

Este documento ha sido descargado de:  
This document was downloaded from:



*Nulan*

**Portal *de* Promoción y Difusión  
Pública *del* Conocimiento  
Académico y Científico**

**<http://nulan.mdp.edu.ar> :: @NulanFCEyS**

**+info <http://nulan.mdp.edu.ar/2564/>**

## **Análisis de los determinantes de la innovación bajo un enfoque sistémico**

### **EJE 3: Creatividad, Innovación y Desarrollo en PyMEs.**

Federico Bachmann (bachmannfederico@gmail.com), Natacha Liseras  
(nliseras@mdp.edu.ar) y Fernando Graña (fmgrana@mdp.edu.ar)

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Nacional de Mar del Plata

#### **Resumen ejecutivo**

La teoría económica tradicional plantea al fenómeno de la innovación como un proceso exclusivamente microeconómico. No obstante, en el último tiempo esta concepción ha evolucionado, y actualmente se considera a la innovación como un fenómeno complejo en el que intervienen múltiples factores en diversas dimensiones. El objetivo general de la presente investigación es determinar los factores asociados al éxito en la innovación en productos y procesos en firmas industriales argentinas utilizando un enfoque sistémico, es decir, teniendo en cuenta especificidades sectoriales y regionales. La presente investigación es de tipo explicativo, por lo que se propone un modelo lineal generalizado de interceptos aleatorios para captar el efecto de las variables explicativas a nivel de la firma sobre la probabilidad de innovar, controlando por sector y región.

Los principales resultados de este trabajo muestran que la probabilidad de éxito en innovaciones en producto y proceso se ve influida por factores como el tamaño de la firma, la continuidad en el esfuerzo innovador, la vinculación a mercados externos e inversiones específicas en actividades innovadoras. El tratamiento simultáneo de efectos microeconómicos, sectoriales y mesoeconómicos permite aislar la contribución de cada uno de dichos efectos sobre la probabilidad de innovar exitosamente, principal aporte de la presente investigación. Adicionalmente, de este trabajo se desprenden consideraciones para el diseño de política industrial que ponen de relieve la importancia de potenciar las capacidades territoriales para la generación de capacidades innovadoras al interior de las firmas.

#### **1. Introducción**

La relación existente entre el fenómeno de la innovación, el patrón de especialización de una economía y su tasa de crecimiento ha sido bien documentada por la literatura económica reciente, con aportes tanto teóricos como empíricos (Amable, 2000; Dalum, Laursen, y Verspagen, 1999; Hausmann y Rodrik, 2003). El concepto de innovación toma relevancia en la teoría económica a partir del trabajo de Schumpeter (1935, 1942) como un determinante del crecimiento, siendo el emprendedor el agente responsable de la introducción de dichas innovaciones<sup>1</sup>. La capacidad de diferenciar productos, mejorar procesos o introducir nuevas tecnologías guarda estrecha relación con la posibilidad de aumentar los niveles de productividad, elevar los salarios –mediante la contratación de mano de obra calificada– y ganar competitividad en los mercados (Lugones, Suárez, y Gregorini, 2007).

---

<sup>1</sup> En este trabajo se entiende a la innovación siguiendo la definición del Manual de Bogotá: “Las innovaciones en tecnología de productos y procesos (TPP) comprenden los productos y procesos implementados tecnológicamente nuevos, como también las mejoras tecnológicas de importancia producidas en productos y procesos. Se considera que una innovación TPP ha sido implementada si se la introdujo en el mercado (innovación de producto) o si se la usó dentro de un proceso de producción (innovación de proceso)” (Jaramillo, Lugones, y Salazar, 2001, p. 37).

Los aportes empíricos recientes brindan un punto de partida bien definido: el fenómeno innovador. Éste, aunque surge a nivel de la empresa, se ve influenciado por diversos elementos presentes tanto en la industria (sectoriales) como del contexto (mesoeconómico o regional). La conjugación de relaciones entre variables a distintos niveles que simultáneamente determinan la capacidad innovadora de la firma da lugar a una perspectiva sistémica (Raspe, 2009). Los trabajos de esta corriente adicionan a las variables tradicionales que surgen del análisis de Schumpeter (como el tamaño de la firma, poder de mercado o esfuerzos en innovación) características de la industria como la intensidad tecnológica y capacidad de captación de oportunidades tecnológicas, así como elementos propios del entorno: condiciones de demanda, entamado institucional, sistema científico y tecnológico, entre otros.

A nivel de la firma, la evidencia empírica apoya en gran medida las hipótesis schumpeterianas que sitúan a las firmas grandes, diversificadas, con poder de mercado y grandes esfuerzos innovadores (inversión en investigación y desarrollo) como las que mayores posibilidades innovadoras tienen. Situados en este nivel de análisis, surgen ciertas controversias basadas en el efecto que tienen sobre la innovación características como el tamaño y la internalización de los esfuerzos en I+D. Becheikh, Landry y Amara (2006) en una revisión de la literatura (1993-2003) muestran que tanto firmas pequeñas como grandes corporaciones destinan proporciones similares de sus ventas en I+D o que el acceso a mercados externos puede tener un efecto positivo o negativo sobre la innovación.

En relación a los elementos sectoriales, la literatura económica se divide en dos grandes grupos: hay trabajos que muestran que distintas industrias tienen diferentes capacidades de aprovechar oportunidades técnicas de avance científico según su intensidad tecnológica (Jaffe, 1986; Pavitt, 1990). En otra línea se plantea que las posibilidades de innovación no se relacionan linealmente con la intensidad tecnológica del sector, sino que las oportunidades tecnológicas son dinámicas y varían en función del tiempo y el espacio. Para el caso de economías como las latinoamericanas se aporta evidencia de captación de estas oportunidades en sectores diferentes con respecto a otras economías, ligados a la explotación de recursos naturales (Marín y Petralia, 2015).

Con respecto a la dimensión regional, diversos trabajos sostienen que un entorno con indicadores socioeconómicos favorables (niveles altos de PBG, condiciones sostenidas de demanda o instituciones gubernamentales sólidas, entre otros) mejoran las posibilidades de innovación para las firmas allí radicadas (Bosma y Schutjens, 2011; Raspe, 2009; Stuetzer, Obschonka, Brixy, Sternberg, y Cantner, 2014). En estos entornos se dan fenómenos como la aglomeración de firmas que estimulan el intercambio de información, generando un “efecto derrame tecnológico” que eleva el potencial innovador de la región.

Adicionalmente, la mayoría de las investigaciones realizadas se centran en los países de mayores niveles de ingresos, lo que dificulta (cuando no imposibilita) su extrapolación a economías emergentes. Para el caso argentino, existen investigaciones que abordan la cuestión de la innovación (Chudnovsky, López, y Pupato, 2006; Lugones *et al.*, 2007) a partir del relevamiento de la Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica (ENIT)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Para una revisión de la literatura con respecto al caso argentino, se recomienda consultar a Anlló, Lugones y Peirano, (2007).

El objetivo general de este trabajo es aportar evidencia empírica para el caso argentino que permita establecer cuáles son los factores determinantes de la innovación en la industria, tanto en productos como procesos nuevos o mejorados. Se pretende establecer la influencia de las características de la firma, el sector y el entorno sobre la probabilidad de innovar exitosamente desde una perspectiva sistémica. El principal aporte de este trabajo consiste en la construcción de un modelo que permite estimar la contribución que cada variable hace a la probabilidad de éxito en la innovación para las firmas de Argentina.

