vínculos locales y con organizaciones se asocia negativamente con la probabilidad de adquirir innovación externamente, lo que también sugiere una relación sustitutiva entre ambos tipos de vínculos. Del mismo modo, los vínculos con organizaciones de forma aislada también se asocian negativamente con la probabilidad de comprar innovación, lo que indica que estos actores no parecen contribuir con información valiosa para la compra de innovación. En suma, la hipótesis 2 no se verifica empíricamente, dado que la evidencia sugiere que los vínculos de colaboración que surgen de la red de empresas no contribuyen a que las empresas compren innovación.

Estos resultados refuerzan la idea de que las estrategias de innovación no son homogéneas. Mientras que la creación de innovación se beneficia de la articulación de vínculos diversos y heterogéneos, la compra de innovación parece depender de otros factores, posiblemente

relacionados con el acceso a mercados tecnológicos, proveedores o recursos internos, más que con la articulación de diferentes tipos de vínculos en redes de colaboración.

Respecto a las características de las empresas, los resultados muestran que las empresas de mayor tamaño y el porcentaje de personal técnico y profesional de la empresa aumentan la probabilidad de crear innovación. A su vez, se observan diferencias sectoriales significativas, donde las empresas del sector servicios muestran menor propensión a crear innovación, pero mayor probabilidad de adquirirla de forma externa, en comparación con las empresas del sector industrial. Este resultado podría reflejar diferencias estructurales en los procesos de innovación entre sectores, donde las actividades industriales presentan mayores oportunidades para generar conocimiento internamente.

El análisis realizado tiene implicancias relevantes tanto para las empresas como para los responsables de políticas públicas. Desde la perspectiva empresarial, los resultados obtenidos destacan la importancia de diversificar estratégicamente las fuentes de conocimiento para crear innovación, priorizando las combinaciones que favorezcan el acceso a conocimiento complementario, como los vínculos con actores locales y con organizaciones de apoyo. Sin embargo, es importante gestionar estos vínculos de manera eficiente, evitando combinaciones redundantes.

Desde el punto de vista del responsable de política, los hallazgos subrayan el rol clave de las organizaciones de apoyo como agentes facilitadores de la innovación en los *clusters*, especialmente en un contexto de recursos limitados como el uruguayo. Estas organizaciones actúan como nodos estratégicos dentro de las redes, promoviendo la difusión de conocimiento. Por tanto, resulta esencial fortalecer este tipo de instituciones y fomentar su integración en redes empresariales, particularmente en sectores con menor capacidad de innovación interna. No obstante, también se destaca que, para las estrategias de compra de innovación, el papel de la

red no parece ser determinante, lo que sugiere la necesidad de explorar otros canales de política que fomenten esta forma de innovación.

Finalmente, si bien el estudio aporta evidencia relevante sobre la relación entre redes de colaboración y estrategias de innovación, también se presentan limitaciones y desafíos futuros que no se tomaron en cuenta en este trabajo. Entre ellos, estudiar cómo evolucionan estas relaciones a lo largo del tiempo, así como diseñar mecanismos que permitan analizar efectos causales sobre las distintas estrategias de innovación sería relevante para tener un mayor entendimiento de los efectos de los vínculos de colaboración en las estrategias de innovación de las empresas. Asimismo, sería deseable profundizar el estudio de las empresas que crean innovación, debido a que se trata de procesos más complejos que aportan mayor valor agregado en la generación de conocimiento. Estos aspectos, entre otros posibles, permitirán construir una visión más integral sobre los factores que impulsan formas de innovación más efectivas en contextos locales y globales en Uruguay.

7. Referencias

- Aarstad, J., Kvitastein, O. A., y Jakobsen, S.-E. (2016). Local buzz, global pipelines, or simply too much buzz? A critical study. *Geoforum*, 75, 129-133.
<https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.07.009>
- Ahuja, G. (2000). Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study. *Administrative Science Quarterly*, 45(3), 425-455.
<https://doi.org/10.2307/2667105>
- Barletta, F., Pereira, M., Suárez, D., y Yoguel, G. (2016). Construcción de capacidades en las firmas argentinas. Más allá de los laboratorios de I+D. *Revista Pymes, Innovación y Desarrollo*, 4(3), 39-56.
- Bathelt, H., y Li, P. (2020). Processes of building cross-border knowledge pipelines. *Research Policy*, 49(3), 103928. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103928>
- Bathelt, H., Malmberg, A., y Maskell, P. (2004). Clusters and knowledge: Local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography*, 28(1), 31-56. <https://doi.org/10.1191/0309132504ph469oa>
- Bathelt, H., y Schamp, E. W. (2001). *The Rise of a New Cultural Products Industry Cluster in Germany: The Case of the Leipzig Media Industry* (Working Paper Nos. 01-03). Department of Economic and Social Geography, Philipps-University of Marburg.
- Becattini, G. (2017). The Marshallian industrial district as a socio-economic notion. *Revue d'économie industrielle*, 13-32. <https://doi.org/10.4000/rei.6507>
- Belso-Martinez, J. A., y Diez-Vial, I. (2018). Firm's strategic choices and network knowledge dynamics: How do they affect innovation? *Journal of Knowledge Management*, 22(1), 1-20. <https://doi.org/10.1108/JKM-12-2016-0524>

- Bianchi, C., Galaso, P., y Palomeque, S. (2020). *Invention and Collaboration Networks in Latin America: Evidence from Patent Data* (Serie Documentos de Trabajo DT 04/2020). Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República.
- Boschma, R. A., y Lambooy, J. G. (2002). Knowledge, Market Structure, and Economic Coordination: Dynamics of Industrial Districts. *Growth and Change*, 33(3), 291-311. <https://doi.org/10.1111/1468-2257.00192>
- Boschma, R. A., y Ter Wal, A. L. J. (2007). Knowledge Networks and Innovative Performance in an Industrial District: The Case of a Footwear District in the South of Italy. *Industry & Innovation*, 14(2), 177-199. <https://doi.org/10.1080/13662710701253441>
- Broekel, T., Lazzeretti, L., Capone, F., y Hassink, R. (2021). Rethinking the role of local knowledge networks in territorial innovation models. *Industry and Innovation*, 28(7), 805-814. <https://doi.org/10.1080/13662716.2021.1941802>
- Crespi, G., Arias-Ortiz, E., Tacsir, E., Vargas, F., y Zuñiga, P. (2014). Innovation for economic performance: The case of Latin American firms. *Eurasian Business Review*, 4(1), 31-50. <https://doi.org/10.1007/s40821-014-0001-1>
- Fleming, L., King, C., y Juda, A. I. (2007). Small Worlds and Regional Innovation. *Organization Science*, 18(6), 938-954. <https://doi.org/10.1287/orsc.1070.0289>
- Fritsch, M., y Kauffeld-Monz, M. (2010). The impact of network structure on knowledge transfer: An application of social network analysis in the context of regional innovation networks. *The Annals of Regional Science*, 44(1), 21-38. <https://doi.org/10.1007/s00168-008-0245-8>
- Galaso, P., Masi, F., Picasso, S., Rodríguez Miranda, A., y Servín, B. (2024). Organizaciones de apoyo: Conectando redes para la innovación empresarial en clústeres de un país en

- desarrollo. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, 59, 193-211.
<https://doi.org/10.38191/iirr-jorr.24.017>
- Galaso, P., Miranda, A. R., Goinheix, S., Martínez, C., y Picasso, S. (2018). *Redes de cooperación entre empresas: Un estudio aplicado a cinco clusters en Uruguay* [Serie Documentos de Trabajo DT 04/2018]. Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República.
- Galaso, P., y Rodríguez Miranda, A. (2021). The leading role of support organisations in cluster networks of developing countries. *Industry and Innovation*, 28(7), 902-931.
<https://doi.org/10.1080/13662716.2020.1856046>
- Galaso, P., Rodríguez Miranda, A., y Picasso, S. (2019). Inter-firm collaborations to make or to buy innovation: Evidence from the rubber and plastics cluster in Uruguay. *Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management*, 17(4), 404-425.
<https://doi.org/10.1108/MRJIAM-12-2018-0893>
- Gertler, M. S. (1995). «Being There»: Proximity, Organization, and Culture in the Development and Adoption of Advanced Manufacturing Technologies. *Economic Geography*, 71(1), 1. <https://doi.org/10.2307/144433>
- Giuliani, E. (2007). The selective nature of knowledge networks in clusters: Evidence from the wine industry. *Journal of Economic Geography*, 7(2), 139-168.
<https://doi.org/10.1093/jeg/lbl014>
- Giuliani, E., y Bell, M. (2005). The micro-determinants of meso-level learning and innovation: Evidence from a Chilean wine cluster. *Research Policy*, 34(1), 47-68.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.10.008>

- Grabher, G. (2001). Ecologies of Creativity: The Village, the Group, and the Heterarchic Organisation of the British Advertising Industry. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 33(2), 351-374. <https://doi.org/10.1068/a3314>
- Grabher, G. (2002). The Project Ecology of Advertising: Tasks, Talents and Teams. *Regional Studies*, 36(3), 245-262. <https://doi.org/10.1080/00343400220122052>
- Graf, H. (2011). Gatekeepers in regional networks of innovators. *Cambridge Journal of Economics*, 35(1), 173-198. <https://doi.org/10.1093/cje/beq001>
- Harrison, B. (2007). Industrial Districts: Old Wine in New Bottles? (Volume 26, Number 5, 1992). *Regional Studies*, 41(sup1), S107-S121. <https://doi.org/10.1080/00343400701232264>
- Jackson, M. O., y Wolinsky, A. (2003). A Strategic Model of Social and Economic Networks. En B. Dutta y M. O. Jackson (Eds.), *Networks and Groups: Models of Strategic Formation* (pp. 23-49). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-24790-6_3
- Malecki, E. J. (2000). Knowledge and regional competitiveness. *ERDKUNDE*, 54(4), 334-351. <https://doi.org/10.3112/erdkunde.2000.04.04>
- Marshall, A. (1927). *Industry and Trade: A Study of Industrial Technique and Business Organization, and of Their Influences on the Conditions of Various Classes and Nations* (3rd edition). Macmillan.
- Maskell, P., y Malmberg, A. (1999). The Competitiveness of Firms and Regions: 'Ubiquitification' and the Importance of Localized Learning. *European Urban and Regional Studies*, 6(1), 9-25. <https://doi.org/10.1177/096977649900600102>

- Morrison, A. (2008). *Gatekeepers of Knowledge* within Industrial Districts: Who They Are, How They Interact. *Regional Studies*, 42(6), 817-835.
<https://doi.org/10.1080/00343400701654178>
- Nonaka, I. (2000). A firm as a knowledge-creating entity: A new perspective on the theory of the firm. *Industrial and Corporate Change*, 9(1), 1-20. <https://doi.org/10.1093/icc/9.1.1>
- OECD/Eurostat. (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. OECD Publishing.
<https://www.oecd.org/sti/inno/oslomanualguidelinesforcollectingandinterpretinginnovationdata3rdedition.htm>
- Owen-Smith, J., y Powell, W. W. (2004). Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community. *Organization Science*, 15(1), 5-21. <https://doi.org/10.1287/orsc.1030.0054>
- Papaioannou, T., Watkins, A., Mugwagwa, J., y Kale, D. (2016). To Lobby or to Partner? Investigating the Shifting Political Strategies of Biopharmaceutical Industry Associations in Innovation Systems of South Africa and India. *World Development*, 78, 66-79. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.10.017>
- Phelps, C., Heidl, R., y Wadhwa, A. (2012). Knowledge, Networks, and Knowledge Networks: A Review and Research Agenda. *Journal of Management*, 38(4), 1115-1166.
<https://doi.org/10.1177/0149206311432640>
- Pietrobelli, C., D'Este, P., Fernández De Lucio, I., Llisterri, J. J., Jiménez, F., Menéndez, A., y Crespi, G. (2011). *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0012479>
- Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Free Pres.*