El análisis propuesto es de tipo cuantitativo y consiste en la formulación de un modelo logístico de interceptos aleatorios. Este busca captar el efecto de variables a nivel de la firma, controlando por sector y región, y explicar el éxito en la innovación tanto en productos como procesos nuevos o mejorados. La estimación se realiza sobre la información proveniente de la ENIT 2004, que recoge información de 1626 firmas industriales de todo el país para el período 2002-2004.

El presente trabajo se estructura como sigue: en la sección 2 se repasan las principales ideas así como las discusiones teóricas vigentes en la literatura referida a la innovación y se exponen las hipótesis de trabajo surgidas de la revisión bibliográfica. La sección 3 consta de la metodología a utilizar: se presenta la fuente de datos, se describen las variables de análisis y se exponen las técnicas econométricas. A continuación, en la sección 4 se describe brevemente la muestra y se presentan las estimaciones de los distintos modelos. Finalmente, en la sección 5 se expresan las reflexiones finales, las limitaciones de la misma, las futuras líneas de investigación que proyecta este trabajo y algunas recomendaciones de política.

## **2. Marco teórico de referencia**

### **2.1 Nivel firma**

La innovación toma centralidad dentro de la ciencia económica con los desarrollos teóricos de Schumpeter (1935, 1942), como elemento dinamizador del proceso de crecimiento económico. Según dicho autor, son las innovaciones tecnológicas las que motorizan el crecimiento económico, teniendo como principal agente al *entrepreneur*. Es él quien introduce innovaciones que le permiten ser más competitivo y generar nuevos paradigmas productivos que desplazan a los anteriores –en un proceso de “destrucción creadora”–, por lo que el análisis de la innovación comienza a nivel de la firma industrial. Los principales elementos analizadas por Schumpeter son tomados en la actualidad como las variables tradicionales de análisis: tamaño de la firma, porción del mercado que controla, grado de diversificación, esfuerzos económicos en actividades de investigación y desarrollo, condiciones de demanda y oportunidades tecnológicas (OT) (Crépon, Duguet, y Mairesse, 1998; Jefferson, Huamao, Xiaojing, y Xiaoyun, 2006; Klevorick, Levin, Nelson, y Winter, 1995). Si bien la concepción teórica que relaciona las variables mencionadas data de la década de 1940, su poder explicativo perdura en el tiempo. Trabajos como los del Klevorick *et al.* (1995), Crépon *et al.* (1998), Jefferson *et al.* (2006), Benavente (2006) o Chudnovsky *et al.* (2006) aportan evidencia empírica a favor de las premisas schumpeterianas.

El tamaño de la firma (medido en términos de ventas u ocupados) aparece en algunas investigaciones con un efecto ambiguo en el sentido de que tanto las firmas pequeñas como las grandes presentan similares intensidades en I+D en relación a sus ventas

(Cohen y Klepper, 1996). En este sentido, puede pensarse que el tamaño de la firma refleja su flujo financiero, dado que empresas grandes tienen menos problemas de financiamiento de las actividades innovadoras; no obstante, este efecto puede verse contrarrestado por la burocratización en la toma de decisiones, que puede impedir la concreción de innovaciones (Martinez-Ros, 1999). La literatura existente muestra a su vez ejemplos que apoyan la hipótesis schumpeteriana y ejemplos que la refutan (Becheikh *et al.*, 2006).

Adicionalmente, Pla-Barber y Alegre (2007) sostienen que la relación entre el tamaño y la innovación está definida por el sector al que pertenece la firma. De esta manera, la relación es positiva en sectores de baja tecnología donde la escala es importante para ganar eficiencia; el caso contrario se da para sectores de alta intensidad tecnológica, donde son las variables tecnológicas las que determinan los procesos de innovación.

A las variables tradicionales antes descriptas se suman factores externos a la firma que son determinantes del éxito innovador. Frente al modelo lineal de innovación<sup>3</sup> surge el modelo interactivo, que plantea que a lo largo del proceso innovador existe una interacción constante entre la firma y diversos agentes del entorno. Por otro lado, la capacidad tecnológica de una firma se determina por su saber-hacer y la acumulación de conocimientos (Buesa, Baumert, Heijs, y Martínez, 2002). A partir de este razonamiento, puede entenderse a la innovación como el resultado de diversos aprendizajes y capacidades adquiridas por la firma para desarrollar y adaptarse a nuevas tecnologías.

Este enfoque que enfatiza el proceso de aprendizaje implica pensar que la innovación es trayectoria-dependiente (*path dependent*), es decir que lo que se hace en el presente depende en gran medida de lo hecho en el pasado (Bogliacino y Pianta, 2010). La continuidad en los procesos innovadores y en los esfuerzos dedicados a los mismos es fundamental para lograr el éxito a la hora de innovar. Esta característica es descrita por Lugones *et al.* (2007) como parte de una estrategia virtuosa a largo plazo que redundará en un mejor desempeño en términos de productividad del trabajo e intensidad exportadora. El impacto positivo de la continuidad en los esfuerzos sobre los indicadores de innovación a nivel de la firma muestra que dichos procesos tienen un carácter acumulativo relacionado con la capacidad de aprendizaje de la firma (Buesa *et al.*, 2002).

Otra característica importante para estudiar los procesos de innovación es la vinculación de la firma con mercados externos (Becheikh *et al.*, 2006; Martinez-Ros, 1999; Pla-Barber y Alegre, 2007), generalmente medida por las exportaciones de la empresa. La capacidad de responder a nuevos mercados implica innovar de forma creativa y hacer frente de manera exitosa a demandas externas, dado que la competencia en mercados externos requiere del acceso, capacidad de desarrollo y utilización de conocimiento de punta (Galende y de la Fuente, 2003). Dicho de forma inversa, la capacidad exportadora reside en poder explotar el poder de nuevos mercados, una vez introducidas innovaciones en el mercado doméstico (Cassiman, Golovko, y Martínez-Ros, 2010). Es por esto que en la literatura no hay un sentido bien definido para la causalidad entre ambas variables (Martinez-Ros, 1999).

---

<sup>3</sup> En este modelo, las innovaciones se concretan linealmente a medida que se incrementa el esfuerzo innovador de la firma; no se contemplan influencias fuera de los límites de la misma.

Asimismo, la vinculación de la firma con mercados externos es un elemento que incide positivamente sobre la innovación, puesto que refleja la captación de porciones de dichos mercados, lo que permite repartir los costos fijos de la I+D en más unidades de producto (Pla-Barber y Alegre, 2007). La evidencia empírica sugiere que las exportaciones tienen un efecto diferente según el tipo de firma que se tome. Al respecto, tanto Pla-Barber y Alegre (2007) como Souitaris (2002) coinciden en que las exportaciones son un determinante clave de la innovación en firmas de base tecnológica y que actúan como proveedores especializados, siendo menor el efecto en otras firmas o sectores industriales.

Si bien hay un consenso general sobre la influencia que las variables mencionadas a nivel de la firma ejercen en los procesos de innovación, la literatura empírica reciente postula que las relaciones entre dichas variables no son unidireccionales. Estas varían según el sector bajo análisis (Vega-Jurado, Gutiérrez-Gracia, Fernández-de-Lucio, y Manjarrés-Henríquez, 2008) o el tipo de innovación que se trate (Becheikh *et al.*, 2006; Martínez-Ros, 1999), entre otros. No obstante, hay dos cuestiones que resultan relevantes para entender el fenómeno: las empresas aprenden a innovar y están insertas en un contexto determinado. Las especificidades mesoeconómicas y la trayectoria previa de la firma son claves en la conducta innovadora; esto hace que el análisis deba tener una perspectiva sistémica.

### **2.1.1 ¿Tecnología interna o externa?**

Un último punto importante a nivel de la firma radica en el tipo de actividad innovadora que se lleve a cabo. Puntualmente, puede dividirse a las actividades innovadoras en internas o ejecutadas al interior de la firma y externas o realizadas fuera de los límites de la empresa (Liu, Hodgkinson, y Chuang, 2014), es decir por otra firma, el Estado o emprendedores, entre otros. En sintonía con el enfoque de costos de transacción (Williamson, 1979), este criterio permite estudiar cómo se da el proceso innovador: la firma internaliza los esfuerzos o directamente los adquiere materializados y se adapta a ellos para su uso posterior (Liu *et al.*, 2014; Lugones *et al.*, 2007).

Internalizar o no los esfuerzos (“hacer” o “copiar”), implica elegir una estrategia innovadora con consecuencias a largo plazo. En este sentido, Lugones *et al.* (2007) muestran que en el caso de las firmas industriales argentinas, la innovación tecnológica y organizacional propia permite estrategias sustentables y brinda competitividad genuina a largo plazo, además de lograr mejores resultados. Estos esfuerzos en innovación se ven reflejados posteriormente en menores costos, posicionamiento en nichos de mayor valorización, aumento de ventas y mejoras en la rentabilidad, entre otros.

Con respecto a esta dimensión, las capacidades que poseen las firmas y el tipo de actividad innovadora que llevan adelante determinan su éxito en estos procesos. Así, la contratación externa tiene efectos sobre los esfuerzos internos si la firma tiene capacidades de absorber conocimiento (Veugelers, 1997). En este mismo sentido, Cassiman y Veugelers (2006) ratifican en su estudio sobre la industria belga que son las firmas que complementan ambos tipos de innovaciones las que tienen mayores niveles de innovación y mejores resultados.

Por su parte, Liu *et al.* (2014) muestran a partir del caso chino cómo la competencia extranjera afecta positivamente la innovación incorporada pero negativamente el desarrollo interno de tecnología. Además, las habilidades locales debilitan la

competencia extranjera y fomentan los esfuerzos dentro las firmas. Esta premisa resulta particularmente interesante para el análisis de la industria argentina, que presenta un alto porcentaje de empresas innovadoras con una intensidad de la innovación muy baja, donde una parte considerable de estos esfuerzos redundan en la adquisición de tecnología incorporada en maquinarias y equipos (Chudnovsky *et al.*, 2006). Esto “implica escasa profundidad de las innovaciones de producto y, por tanto, bajo grado de diferenciación en la producción” (Lugones *et al.*, 2007, p. 12).

Para guiar la presente investigación, y en función de lo expuesto se formulan las siguientes hipótesis a nivel de la firma:

**H1)** A medida que el tamaño de la firma aumenta, mayores son las probabilidades de innovar.

**H2)** La adopción de una estrategia basada en la continuidad de los esfuerzos innovadores y la vinculación externa impacta de forma positiva en la probabilidad de innovar.

**H3)** Esfuerzos económicos específicos (I+D, compra de maquinarias y equipos, adquisición de tecnología, capacitación o consultoría) realizados por la firma influyen positivamente sobre la probabilidad de innovar (producto o proceso).

## 2.2 Nivel sectorial

La literatura centrada en el tema del crecimiento económico ha puesto de relieve durante las últimas décadas la relación entre el patrón de especialización de una economía, su tasa de crecimiento y cambio tecnológico<sup>4</sup> (Hausmann y Rodrik, 2003). Investigaciones recientes han avanzado en entender cómo impactan los distintos tipos de actividades (ya sean primarias, industriales o servicios) en el crecimiento de una economía (Acs y Armington, 2004; Amable, 2000; Dalum *et al.*, 1999). Estas enfatizan el rol de la tecnología como modeladora de los procesos de crecimiento.

La hipótesis subyacente postula que una cantidad de innovaciones radicales<sup>5</sup> en un momento dado, al expandirse dan paso a la ley de Wolff de OT decrecientes marginales, donde el resto de factores que hacen al crecimiento son secundarios (Fagerberg y Verspagen, 2002). Según este enfoque, el crecimiento económico está estrechamente ligado al patrón de especialización vía cambio tecnológico e innovaciones, como un proceso de “autodescubrimiento” (Hausmann y Rodrik, 2003).

Desde esta línea de pensamiento, puede verse que el patrón de especialización viene dado por factores específicos de una economía (nacional, regional o local): del lado de la demanda existen diferenciales en las elasticidades ingreso para las diferentes actividades; del lado de la oferta está la captación de OT (Dalum *et al.*, 1999). Ambos fenómenos están bien diferenciados, al punto de constituir dos formas o estrategias de crecimiento económico en función de la fuente originaria de innovaciones: los procesos guiados por la demanda reciben el nombre de tirón de demanda (*demand pull*) y los procesos guiados por la oferta son los llamados empujón de tecnología (*technology*

---

<sup>4</sup> En este trabajo se utiliza como sinónimo de innovación.

<sup>5</sup> Se entiende por innovaciones radicales (o básicas) a aquellas que permiten cambios a largo plazo en la tasa de crecimiento económico y por innovaciones incrementales a la difusión de las innovaciones radicales dentro del sistema económico. Las segundas son innovaciones que dependen fuertemente del contexto histórico e institucional (Fagerberg y Verspagen, 2002).

*push*). Mientras que en los primeros las innovaciones surgen para satisfacer nuevos aspectos de la demanda, en los segundos la fuente innovadora es la investigación a nivel firma o industria (interna o externa) que tiene como objetivo capitalizar las nuevas capacidades productivas (Brem y Voigt, 2009).

Las OT son las oportunidades técnicas de avance que cada sector tiene en cada período dado el estado del conocimiento, y explican la facilidad con que algunas firmas en una industria particular logran innovar dados ciertos recursos financieros invertidos en tecnología (Jaffe, 1986)<sup>6</sup>. Existen tres fuentes principales en la creación de OT (Klevorick *et al.*, 1995): avances en la ciencia y técnica; perfeccionamientos en otras industrias que favorecen desarrollos inter-industriales; progresos en la misma industria que dan paso a otros adelantos. A partir de esta taxonomía, queda claro cómo los avances tecnológicos son los que permiten a las firmas encontrar y explotar nuevas oportunidades que antes no existían.

Los procesos de captación de OT y de innovación en una industria guardan estrecha relación, dado que el segundo puede entenderse como la materialización del primero (Marín y Petralia, 2015). A medida que se completan proyectos y se ejecutan esfuerzos innovadores la oportunidad se agota, por lo que el ritmo de I+D está asociado a la alta o baja oportunidad tecnológica del sector (Klevorick *et al.*, 1995). Así, las industrias con mayores OT pueden permitirse grandes esfuerzos porque la OT se regenera rápido mientras que las industrias con menores OT tienen bajos esfuerzos porque de lo contrario agotarían la OT muy rápidamente (Fagerberg y Verspagen, 2002). La captación de OT es entonces, del lado de la oferta (*technology push*) el más relevante de los factores determinantes del patrón de especialización e innovación (Dalum *et al.*, 1999).