- Rodríguez Miranda, A., Galaso, P., Argumedo, P., Goinheix, S., Martínez, C., Masi, F., Picasso, S., Rodríguez, I., Sanhueza, P., y Servín, B. (2018). *Desarrollo económico regional, especializaciones productivas y cooperación empresarial. Un estudio comparado de Chile, El Salvador, Paraguay y Uruguay* (Serie Documentos de Trabajo DT 02/2019). Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República.
- Rodríguez Miranda, A., Galaso, P., Goinheix, S., y Martínez, C. (2017). *Especializaciones productivas y desarrollo económico regional en Uruguay* (Serie Documentos de Trabajo DT 07/2017). Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República.
- Scherngell, T. (Ed.). (2013). *The Geography of Networks and R&D Collaborations*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-02699-2>
- Schilling, M. A., y Phelps, C. C. (2007). Interfirm Collaboration Networks: The Impact of Large-Scale Network Structure on Firm Innovation. *Management Science*, 53(7), 1113-1126. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0624>
- Storper, M., y Venables, A. J. (2004). Buzz: Face-to-face contact and the urban economy. *Journal of Economic Geography*, 4(4), 351-370. <https://doi.org/10.1093/jnlecg/lbh027>
- Uzzi, B. (1996). The Sources and Consequences of Embeddedness for the Economic Performance of Organizations: The Network Effect. *American Sociological Review*, 61(4), 674. <https://doi.org/10.2307/2096399>
- Veugelers, R., y Cassiman, B. (1999). Make and buy in innovation strategies: Evidence from Belgian manufacturing firms. *Research Policy*, 28(1), 63-80. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00106-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00106-1)
- Wasserman, S., y Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications* (1.^a ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815478>

- Watkins, A., Papaioannou, T., Mugwagwa, J., y Kale, D. (2015). National innovation systems and the intermediary role of industry associations in building institutional capacities for innovation in developing countries: A critical review of the literature. *Research Policy*, 44(8), 1407-1418. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.05.004>
- Wuchty, S., Jones, B. F., y Uzzi, B. (2007). The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge. *Science*, 316(5827), 1036-1039. <https://doi.org/10.1126/science.1136099>
- Zeng, G., Zhang, Y., y Cao, X. (2023). Cross-Border knowledge pipelines and innovation performance of chinese firms: Evidence from Zhangjiang in Shanghai. *ZFW – Advances in Economic Geography*, 67(1), 33-46. <https://doi.org/10.1515/zfw-2022-0004>
- Zuniga, P., y Crespi, G. (2013). Innovation strategies and employment in Latin American firms. *Structural Change and Economic Dynamics*, 24, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2012.11.001>

8. Anexos

8.1 Anexo 1 – Cuestionario de la encuesta

Nº formulario:	Fecha:	Encuestador:
----------------	--------	--------------

1. INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE LA EMPRESA

Nombre de la empresa			
Dirección (calle, núm. y código postal)	Calle:	Nº	CP:
Ciudad		Región/ Depto	
Teléfono		E-mail	

1.1. ¿En qué año comenzó a operar la empresa?

--

1.2. ¿Cuál es la forma jurídica de la empresa?

1- Sociedad anónima	
2- Soc. de responsabilidad limitada	
3- Cooperativa	
4- Otra forma jurídica (especificar)	

1.3. ¿Es su empresa la casa central o una filial/sucursal de una empresa matriz?

1- Es la casa central o matriz	
2- Es una filial o sucursal	

Si responde 1, pasar a la **pregunta 1.5**

Si respondió 2, aclarar: **“las restantes preguntas harán referencia a esta filial/sucursal específica”**

1.4. Si es filial o sucursal, por favor detalle la ubicación de la casa matriz

Calle:			
Nº:		CP:	
Ciudad:			

Región/Depto:

Nombre (si difiere)

- 1.5. ¿Cuál es el mercado (o los mercados) destino de los bienes o servicios que ofrece la empresa? Indique los porcentajes aproximados que destina a cada uno.

Mercado nacional	%
Mercados internacionales	%

Si responde 100% nacional, pasar a la pregunta 1.7

- 1.6. ¿Cuáles son los principales mercados de exportación?

- 1.7. ¿Qué tipo de actividad desarrolla la empresa?

2. RELACIONES CON OTRAS EMPRESAS E INSTITUCIONES

TEXTO INTRODUCTORIO

(Leer el texto correspondiente según el sector al que pertenezca la empresa entrevistada)

SECTOR FARMACÉUTICO EN MONTEVIDEO Y CANELONES:

En esta sección le vamos a preguntar por las relaciones que mantiene su empresa con otras firmas que operan en los departamentos de Montevideo o Canelones y se dedican a la fabricación de productos farmacéuticos (tanto salud humana como animal), sustancias químicas medicinales y productos botánicos. Como referencia, nosotros hemos identificado a 72 empresas que realizan estas actividades en los mencionados departamentos.

SECTOR CAUCHO Y PLÁSTICO EN MONTEVIDEO Y CANELONES:

En esta sección le vamos a preguntar por las relaciones que mantiene su empresa con otras firmas que operan en los departamentos de Montevideo o Canelones y se dedican a la fabricación de cubiertas, cámaras de caucho, caucho sintético en formas primarias y otros productos de caucho; recauchutado y renovación de cubiertas de caucho; así como a la fabricación de productos de plástico, de laminados planos y tubulares de materiales plásticos. Como referencia, nosotros hemos identificado a 190 empresas que realizan estas actividades en los mencionados departamentos.

SECTOR LÁCTEO EN CANELONES, COLONIA, FLORIDA, PAYSANDÚ, RÍO NEGRO Y SAN JOSÉ:

En esta sección le vamos a preguntar por las relaciones que mantiene su empresa con otras firmas que operan en los departamentos de Canelones, Colonia, Florida, Paysandú, Río Negro o San José, y se dedican a la elaboración de productos lácteos en general. Como referencia, nosotros hemos identificado a 64 empresas que realizan estas actividades en los mencionados departamentos.

SECTOR HOTELES Y RESTAURANTES EN CARMELO, COLONIA DEL SACRAMENTO, COLONIA VALDENSE Y NUEVA HELVECIA:

En esta sección le vamos a preguntar por las relaciones que mantiene su empresa con otras firmas que operan en las localidades de Carmelo, Colonia del Sacramento, Colonia Valdense o Nueva Helvecia, y se dedican a las actividades de alojamiento en hoteles, albergues, restaurantes y parrilladas. Como referencia, nosotros hemos identificado a 90 empresas que realizan estas actividades en las mencionadas localidades.

- 2.1. ¿Con qué empresas del sector ha realizado alguna actividad en conjunto en aspectos relevantes del negocio que hacen a la competitividad de la empresa durante el período 2015-2016? ¿Con quién se contacta de cada empresa? (persona referente de la empresa)
(Luego de las respuestas, mostrar **TARJETA 1** y continuar) ¿Cuál de las siguientes actividades realizaron en conjunto?

Finalmente, mostrar **TARJETA 2** y preguntar: Valore estas actividades en una escala de 1 a 5, de la tarjeta 2.

Nombre empresa (código)		Nombre de contacto	Tel.	mail	Activ. tarjeta 1	Valore tarjeta 2

- 2.2. ¿Con qué otras empresas diferentes de las anteriores (**de otros sectores o de fuera del país**) ha realizado alguna actividad en conjunto durante el período 2015-2016? ¿Con quién se contacta de cada empresa? (persona referente de la empresa)
(Luego de las respuestas, mostrar **TARJETA 1** y continuar) ¿Cuál de las siguientes actividades realizaron en conjunto?

Finalmente, mostrar **TARJETA 2** y preguntar: Valore estas actividades en una escala de 1 a 5, de la tarjeta 2.

Nombre empresa (código)		Nombre de contacto	Tel.	mail	Activ. tarjeta 1	Valore tarjeta 2

- 2.3. ¿Con qué asociaciones o cámaras empresariales y/o instituciones públicas ha realizado alguna actividad concreta de apoyo a la competitividad, innovación y capacitación durante el período 2015-2016? Identifique los casos más importantes. Valore estas actividades con la misma escala de la **tarjeta 2**.

Nombre de la asociación, cámara o institución pública	(código)	Valore tarjeta 2

(Nota: se trata de instituciones que brindan apoyo en formación, investigación e innovación, certificaciones, exportación e internacionalización, clusterización, promoción de cadenas productivas, financiamiento u otros aspectos que contribuyan a la competitividad y desarrollo de la empresa)

3. OTRA INFORMACIÓN SOBRE LA EMPRESA

3.1. ¿Cuál es la proporción aproximada de capital nacional y extranjero en la empresa?

Capital nacional	%
Capital extranjero	%

3.2. Aproximadamente, ¿cuántos empleados tiene la empresa en la actualidad?

Número de empleados en la	
---------------------------	--

3.3. Aproximadamente, ¿cuántos empleados tenía la empresa hace un año?

Variación porcentual	%
----------------------	---

(indique el número de empleados o la variación porcentual (positiva o negativa) según la respuesta)

3.4. ¿Podría señalar el porcentaje aproximado de empleados con las siguientes características?

Mujeres	%
Menores de 25 años	%
Personal de baja	%

3.5. ¿Cuántos puestos de dirección o gerencia tiene la empresa? Por ejemplo dueños, socios, directivos, gerentes...

Número de puestos de dirección o gerencia	
---	--

3.6. ¿Cuántas mujeres ocupan estos cargos?

Puestos de dirección o gerencia ocupados por mujeres	
--	--

3.7. Podría indicar la distribución del personal TOTAL de la empresa según las siguientes categorías ocupacionales (leer TARJETA 3)

Categoría	% de
1. Profesionales	
2. Técnicos	
3. Empleados administrativos	

4. Obreros/operarios	
5. Trabajadores a Domicilio	
6. Personal roporcionado por otras empresas	
Total	100 %

2016 respecto del 2015? (indique en % aproximado la evolución)

3.10. ¿Cómo se financia regularmente la empresa? Señale todas las que corresponda.

3.8. ¿Podría señalar el monto aproximado de las ventas en el año 2015? (señale la moneda)

	En US\$	En \$
--	---------	-------

Tipo de financiación	1-sí; 2-no
1- Capital propio	
2- Préstamos bancarios	
3- Otras fuentes de financiación	
¿Cuáles?:	

3.9. ¿Podría estimar cómo vienen evolucionado las ventas en el año

3.11. Respecto al acceso de su empresa al crédito bancario, elija una de las siguientes opciones:

1- Tengo acceso al crédito sin dificultades	
2- La empresa no ha necesitado solicitar un crédito	
3- Nunca he solicitado un crédito porque no me lo otorgarían	
4- He solicitado y, en general, he encontrado dificultades	
5- Otros (especificar)	

3.12. Podría indicar si en el período 2015-2016, la empresa ha desarrollado algunas de las siguientes actividades para lograr innovaciones de producto, de proceso, de organización o de comercialización.

ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN: (NOTA: Innovar refiere a mejorar o introducir un nuevo producto, proceso productivo, procedimiento o método de comercialización, gestión u organización; cómo actividades de innovación se consideran a todas aquellas actividades que pueden o no conducir al desarrollo de innovaciones).	1- si 2- no
1- I+D interna: La Empresa tiene un área o personal dedicado en <u>forma sistemática y regular a generar o adaptar nuevos conocimientos</u> (no incluye estudios de mercado). Ej: desarrollo de software; elaboración y prueba de un prototipo; estudiar la aplicabilidad o desarrollo de herramientas, procedimientos o procesos; desarrollo de nuevos métodos de trabajo, desarrollo de nuevos productos, desarrollo de nuevos procesos productivos, etc.	
2- I+D externa: Son las mismas actividades que en 1 pero desarrolladas por terceros para la empresa (otras empresas, incluyendo empresas del mismo grupo, u otras organizaciones de investigación públicas o privadas).	
3- Adquisición de Bienes de Capital (maquinaria, equipos)	

4- Adquisición de Tecnologías de la Información y la Comunicación (Hardware o Software para innovar)	
5- Adquisición de derecho de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños o know-how (Adquisición de Tecnología desincorporada)	
6- Recibió transferencias de Tecnología y Consultorías	
7- Diseño Organizacional y Gestión	
8- Capacitación para innovar	
9- Estudios de Mercado	

(Si responde "NO" en todas, saltar al siguiente bloque)

3.13. ¿Obtuvo resultados de las actividades de innovación? En caso afirmativo, ¿qué tipo de innovación introdujeron? (leer **TARJETA 4**, luego para cada una que respondió "**SÍ**", preguntar: ¿Cuál fue el grado de novedad de esa innovación? Puede explicar del siguiente modo: Es decir, ¿fue nuevo para su empresa, nuevo para el mercado nacional o nuevo para mercado internacional?