Diversos autores han abordado estas cuestiones para países latinoamericanos (Benavente, 2006; Chudnovsky *et al.*, 2006; Marín y Petralia, 2015), tomando el nivel de innovación a nivel firma e industria como variable de aproximación a la captación de OT. Los aportes más relevantes de estos estudios muestran que hay claras diferencias en los niveles de innovación que implican diferentes capacidades de captación de las mismas. Más específicamente, Marín y Petralia (2015) concluyen que las OT son dinámicas y no intrínsecas a un sector, sino que su captación varía en función del territorio y tiempo<sup>7</sup>.

Sucintamente, la dimensión sectorial es importante en el análisis de la innovación por el efecto que el contenido tecnológico que caracteriza a una industria genera sobre las firmas a la hora de concretar procesos innovadores. Las diferencias en la intensidad tecnológica entre sectores generan diferencias a la hora de captar OT, que se traducen en diferentes capacidades innovadoras (desde un enfoque de oferta). La visión más tradicional de estas ideas sostiene que son los sectores de mayor contenido tecnológico los que mayores capacidades innovadoras poseen, premisa que para las economías latinoamericanas pareciera no verificarse. En este sentido, se plantea:

**H4)** En ramas de alto contenido tecnológico la probabilidad éxito en el proceso de innovación es mayor que en otros sectores.

---

<sup>6</sup> En este trabajo se toman los conceptos de industria, sector y rama de actividad como sinónimos.

<sup>7</sup> Concretamente, estos autores aportan evidencia de OT en sectores intensivos en recursos naturales.



## 2.3 Nivel regional

Tal como plantea la Geografía de la Innovación, otro factor trascendente al estudiar los procesos de innovación es la influencia del contexto mesoeconómico. Puntualmente, dicha corriente postula que estos procesos se ven influidos por el entorno geográfico próximo a la firma (Feldman y Florida, 1994; McCann, 2007). De esta forma, la innovación adquiere una dimensión geográfica regional que complementa la dimensión microeconómica y sectorial, y permite explicar diferencias entre regiones en los niveles de innovación (de forma análoga a la dimensión sectorial). La evidencia empírica existente expone algunos elementos que permiten explicar la diferencias regionales: capitalización por parte de la firma de esfuerzos de terceros (Fritsch y Franke, 2004) y capacidad de interactuar para socializar conocimiento (Rondé y Hussler, 2005; Tödtling, Lehner, y Kaufmann, 2009; Zeng, Xie, y Tam, 2010), entre otros.

Dentro de los análisis que dan una dimensión espacial a la innovación, se retoma el concepto de economías de aglomeración para poder explicar por qué ciertos indicadores socioeconómicos o tecnológicos difieren por regiones. Estas economías implican la existencia de servicios financieros y comerciales, la cercanía de proveedores especializados de insumos y servicios, acceso a servicios públicos, infraestructura y servicios de transporte. Adicionalmente, generan una atmósfera de negocios así como una atmósfera creativa y flujos de ideas (*spillovers* de conocimiento) que fomentan el intercambio de mejoras organizacionales y tecnológicas de una firma a la otra (Calá, 2009; Calá, Arauzo-Carod, y Manjón-Antolín, 2015; Duranton y Puga, 2004; Rosenthal y Strange, 2004).

En este sentido, desde la “Nueva Geografía Económica” hay factores que influyen la localización de una empresa, recopilados y resumidos por Calá *et al.* (2015) en cuatro grupos: factores de oferta (tasa de desempleo y nivel de salarios), de demanda (población y PBI), de aglomeración (densidad poblacional) y factores culturales e institucionales (inmigración y políticas públicas). Las economías de aglomeración permiten la existencia de externalidades positivas a la hora de difundir conocimiento, por lo que las regiones en que se produce conocimiento logran mejores condiciones para el desempeño de firmas y crecimiento económico (Raspe, 2009). Así, el impulso de actividades de investigación y desarrollo puede generar este tipo de externalidades (Feldman y Audretsch, 1999).

Es razonable pensar entonces que la existencia de efectos de derrame tecnológicos<sup>8</sup> o de regiones de aprendizaje donde se desarrollan empresas industriales no sólo facilita la circulación de conocimiento y su posterior socialización, sino que a su vez brindan la posibilidad a cualquier empresa de acercarse a estas OT (Raspe, 2009). La idea es que una empresa puede captar estos avances técnicos más fácilmente estando dentro de una economía de aglomeración que no siendo parte de ella, dado que puede aprovechar los beneficios de la investigación e innovación de otras empresas, industrias o instituciones (Raspe, 2009). Por otro lado, la idea de que el conocimiento está “pegado” a la región (*geographical stickiness of knowledge*) lleva a la premisa de que la proximidad entre agentes influye a la hora de innovar (Iammarino y McCann, 2006).

---

<sup>8</sup>Por efectos de derrame tecnológicos se entiende a la externalidad positiva que resulta como consecuencia de la inversión en investigación o tecnología de uno o varios agentes que termina facilitando los esfuerzos innovadores de otros agentes (ya sea de forma intencional o no) en un determinado espacio geográfico (Breschi y Lissoni, 2001).

Todos los tipos de interacciones –y por ende de externalidades- antes planteadas dan una idea de sistema contenido en la región. En este sistema hay firmas, industrias, instituciones y otros agentes que se influyen mutuamente en la generación de conocimiento e innovaciones (Asheim e Isaksen, 1997). Dicha articulación recibe el nombre de Sistema Regional de Innovación (análogo a los Sistemas Nacionales de Innovación que se dan a una escala mucho mayor). Esta perspectiva coincide con el modelo interactivo antes descrito, ya que no se ve a la innovación como un proceso lineal dentro de la firma, sino que se ve influido a diferentes niveles por diversos agentes y permite el aprendizaje por parte de la firma en sus propios procesos internos.

Para finalizar la revisión de la literatura, se propone en relación a la dimensión regional de la innovación:

**H5)** La probabilidad de éxito en los procesos de innovación depende de factores del contexto, siendo ésta más alta en entornos con un mayor desarrollo en términos económicos, institucionales y científicos.

### **3. Metodología**

#### **3.1 Fuente de datos y definición de las variables empleadas**

La fuente de datos a utilizar es la Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica 2004 (ENIT) realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina (INDEC), que recoge información procedente de empresas industriales de todo el país para los años 2002, 2003, 2004 y brinda información sobre 1626 firmas industriales argentinas. La definición metodológica adoptada por la ENIT que determina que las actividades de innovación se realizan por la firma en su conjunto implica que la unidad estadística y de observación es la empresa y no la planta productiva. En la presente investigación se restringe la muestra a 1241 empresas que comparten las siguientes características: son de capital privado, con una única planta productiva y con un número de empleados entre 8 y 1000.