Tipo de innovación	1-sí; 2-no	Grado de novedad*	Sólo para los tipos de innovación que respondió " SÍ ".
En el producto (bien o			* Grado de novedad: 1- Nuevo para su empresa 2- Nuevo para el mercado nacional
En el proceso de producción			
En el método de			
En el método de organización			

4. DATOS DE LA PERSONA QUE RESPONDE

4.1. Cargo que desempeña

1- Gerente	
2- Socio	
3- Dueño	
4- Encargado/supervisor	
5-Otro (especificar)	

4.2. Género

1-Masculino	
2-Femenino	

4.3. Edad

4.4. Máximo nivel de estudios alcanzados:

1-Terciario completo	
2-Terciario incompleto	
3-Secundario completo	
4-Secundario incompleto	
5-Primario completo	
6-Primario incompleto	
7- Otro (especificar)	

FIN DEL CUESTIONARIO

Muchas gracias por su disposición y tiempo. La información proporcionada será de mucho valor para el estudio. Se generarán recomendaciones para la gestión privada y la política pública.

Le reitero que la información es confidencial, para un manejo agregado de los datos, extrayendo conclusiones para el conjunto del sector y sin identificar a las empresas individuales.

Además, nos contactaremos con usted para invitarle a participar en una instancia de presentación de resultados.

INFORMACIÓN A COMPLETAR LUEGO DE FINALIZADA LA ENTREVISTA

Día, hora de inicio y final de la entrevista (hora y minutos)

Fecha	Duración	Interrupciones por información (minutos aprox.)	Interrupciones por otras tareas (minutos aprox.)

Clima de la entrevista

1	2	3	4	5
Muy mala		Regular		Muy bueno

Disposición a brindar información

1	2	3	4	5
Muy mala		Regular		Muy bueno

8.2 Anexo 2 – Modelos complementarios

En la Tabla 7 se presentan modelos auxiliares que complementan el análisis desde una perspectiva ligeramente diferente. En particular, se reestimaron los modelos modificando las variables dependientes, donde se estudiarán los efectos de asociación existentes entre los vínculos de colaboración de las empresas y la probabilidad de desarrollar estrategias excluyentes de innovación. Estas categorías se definen de la siguiente manera:

- Crear: desarrollar actividades de I+D interna, pero no incorporar I+D externa, adquisición de licencias o patentes ni recibir transferencias de tecnología o consultorías).
- Comprar: incorporación de I+D externa, adquisición de licencias o patentes o recibir transferencias de tecnología o consultoría, pero no desarrollar I+D interna⁵.
- Crear y comprar: se incluyen todas las categorías de innovación antes mencionadas.

A su vez, para cada uno de los modelos se consideran dos especificaciones, donde se considera, por un lado, los modelos con todas las interacciones posibles entre los vínculos, y adicionalmente también los modelos sin ninguna interacción. Esta diferencia se realiza con el objetivo de aislar los efectos individuales y brindar mayor consistencia a los resultados, de la misma forma que se realizó para los modelos principales.

Los resultados asociados a la probabilidad de crear innovación considerando todas las interacciones entre vínculos de colaboración, reflejan una relación positiva y significativa al 1% entre mantener vínculos globales y la probabilidad de crear innovación, que es

⁵ No se toman en cuenta la compra de maquinaria y equipos ni la adquisición de tecnologías de la información y la comunicación, debido a que se trata de las actividades más básicas de incorporación de innovación de fuentes externas. Al incluirlas, no se logra medir correctamente el efecto aislado de crear innovación de las empresas debido a que un alto porcentaje de ellas también adquiere innovación a partir de la compra de maquinaria o tecnologías de la información.

consistente con los resultados obtenidos los modelos principales. Adicionalmente, al considerar los modelos que estudian las relaciones entre los vínculos de colaboración y la probabilidad de crear y comprar innovación, se observa una relación positiva y significativa al 1% de mantener vínculos con organizaciones de apoyo, así como también una relación positiva y significativa de mantener simultáneamente vínculos de colaboración con empresas locales y con organizaciones de apoyo. Este resultado es relevante teniendo en cuenta que, en los modelos principales, las empresas que crean innovación también incluyen empresas que crean y compran innovación en simultáneo, de manera que los resultados reflejan consistencia en relación con los modelos utilizados para contrastar las hipótesis del estudio. De esta manera, los resultados evidenciarían la existencia de complementariedad entre los vínculos de colaboración locales y con organizaciones de apoyo, dando cuenta de que las empresas que crean innovación se asocian a estrategias diversificadoras de sus vínculos de colaboración.

Por otra parte, considerando a las empresas que únicamente crean innovación, se observa una asociación negativa y significativa al 1% entre la interacción de vínculos globales y vínculos con organizaciones, que podrían implicar una relación sustitutiva entre ellos. Mientras que las combinaciones de colaboraciones con actores locales y con organizaciones de apoyo complementan la información y el conocimiento que reciben las empresas, en el caso de las colaboraciones globales y con organizaciones podría ser contraproducente, de forma que podrían estar recibiendo información repetitiva o redundante. Este resultado también va en línea con los hallazgos obtenidos en los modelos principales del estudio.

Adicionalmente a los resultados obtenidos en los modelos principales, se observa una relación negativa y significativa al 1% en la interacción de vínculos locales con vínculos

globales y la probabilidad de crear innovación, sugiriendo la existencia de relaciones sustitutivas entre ambos tipos de vínculos. De esta manera, no todas las combinaciones de vínculos son beneficiosas para la creación de innovación, además de que diferencia a las empresas que solamente crean innovación de las que realizan ambas actividades, evidenciando un efecto negativo especialmente relevante en las empresas que desarrollan actividades de I+D interna. Al igual que en el caso anterior, este resultado no contradice lo obtenido en los modelos principales, sino que puede considerarse como hallazgo adicional considerando una perspectiva diferente de estrategias de innovación llevadas a cabo por las empresas de los *clusters* del estudio.

Finalmente, al considerar a las empresas que solamente compran innovación, en la columna (2) se observa una relación negativa y significativa al 10% de la interacción entre los vínculos de colaboración locales y con organizaciones de apoyo, que va en línea con los hallazgos de los modelos principales, dando indicios de que la combinación de ambos tipos de vínculos no favorece la compra de innovación para las empresas. Sin embargo, en la columna (2.a) se observa una relación positiva y significativa al 1% de mantener vínculos de colaboración con organizaciones de apoyo de forma individual, que brinda una intuición contraria a la observada en los modelos principales del estudio.

Este resultado no implica que la evidencia encontrada sea contradictoria necesariamente, debido a que las actividades de innovación consideradas en ambos modelos son diferentes. En el caso de los modelos principales, la compra de innovación incluye la compra de maquinaria y bienes de capital, así como la adquisición de tecnologías de la información y la comunicación, mientras que en la especificación actual estas actividades no fueron consideradas, de manera que la relación positiva observada entre mantener vínculos de colaboración con organizaciones y la probabilidad de comprar innovación podría

estar incidida por la innovación específica en las actividades antes mencionados. Respecto a los controles asociados a las características y rendimiento de las empresas, los resultados no contradicen los hallazgos de los modelos principales, sin embargo, se encuentra una relación positiva y significativa al 5% entre el porcentaje de personal calificado y la probabilidad de comprar innovación en el modelo (2), mientras que en el modelo (2.a) la relación es positiva y significativa solo al 10%.

Tabla 7. Modelos complementarios: regresiones Logit para crear, comprar y crear y comprar innovación. Efectos marginales promedio (dx/dy)

	(1)	(1.a)	(2)	(2.a)	(3)	(3.a)
VARIABLES	Crear	Crear	Comprar	Comprar	Crear y Comprar	Crear y Comprar
Links locales	-0,532 (1,27)	-1,711* (0,93)	-0,441 (2,23)	0,479 (0,63)	0,36 (1,09)	0,124 (0,65)
Links globales	0,494*** (0,08)	0,175 (0,16)	0,081 (0,26)	0,303 (0,22)	0,263 (0,18)	0,087 (0,10)
Links con organizaciones	0,879 (0,55)	-0,19 (0,51)	0,85 (0,54)	0,469*** (0,12)	0,845 (0,95)	0,811*** (0,26)
Links globales y con organizaciones	-5,741*** (1,84)	-	0,591 (2,67)	-	-1,369 (2,75)	-
Links locales y globales	-10,523** (4,86)	-	8,169 (6,47)	-	-4,02 (3,96)	-
Links locales y con organizaciones	13,548 (10,56)	-	-14,502* (8,63)	-	8,470** (3,84)	-
% capital humano calificado	-0,001 (0,00)	(0,00)	0,003*** (0,00)	0,003** (0,00)	0,002 (0,00)	0,003* (0,00)
Posición exportadora	0,001*** (0,00)	0,001** (0,00)	-0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)	-0,002 (0,00)	-0,002 (0,00)
% capital extranjero	-0,001** (0,00)	-0,001* (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0,001 (0,00)	0,002 (0,00)
Antigüedad	0,038 (0,03)	0,043 (0,03)	0,013 (0,02)	0,006 (0,02)	-0,018 (0,03)	-0,014 (0,03)
Empleados	-0,01 (0,02)	-0,005 (0,01)	-0,019** (0,01)	-0,015 (0,01)	0,056* (0,03)	0,057* (0,03)
Servicios	-0,162***	-0,159**	-0,028	-0,035	-0,049	-0,034

	(0,04)	(0,07)	(0,03)	(0,04)	(0,07)	(0,08)
Área debajo de curva	0,72	0,69	0,70	0,70	0,77	0,77
Valor predictivo positivo (%)	66,67	100	75,00	33,00	64,71	66,67
Valor predictivo negativo (%)	83,66	83,40	85,71	84,05	84,36	84,08
H-L test (buen ajuste)	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo
Observations	260	260	260	260	260	260

Nota: Modelo con errores estándar robustos: estimadores agrupados por clúster (entre paréntesis).

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. **Fuente:** elaboración propia en base a datos de la encuesta.

Por último, considerando los contrastes de robustez realizados en los modelos de la Tabla 7, puede observarse que en líneas generales cumple los estándares para considerarlos como válidos. En particular, en lo que respecta al área bajo la curva ROC, en todos los casos los valores son cercanos a 0,7, un valor adecuado para que los resultados sean válidos. Asimismo, al considerar los test de Hosmer-Lemeshow, los resultados muestran que no se rechaza la hipótesis nula de buen ajuste ($p > 0.05$ en todos los casos), lo que sugiere una adecuada especificación de los modelos Logit. Finalmente, tanto el valor predictivo positivo como el valor predictivo negativo resulta adecuado y cercano al 70% para todos los casos, con la excepción del modelo de Comprar sin interacciones (columna 2.a), donde el valor predictivo positivo es algo inferior, con un valor de 33%. Sin embargo, al analizar las pruebas de robustez desde una perspectiva más general, puede decirse que todos los modelos cumplen con estándares adecuados para validar sus resultados.

8.3 Anexo 3 – Controles por grandes grupos económicos

Debido a que CONAPROLE es una empresa de gran tamaño en el *cluster* lácteo y cuenta con diversos vínculos que potencialmente pueden formar parte del mismo grupo económico, su inclusión podría sesgar los resultados, debido a que podría considerarse que estos vínculos no son estrictamente vínculos de colaboración entre diferentes empresas. De esta manera, se

reconstruyeron las redes y se estimaron nuevamente los modelos principales excluyendo los nodos correspondientes a subempresas de CONAPROLE, con el fin de controlar por posibles vínculos internos que no representen colaboraciones entre actores independientes del *cluster*.

Como resultado, en la Tabla 8 se presentan los resultados de las estimaciones de modelos Logit para cada una de las especificaciones consideradas anteriormente. Los coeficientes reportados corresponden a los efectos marginales promedio, mientras que los errores son robustos agrupados por *cluster*. En términos generales, los resultados exhiben consistencia en comparación con los modelos principales. En particular, teniendo en cuenta los modelos (2) y (2.a) correspondientes a la probabilidad de crear innovación, se observa que las colaboraciones con organizaciones de apoyo son significativas al 10% y al 1% respectivamente, lo que refuerza la importancia de estos actores. Del mismo modo, los vínculos globales tienen un efecto positivo y significativo sobre la probabilidad de crear innovación, resultado que va en línea con los modelos principales. Sin embargo, no se observan efectos significativos para las interacciones entre vínculos de colaboración, por lo que no existirían relaciones de complementariedad entre los vínculos como se observa en los modelos principales.