En este trabajo se estiman tres modelos de regresión. Las variables que se incluyen como dependientes son, respectivamente: (I) la obtención de innovaciones en productos o procesos nuevos (*INNPP*); (II) la obtención de productos nuevos o mejorados (*PRODUCTO*); y (III) la obtención de procesos nuevos o mejorados (*PROCESO*). Las variables explicativas de los tres modelos reflejan las dimensiones de análisis: tamaño de la firma, exportaciones, continuidad en el esfuerzo innovador, inversión de recursos en actividades innovadoras, rama de actividad y región. A continuación se presentan en la Tabla 1 las definiciones conceptuales y operativas, así como las escalas de las variables dependientes y explicativas.

**Tabla 1: Descripción de las variables a utilizar**

	Dimensión	Nombre	Concepto	Definición operativa
<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>	Innovación tecnológica	INNPP	Indica la realización de innovaciones en productos o procesos nuevos	1 si innova en productos o procesos nuevos, 0 c.c.
		PRODUCTO	Indica la realización de innovación en productos nuevos o mejorados	1 si innova en producto, 0 c.c.
		PROCESO	Indica la realización de innovación en procesos nuevos o mejorados	1 si innova en proceso, 0 c.c.
<b>VARIABLES EXPLICATIVAS</b>	Tamaño	OCUP	Tamaño de la firma	Cantidad promedio de ocupados 2002-2004, en logaritmos
	Estrategia	CONTINUO	Acumulación continua de conocimientos	1 si gasta en forma continua, 0 c.c.
		EXPORTA	Vinculación con mercados externos	1 si realiza ventas en el exterior, 0 c.c.
	Esfuerzos innovadores	ID	Desarrollo tecnológico propio	Gasto en investigación y desarrollo 2002-2004, en logaritmos
		MYE	Innovación incorporada en maquinarias y equipo	Gasto en maquinaria y equipos 2002-2004, en logaritmos
		TECN	Adopción de tecnología externa	Gasto en contratación de tecnología 2002-2004, en logaritmos
		CAPAC	Adaptación a la tecnología externa	Gasto en capacitación 2002-2004, en logaritmos
		CONS	Contratación de servicios científicos y técnicos	Gasto en consultoría 2002-2004, en logaritmos
	Sectorial	Rama	Rama de actividad a la que pertenece la firma	Rama a 2 y 3 dígitos según CIU
	Regional	Región	Entorno geográfico de la firma	Regiones

Fuente: elaboración propia.

Para el análisis a nivel mesoeconómico se toma la regionalización de Centrángolo y Gatto (2003), quienes dividen a las 24 jurisdicciones argentinas en siete regiones que representan patrones productivos puntuales en función de diversos indicadores socioeconómicos. Dicha regionalización se expone en la Tabla 2.

**Tabla 2: Definición de las regiones económicas**

Región	Definición
CABA	Economía urbana de servicios
Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Mendoza	Estructuras económicas de gran tamaño y diversificadas
Catamarca y San Luis	Casos especiales de nuevo desarrollo económico
Corrientes, Chaco, Formosa, La Rioja y Santiago del Estero	Economías con marcado retraso productivo y empresarial
Chubut, Neuquén, Santa Cruz y Tierra del Fuego	Estructuras productivas basadas en el uso intensivo de recursos naturales
Entre Ríos, La Pampa, Río Negro, Salta y Tucumán	Casos de desarrollo intermedio de base agroalimentaria
Jujuy, Misiones y San Juan	Casos de desarrollo intermedio con severas rigideces

Fuente: elaboración propia.

### 3.2 Técnicas de análisis

La estimación econométrica consiste en un modelo *logit* de efectos aleatorios, también llamado modelo lineal generalizado mixto (MLGM). Se denominan modelos logísticos a aquellos que utilizan como función de enlace al logaritmo del cociente de chances de un fenómeno. Si se entiende a  $\mu = \Pr(Y=1)$ , entonces el cociente de chances es la razón entre la probabilidad de éxito y de fracaso del evento  $\left(\frac{\mu}{1-\mu}\right)$ . Mediante esta función de enlace queda determinada una relación funcional lineal entre la variable dependiente transformada y las variables explicativas:

$$\text{logit}(\sim) = \log\left(\frac{\sim}{1-\sim}\right) = X\beta$$

Los MLGM permiten trabajar con variables dependientes binarias y constituyen una extensión de los modelos logísticos dado que incluye efectos aleatorios que permiten modelar observaciones correlacionadas por *cluster* (rama y región en este caso). Como se planteara en el marco teórico, el análisis se efectúa a nivel de la firma controlando por sector y región, por lo que se captan efectos a distintos niveles. De esta manera el enfoque propuesto implica pensar que las observaciones están correlacionadas, ya que comparten características no observables al pertenecer a un determinado sector o estar localizadas en una misma región.

Estas características compartidas y no observables (por tratarse de efectos muy pequeños o difíciles de medir), se incluyen en el modelo a través de interceptos aleatorios<sup>9</sup>. El modelo queda presentado de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{logit}(\sim_{ijk}) &= \gamma_j + u_k + X_i\beta \\ \gamma_j &= \gamma_0 + \sim_j; \sim_j \sim N(0, \sigma_\gamma^2), j=1, \dots, 24 \text{ ramas de actividad} \\ u_k &= u_0 + \sim_k; \sim_k \sim N(0, \sigma_u^2), k=1, \dots, 7 \text{ regiones} \end{aligned}$$

Bajo esta formulación del modelo, es posible hacer inferencia específica para cada grupo (*cluster*), de modo tal que los coeficientes de regresión describen la respuesta de

<sup>9</sup> A estos efectos se les impone una distribución de probabilidad típicamente normal, de media cero y varianza desconocida (Diggle, Farewell, y Henderson, 2007).

cada *cluster* ante cambios en el nivel de las variables explicativas (Fahrmeir y Tutz, 1994; Zeger, Liang, y Albert, 1988).

## **4. Resultados**

### **4.1 Descripción de la muestra**

En la muestra trabajada se verifican algunas características del perfil innovador de la industria argentina. Si se toma el total de innovaciones (productos, procesos, organizacional y otros), cerca de la mitad de las firmas (49%) obtuvieron innovaciones durante el período relevante de la encuesta. Dicha proporción decae para productos o procesos nuevos (33% de firmas innovadoras), para productos nuevos o mejorados (38% de firmas innovadoras) y para procesos nuevos o mejorados (36% de firmas innovadoras). Un 40,9% de las firmas declaran esfuerzos económicos nulos, mientras que del restante 59,1% sólo el 55% obtuvo innovaciones exitosamente. Adicionalmente se observa que la intensidad de los esfuerzos innovadores es baja, con un valor máximo de la relación entre gastos innovadores y ventas del 1,5%.

En relación a la distribución por tamaño, la muestra está conformada mayormente por PyMEs (cerca del 85% de la muestra), siendo representativa de la industria nacional. Asimismo, la distribución provincial resulta igualmente representativa: la provincia de Buenos Aires concentra el 37% de la muestra, mientras que la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) cuenta con el 23% de la muestra. Si además se suman las firmas radicadas en Santa Fe (10%) y Córdoba (7%), se observa que cerca del 70% de las firmas se localizan en cuatro jurisdicciones, repartiéndose el restante 30% entre las otras veinte provincias.

Para finalizar la descripción, vale decir que se observan diferencias significativas en las proporciones de firmas innovadoras por sector y por región. Sectores como la química, maquinarias y equipos o automotores tienen proporcionalmente más firmas innovadoras. El caso contrario se da para sectores como textiles, indumentaria y edición e impresión. El análisis regional muestra que hay proporcionalmente más firmas innovadoras en la economía urbana de servicios y en las estructuras económicas grandes y diversificadas. En el resto del país no se observan diferencias significativas.

### **4.2 Resultados de la estimación**

Los principales resultados se muestran a continuación en la Tabla 3. Los signos de los coeficientes son los esperados, excepción hecha de la variable de tamaño, que muestra una relación inversa con la probabilidad de innovar<sup>10</sup>. La varianza de los efectos aleatorios disminuye entre los modelos I y III, siendo prácticamente nula en este último. El valor de probabilidad asociado a la prueba LR ( $< 0,01$ ) muestra que en los tres casos hay un cambio significativo en la función de log verosimilitud al pasar de un modelo restringido (únicamente con los interceptos) al modelo especificado. Los tres modelos poseen un alto poder predictivo para las dos categorías de las variables dependientes, tal como surge de valores de área bajo las curvas ROC de 0,89, 0,92 y 0,9 respectivamente. Especificaciones alternativas se presentan en el Anexo 1 para los tres modelos a fin de corroborar la robustez de los resultados presentados.

---

<sup>10</sup> Asimismo, los resultados presentados persisten al aplicar una función de enlace alternativa, como sucede al estimar un modelo *probit*.

Tabla 3: Resultados de la estimación

Variable	Modelo I (INNPP)		Modelo II (PRODUCTO)		Modelo III (PROCESO)	
	Estimador	Exp( )	Estimador	Exp( )	Estimador	Exp( )
Intercepto	-3,772*** (0,448)	0,023	-2,072*** (0,383)	0,126	-2,861*** (0,370)	0,057
OCUP	-0,323*** (0,096)	0,724	-0,216** (0,095)	0,806	-0,003 (0,093)	0,997
CONTINUO	0,738*** (0,193)	2,093	1,137*** (0,206)	3,118	0,981*** (0,202)	2,667
EXPORTA	0,486*** (0,179)	1,627	0,285 (0,184)	1,330	0,064 (0,184)	1,067
GASTO	0,353*** (0,034)	1,423				
ID			0,219*** (0,018)	1,245	0,128*** (0,017)	1,137
MYE			0,136*** (0,015)	1,146	0,142*** (0,015)	1,152
TECN			0,021 (0,030)	1,021	0,004 (0,029)	1,004
CAPAC			-0,010 (0,022)	0,990	0,045** (0,021)	1,046
CONS			0,042* (0,022)	1,043	0,149*** (0,023)	1,161
Grupo	Varianza		Varianza		Varianza	
Rama ( j )	0,080		3,60E-09		0,004	
Región ( k )	0,071		4,97E-02		0	
Valor-p de la Prueba LR	<2,2E-16		<2,2E-16		<2,2E-16	

Código de significación: '\*\*\*' 0,01 '\*\*' 0,05 '\*' 0,1. Errores estándar entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones.

Con respecto al tamaño de la firma, la proposición de que el tamaño está positivamente correlacionado con el nivel de innovación –**H1**– se ve rechazada en los tres modelos. Por un lado se observa una relación inversa entre éxito innovador y tamaño, es decir que a medida que una firma tiene un mayor tamaño menor es la probabilidad de que innove exitosamente (modelos I y II), *ceteris paribus*. Por otro lado, en el Modelo III la variable de tamaño no es significativa, o sea que no surge como una variable que se asocie al éxito en la innovación en proceso.

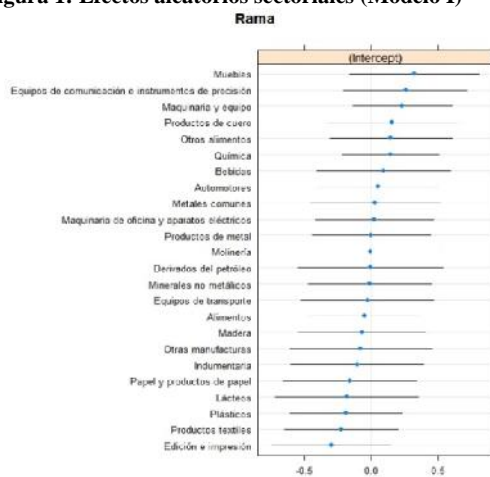
La hipótesis referida a la continuidad del esfuerzo y a la vinculación con mercados externos –**H2**– se valida parcialmente, puesto que mientras que la continuidad en los esfuerzos innovadores es una variable significativa para todos los tipos de innovación, el hecho de que la firma esté vinculada a mercados externos sólo lo es para la innovación en productos o procesos nuevos. No obstante, este efecto desaparece cuando se modelan otros tipos de innovaciones, como son los productos y procesos mejorados (modelos II y III). Más específicamente, la continuidad en el esfuerzo innovador altamente correlacionada con la realización de exportaciones, capta el efecto de la estrategia de la empresa (Modelo II).

La diferente significatividad de las variables que componen el gasto en actividades innovadoras en los modelos II y III reflejan la distinta incidencia que diferentes esfuerzos innovadores tienen sobre distintos los tipos de innovaciones, lo que aporta

evidencia en favor de **H3**). La incidencia de gastos como I+D, maquinaria y equipos y consultoría muestra que hay esfuerzos comunes que determinan el éxito en sendos tipos de innovación. A su vez, la importancia del gasto en capacitación para procesos no se verifica para producto, es decir que este tipo de esfuerzo que impacta positivamente sobre un tipo de innovación, parece no tener efecto sobre otro. Por último, la nula significatividad del gasto en tecnología muestra que dicha variable no incide sobre estos procesos innovadores, en sintonía con lo expuesto por Chudnovsky *et al.* (2006).

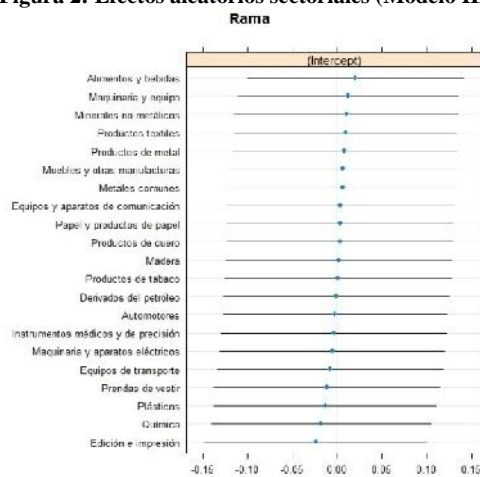
Los efectos sectoriales estimados (Figuras 1 y 2<sup>11</sup>) para contrastar **H4**) muestran variabilidad entre sectores únicamente en el Modelo I. No obstante, los amplios intervalos de confianza no permiten afirmar que la industria a la que pertenece la firma ejerce un impacto sobre el éxito en la innovación. Si bien se estiman efectos positivos en industrias de base tecnológica (equipos de comunicación e instrumentos de precisión, maquinaria y equipo, química) y negativos en sectores tradicionales (edición e impresión, textiles, lácteos), tales efectos individuales no son estadísticamente significativos. Por ello la hipótesis de efectos sectoriales carece de sustento empírico al no haber evidencia de efectos estadísticamente distintos de cero, una vez que se controla por las variables a nivel firma.

Figura 1: Efectos aleatorios sectoriales (Modelo I)



Fuente: elaboración propia.