Por otra parte, al considerar los modelos (3) y (3.a) que refieren a la probabilidad de comprar innovación, se observan resultados consistentes con los modelos principales. En particular, para el modelo (3.a) se observa un efecto negativo y significativo al 10% de la interacción entre vínculos locales y con organizaciones, por lo que mantener ambos vínculos en simultáneo se asocia negativamente con la probabilidad de comprar innovación, resultado similar al observado en los modelos principales. Además, en el modelo (3.a) se observa un efecto negativo y significativo al 5% de los vínculos con organizaciones de apoyo. Este resultado se encuentra en línea con los resultados principales y por tanto refuerza su validez.

Tabla 8. Resultado de modelos Logit sin considerar subempresas de CONAPROLE. Efectos marginales promedio (dx/dy)

VARIABLES	(1) Innovan	(1.a) Innovan	(2) Crear	(2.a) Crear	(3) Comprar	(3.a) Comprar
Links locales	1,844*** (0,38)	1,011* (0,56)	-0,799 (2,63)	-1,254 (1,17)	2,673 (2,46)	1,132 (1,12)
Links globales	0,085 (0,14)	0,099 (0,18)	0,681** (0,34)	0,219 (0,18)	-0,395 (0,58)	0,092 (0,39)
Links con organizaciones	1,847* (1,03)	1,491*** (0,54)	2,352*** (0,91)	1,997*** (0,45)	-0,794 (0,68)	-1,038** (0,43)
Links globales y con organizaciones	-0,532 (3,02)	- (0,00)	-6,344 (4,47)	- (0,00)	6,146 (4,12)	- (0,00)
Links locales y globales	0,237 (5,04)	- (0,00)	-7,38 (8,81)	- (0,00)	5,108 (7,49)	- (0,00)
Links locales y con organizaciones	-11,691** (5,57)	- (0,00)	19,738 (12,24)	- (0,00)	-29,643* (16,29)	- (0,00)
% capital humano calificado	0,001 (0,00)	0,001 (0,00)	0,002* (0,00)	0,003** (0,00)	-0,001 (0,00)	 (0,00)
Posición exportadora	-0,000** (0,000)	-0,000** (0,000)	-0,000 (0,00)	-0,000 (0,00)	-0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)
% capital extranjero	-0,000 (0,000)	-0,000 (0,000)	0,001 (0,00)	0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)
Antigüedad	0,009 (0,01)	0,01 (0,01)	0,022 (0,07)	0,024 (0,06)	-0,013 (0,07)	-0,01 (0,07)
Empleados	0,080*** (0,02)	0,078*** (0,02)	0,042** (0,02)	0,041* (0,03)	0,031 (0,02)	0,037* (0,02)
Servicios	0,01 (0,03)	0,012 (0,03)	-0,284** (0,12)	-0,290** (0,14)	0,276*** (0,10)	0,303*** (0,08)
Área debajo de curva	0,76	0,76	0,73	0,72	0,65	0,63
Valor predictivo positivo (%)	80,82	80,57	64,29	62,26	63,24	63,49
Valor predictivo negativo (%)	45,45	44,44	72,5	71,43	62,77	62,18
H-L test (buen ajuste)	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo
Observaciones	256	256	256	256	256	256

Nota: Modelo con errores estándar robustos: estimadores agrupados por *cluster* (entre paréntesis). *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. **Fuente:** elaboración propia en base a datos de la encuesta.

En relación con la robustez de los resultados, se realizaron nuevamente chequeos que permiten evaluar la bondad de ajuste del modelo y la capacidad predictiva en relación con las distintas estrategias de innovación. En particular, el test de Hosmer-Lemeshow realizado para

todas las especificaciones no rechaza la hipótesis nula de buen ajuste, con un $p\text{-valor} > 0.05$ en todos los casos, lo que sugiere una buena especificación en general de los modelos Logit. Además, los valores del área bajo la curva ROC se ubican en valores superiores al 65%, en algunos casos superiores al 70%, lo cual sería un indicio de una buena capacidad de los modelos para discriminar correctamente a las empresas que innovan respecto a las que no innovan.

Desde el punto de vista predictivo, los modelos destinados a explicar la probabilidad de crear y comprar innovación exhiben un desempeño similar, con valores cercanos al 65%. Por su parte, los modelos que explican la probabilidad de crear innovación presentan valores predictivos más altos (72%) en relación con los modelos que explican la probabilidad de comprar innovación (62%).

En suma, las pruebas de robustez realizadas sugieren un buen ajuste de los modelos en general. Adicionalmente, los resultados van en línea con los obtenidos en los modelos principales del estudio y en ningún caso contradicen la evidencia allí encontrada.

8.4 Anexo 4 – Modelos sin actividades de colaboración en I+D

Como chequeo adicional, se propone no considerar dentro las actividades de colaboración entre las empresas, aquellas vinculadas con actividades de I+D, por entenderse que tienen una alta correlación con las actividades de innovación llevadas a cabo por las empresas. En este sentido, se reestimaron los modelos principales sin considerar estas actividades (que solo constituyen un 9% de las colaboraciones entre las empresas). Los resultados no varían significativamente con los obtenidos en los modelos principales y en ningún caso los contradicen, de forma tal que se mantienen las conclusiones generales de la tesis.

Como en los casos anteriores, y con el objetivo de aislar los efectos individuales de los vínculos de colaboración, para cada una de las variables dependientes se consideran dos

especificaciones, donde se considera, por un lado, los modelos con todas las interacciones posibles entre los vínculos, y adicionalmente también los modelos sin ninguna interacción. Los resultados se presentan en la Tabla 9. Los coeficientes reportados corresponden a los efectos marginales promedio, mientras que los errores son robustos agrupados por *cluster*.