Figura 2: Efectos aleatorios sectoriales (Modelo III)



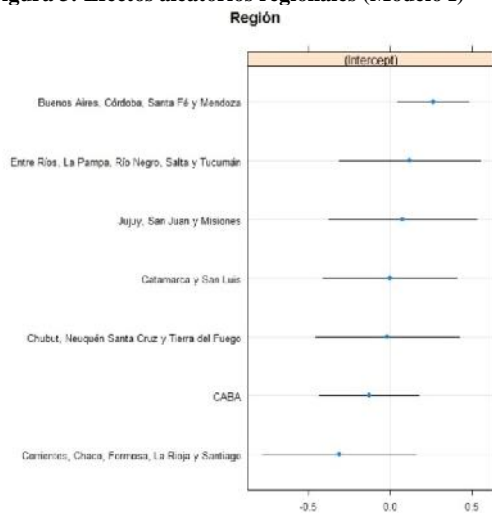
Fuente: elaboración propia.

Finalmente, la última hipótesis planteada –**H5**– sobre los efectos regionales tiene evidencia a favor, en tanto hay un efecto positivo en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Mendoza. Esto muestra el impacto positivo del entorno mesoeconómico sobre los procesos internos de la firma, en este caso la innovación (Figuras 3 y 4). No se logra estimar efectos significativos en el resto del país, lo cual no es sorprendente dado que en términos relativos el resto del país experimenta un retraso importante en términos productivos, socioeconómicos, científicos y tecnológicos. La centralidad de las cuatro provincias más grandes (las “estructuras económicas grandes y diversificadas”) se ve reflejada en mayores probabilidades de innovar exitosamente para las firmas ubicadas en esa región. La existencia de elementos presentes en el entorno

<sup>11</sup> Se omite la presentación de los efectos sectoriales del Modelo II por ser similares a los efectos del Modelo III.

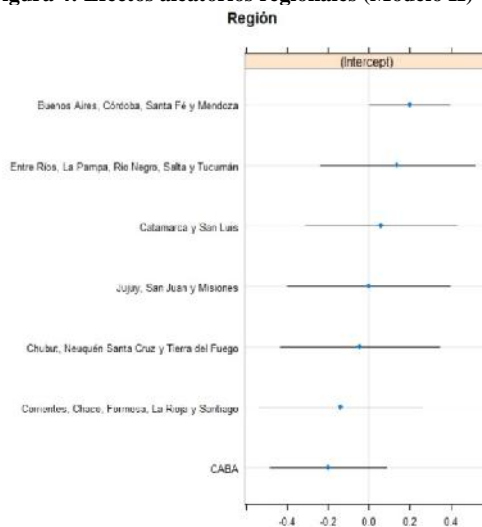
regional habla de un cierto desarrollo industrial que tiene efectos positivos sobre las firmas allí radicadas, y que no se observa en otras regiones del país.

Figura 3: Efectos aleatorios regionales (Modelo I)



Fuente: elaboración propia.

Figura 4: Efectos aleatorios regionales (Modelo II)



Fuente: elaboración propia.

### 4.3 Probabilidades estimadas con el Modelo I

Como ya se planteara, la estimación de un modelo lineal generalizado mixto permite hacer inferencia específica para cada *cluster*. A continuación se muestran en la Tabla 4 las probabilidades estimadas para una firma típica y el cambio en la probabilidad de innovar ante cambios en las características a nivel firma, sector y región.

Supóngase una firma del sector de productos de metal, que no exporta ni gasta en innovación de forma continua, radicada en la región de nuevo desarrollo económico. Supóngase también que la firma cuenta con 60 ocupados y presenta un gasto total en actividades innovadoras de 1 millón de pesos<sup>12</sup>. La probabilidad de innovar estimada para esta firma es de 0,44. Si esta firma exporta, su probabilidad de innovar sube a 0,56. Ahora bien, si la firma invierte en innovación de forma continua la probabilidad de innovar aumenta a 0,73.

De vuelta a los valores originales, una firma con las características descriptas, dedicada a la edición e impresión, tiene una probabilidad de innovar de 0,37; si pertenece al sector de muebles su probabilidad de innovar es de 0,52. Finalmente, si la firma está radicada en la región con mercado retraso productivo y empresarial, su probabilidad de innovar en productos o procesos nuevos es de 0,36; si la empresa está localizada en la región de estructuras económicas grandes y diversificadas, su probabilidad de innovar es de 0,51.

<sup>12</sup> El sector y región se toman como típicos (efecto igual a cero). Los valores de ocupados y gastos son cercanos a la mediana y media respectivamente, para dar valores representativos de ambas variables.



**Tabla 4: Probabilidades estimadas con el Modelo I**

Ocupados	Continuo	Exporta	Gasto	Sector	Región	Probabilidad
60	No	No	\$1.000.000	Productos de metal	Casos de nuevo desarrollo económico	0,44
60	No	Sí	\$1.000.000			0,56
60	Sí	Sí	\$1.000.000			0,73
60	No	No	\$1.000.000	Edición e impresión	Retraso productivo y empresarial	0,37
60	No	No	\$1.000.000	Muebles		0,52
60	No	No	\$1.000.000	Productos de metal	Economías grandes y diversificadas	0,36
60	No	No	\$1.000.000	Productos de metal		0,51

Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones.

## 5. Conclusiones

El objetivo general del presente trabajo es brindar evidencia empírica para la industria argentina sobre el fenómeno de la innovación tanto en productos (nuevos o mejorados) como en procesos (nuevos o mejorados). En este sentido, se indaga acerca de los principales factores que determinan el éxito por parte de la firma en proyectos innovadores con el fin de aportar a la discusión los resultados obtenidos previamente tanto para las firmas nacionales como para firmas de otros países.

Existe una prolífica literatura que aborda el fenómeno de la innovación y que postula una relación positiva entre esfuerzos innovadores, obtención de innovaciones y productividad (modelos CDM). A partir de esta base, es posible extender este círculo virtuoso hacia mejoras de competitividad, aumento de salarios, incluso crecimiento económico si se lo toma desde una perspectiva macroeconómica. Estas ideas encierran una concepción de desenvolvimiento económico que data de los trabajos fundacionales de Schumpeter (1935, 1942). En este esquema, es el *entrepreneur* quien mediante la introducción de innovaciones da impulso a cambios en la estructura productiva y gana espacios en el mercado (las denominadas “cuasi rentas tecnológicas” o “cuasi rentas schumpeterianas”). Este marco analítico resulta igualmente válido para agregados productivos (localidades, regiones, países), es por eso que el estudio de las actividades innovadoras toma relevancia a la hora de hablar de crecimiento o desarrollo regional.

La metodología propuesta consta de un modelo que permite identificar las relaciones entre la probabilidad de innovar y variables a nivel de la firma, controlando por sector y región. La modelación se realiza a partir de la Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica 2004 (ENIT) con 1241 empresas industriales, privadas, uniplanta y con una cantidad de ocupados que varía entre 8 y 1000.

Con relación al tamaño, los resultados contradicen buena parte de la evidencia empírica para Argentina, que apoya la hipótesis schumpeteriana (Anlló, Lugones, y Peirano, 2007; Chudnovsky *et al.*, 2006; Lugones *et al.*, 2007). Resultados similares a los obtenidos en este trabajo son planteadas por Pla-Barber y Alegre (2007), quienes vinculan el efecto del tamaño sobre la innovación con el sector al que pertenece la

firma<sup>13</sup>. No obstante, el efecto ambiguo del tamaño de la empresa se evidencia en distintos trabajos empíricos (Hall y Mairesse, 2006). En suma, no se encuentra evidencia a favor de **H1**).