En las columnas (2) y (2.a) de la tabla 9 se observan los resultados asociados a la probabilidad de crear innovación para el promedio los *clusters*. La evidencia sugiere que tanto los vínculos globales como los vínculos con organizaciones, considerados de manera individual, presentan coeficientes positivos y estadísticamente significativos al 1% y 10% respectivamente. Esta relación sugiere que un aumento en la intensidad de este tipo de vínculos se asocia con un incremento en la probabilidad de que las empresas desarrollen innovación internamente. En contraste, los vínculos locales no presentan una asociación estadísticamente significativa, lo que indica que su influencia de forma aislada no se vincula con la probabilidad de crear innovación. Estos resultados van en línea con los obtenidos en los modelos principales.

Adicionalmente, el coeficiente asociado a la interacción entre vínculos locales y con organizaciones es positivo y significativo al 5%, mientras la interacción entre vínculos con organizaciones y con empresas globales presenta un coeficiente negativo y significativo al 10%, algo que también se observa en los modelos principales. Estos resultados podrían estar indicando una relación de complementariedad entre los vínculos locales y con organizaciones de apoyo, y una relación de sustitución entre los vínculos globales y los vínculos con organizaciones de apoyo.

Los resultados asociados a la probabilidad de comprar innovación de las empresas se presentan en las columnas (3) y (3.a) de la Tabla 9. En este caso, la evidencia no respalda una asociación positiva entre la combinación de vínculos de colaboración y la probabilidad de comprar innovación. En particular, la interacción entre vínculos locales y vínculos con

organizaciones se asocia negativamente con la probabilidad de comprar innovación, con un coeficiente negativo y estadísticamente significativo al 5%. Nuevamente, este resultado va en línea con los resultados principales.

Por otra parte, otras combinaciones posibles entre vínculos, en particular locales y globales, así como globales y con organizaciones, no son estadísticamente significativas, lo que sugiere que mantener estos vínculos en simultáneo no afecta de forma significativa la probabilidad de que las empresas compren innovación. Tampoco se observan asociaciones significativas de los vínculos considerados de forma aislada con la probabilidad de comprar innovación, en ninguna de las dos especificaciones del modelo (con y sin interacciones). Este resultado tiene matices con respecto a los obtenidos en los modelos principales, donde se encontraba un efecto negativo y significativo al 1% de mantener vínculos con organizaciones de apoyo en la especificación sin interacciones. No obstante, los resultados no contradicen los hallazgos de los modelos principales.

Tabla 9. Modelos complementarios: regresiones Logit para innovar, y crear comprar innovación sin considerar colaboraciones en actividades de I+D entre las empresas.

VARIABLES	Efectos marginales promedio (dx/dy)					
	(1)	(1.a)	(2)	(2.a)	(3)	(3.a)
	Innovan	Innovan	Crear	Crear	Comprar	Comprar
Links locales	2,188*** (0,68)	0,888* (0,51)	-2,555 (3,58)	-0,899 (1,26)	3,654 (2,77)	0,953 (1,16)
Links globales	-0,017 (0,15)	0,012 (0,20)	1,003*** (0,30)	0,440** (0,22)	-0,646 (0,59)	-0,117 (0,41)
Links con organizaciones	1,779 (1,12)	1,549*** (0,56)	1,777* (1,05)	0,93 (0,62)	-0,446 (0,76)	-0,319 (0,21)
Links globales y con organizaciones	0,278 (3,33)	-	-9,448* (4,87)	-	7,454 (5,17)	-
Links locales y globales	-2,508 (3,90)	-	-6,079 (15,96)	-	6,747 (9,73)	-
Links locales y con organizaciones	-10,953* (6,35)	-	30,524** (12,72)	-	-40,363** (15,85)	-
% capital humano calificado	0,001 (0,00)	0,001 (0,00)	0,003** (0,00)	0,003** (0,00)	-0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)
Posición exportadora	-0,000 (0,000)	-0,000 (0,000)	-0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)	-0,000 (0,00)	-0,000 (0,00)
% capital extranjero	-0,000 (0,000)	-0,000 (0,000)	0,001 (0,00)	0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)	-0,001 (0,00)
Antigüedad	0,008 (0,01)	0,01 (0,01)	0,029 (0,07)	0,03 (0,06)	-0,016 (0,07)	-0,014 (0,06)
Empleados	0,076*** (0,02)	0,074*** (0,02)	0,050** (0,03)	0,051 (0,03)	0,029 (0,02)	0,029 (0,02)
Servicios	0,009 (0,03)	0,011 (0,03)	-0,220* (0,13)	-0,225 (0,16)	0,256*** (0,10)	0,265*** (0,10)
Área debajo de curva	0,77	0,77	0,74	0,72	0,66	0,63
Valor predictivo positivo (%)	80,80	80,24	67,21	61,40	62,32	63,33
Valor predictivo negativo (%)	40,00	28,57	73,87	71,43	62,30	61,50
H-L test (buen ajuste)	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo	No rechazo
Observaciones	260	260	260	260	260	260

Nota: Modelo con errores estándar robustos: estimadores agrupados por *cluster* (entre paréntesis). *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. **Fuente:** elaboración propia en base a datos de la encuesta.

Respecto a los chequeos de robustez, los test de Hosmer-Lemeshow aplicados a todos los modelos muestran que no se rechaza la hipótesis nula de buen ajuste ($p > 0,05$ en todos los casos), lo que sugiere una adecuada especificación de los modelos Logit. Además, los valores

del área bajo la curva ROC se ubican entre 63% y 77% en todos los modelos considerados, lo cual indica una buena capacidad discriminatoria de los modelos para clasificar correctamente las empresas que innovan de las que no innovan, considerando tanto a las que innovan en general, como a las que crean y compran innovación.

Desde el punto de vista predictivo, los modelos destinados a explicar la probabilidad de crear innovación (considerando todas las especificaciones) exhiben un desempeño algo superior, con valores predictivos positivos cercanos al 64% en promedio, y niveles aceptables de clasificación general. Además, estos modelos presentan mayores niveles de valor predictivo negativo (alrededor de 72%). Por su parte, los modelos que explican la estrategia de comprar innovación presentan niveles levemente más bajos tanto en los valores predictivos positivos como negativos (63% en promedio). En suma, los resultados de las pruebas respaldan la solidez de los hallazgos, exhibiendo robustez empírica suficiente para extraer conclusiones válidas.