La adopción de una estrategia por parte de la firma basada en la continuidad del esfuerzo innovador y la vinculación con mercados externos –**H2**– se ratifica parcialmente como un elemento significativo para el éxito innovador. La continuidad en los esfuerzos innovadores es un factor importante en todos los casos, en línea con la evidencia empírica previa (Buesa *et al.*, 2002; Lugones *et al.*, 2007). Si bien se refuerza la idea de aprendizaje acumulativo, los resultados no permiten establecer una estrategia clara que consiste en exportar y realizar esfuerzos continuos de manera complementaria. Con respecto a la vinculación con mercados externos (exportaciones), los resultados no van del todo en la dirección de la evidencia previa o la teoría económica (Becheikh *et al.*, 2006; Cassiman *et al.*, 2010; Souitaris, 2002). Para la innovación en producto o proceso (Modelo I) se verifica el efecto positivo de exportar sobre la innovación, de acuerdo a lo expuesto por Chudnovsky *et al.* (2006), no obstante este efecto desaparece cuando se modelan otros tipos de innovaciones, como son los productos y procesos mejorados.

En relación a las variables relativas al esfuerzo en actividades innovadoras, los efectos de los esfuerzos invertidos en este tipo de actividades y la importancia de la continuidad de los mismos explican parte del éxito en la obtención de innovaciones. El diferente impacto de cada esfuerzo específico aporta evidencia a favor de **H3**), al tiempo que muestra que ambos tipos de innovaciones tienen distintos factores asociados a su obtención (Martinez-Ros, 1999). Cabe destacar la importancia de conocer cuáles son los componentes del gasto innovador: en el caso de las innovaciones en producto y en proceso se verifica que es el gasto en actividades de I+D junto con la compra de maquinaria y equipo las que mayor efecto ejercen sobre la innovación (Chudnovsky *et al.*, 2006). En este punto resulta interesante recordar la idea de la complementariedad entre los esfuerzos internos y externos y su impacto positivo sobre la firma (Cassiman y Veugelers, 2006), así como la importancia del balance entre esfuerzos internos y externos (Lugones *et al.*, 2007). En menor medida, el gasto en consultoría es también significativo para la innovación, como una medida de asesoramiento externo.

Los resultados de la dimensión sectorial aportan a su vez evidencia de efectos de rama significativos para algunos tipos de innovaciones pero no para otros. Es posible que el concepto de innovaciones “mejoradas” tenga un desarrollo diferente a las innovaciones “nuevas”, donde el efecto de rama deja de ser significativo hasta volverse prácticamente nulo (Modelo III). De cualquier forma, la amplitud de los intervalos de confianza y la estimación de efectos sectoriales individualmente no significativos lleva a cuestionar la tesis de OT por sector. Los resultados anteriores coinciden en parte con los trabajos que muestran que a mayor intensidad tecnológica del sector, mayor es la capacidad para captar OT (efectos aleatorios positivos). Más allá de estimar efectos positivos en industrias de base tecnológica y efectos negativos en “sectores tradicionales”, no es posible establecer que determinadas ramas ejercen determinado efecto sobre la probabilidad de innovar exitosamente –la evidencia en la dirección de **H4**) es parcial–.

---

<sup>13</sup> Los autores sostienen que el tamaño tiene un leve impacto en firmas de base tecnológica, mientras que en sectores intensivos en escala, el aumento de tamaño es importante para ganar eficiencia, y por ende favorecer la inversión en I+D.

Finalmente, el hecho de encontrar efectos regionales positivos para las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Mendoza muestra el impacto del entorno mesoeconómico sobre los procesos internos de la firma, en este caso la innovación – en el sentido de **H5** –. Aunque no es posible estimar efectos no nulos en el resto del país, esto no es sorprendente dado que en términos relativos el resto del país experimenta un retraso importante en términos productivos, socioeconómicos, científicos y tecnológicos. La importancia industrial de las cuatro provincias más grandes se ve reflejada en mayores probabilidades para las firmas de innovar exitosamente. La existencia de ciertos elementos presentes en el entorno regional habla de un cierto desarrollo industrial que tiene consecuencias positivas sobre las firmas allí radicadas.

Con respecto a esta dimensión, resulta llamativo el efecto nulo (que además presenta un estimador negativo) de la economía urbana de servicios, generalmente vinculada a las estructuras económicas grandes y diversificadas. En este sentido, el perfil productivo de dicha región evolucionó hasta especializarse en la prestación de servicios, tanto hacia la industria manufacturera como en general, y por ello es tratada como una “economía urbana de servicios” (Cetrángolo y Gatto, 2003). Puede pensarse que la participación en el valor agregado industrial que aportaba esta región se transformó en valor agregado de servicios dirigidos a sectores industriales en todo el país, principalmente al conurbano bonaerense. Desde esta perspectiva, la vinculación entre la economía urbana de servicios y las estructuras económicas grandes y diversificadas se mantiene, siendo la primera proveedora de servicios de estas últimas.

### **5.1 Limitaciones y futuras líneas de investigación**

La primera limitación de este trabajo se encuentra en el período de referencia de la ENIT 2004. Los datos son captados en el marco de la mayor crisis económica de la historia argentina, entre la salida del régimen de convertibilidad en 2001, la mega devaluación de 2002 y la recuperación del 2003-2004. Es razonable pensar que el tratamiento de datos análogos en otro momento del tiempo brindaría matices interesantes a los resultados obtenidos. Por otro lado, la falta de acceso a una nueva edición de la ENIT (del año 2007) impide actualizar el análisis previo. De esto se desprende la importancia de una activa política de información estadística que permita contar con la información pública relevada para su posterior análisis en los diferentes ámbitos del sistema científico público.

En segundo lugar, el parámetro para medir innovaciones exitosas es subjetivo, ya que depende de la percepción de la firma. Al no tener un parámetro específico que defina y separe aquello que es efectivamente innovación de aquello que no lo es agrega errores de medida a la variable modelada, lo que redundaría en una mayor varianza de los estimadores. En trabajos realizados en otros países, un parámetro objetivo es el de las innovaciones patentadas, aunque pierde de vista actividades innovadoras que no obtienen una patente, lo que implica que también tiene sus fallas (Martinez-Ros, 1999).

En cuanto a líneas futuras de trabajo, para continuar el análisis del efecto de la innovación sobre la firma, un estudio de indicadores de competitividad o desempeño completaría lo expuesto previamente. En este trabajo se ha abordado la primera parte del círculo virtuoso de los modelos CDM (esfuerzos y obtención de innovaciones); el estudio de indicadores de desempeño permitiría contrastar el modelo completo y sus implicancias para la industria argentina.

### **5.2 Recomendaciones de política**

Si se considera a la innovación como un elemento clave para dinamizar una economía, surge como objetivo de política potenciar las capacidades de las firmas para la generación de mejoras tecnológicas. En este sentido las capacidades del territorio son fundamentales, por lo que cualquier política debería considerar la tarea de fortalecer los sistemas científicos y tecnológicos locales. Esto incluye, entre otros, el estímulo al fortalecimiento y generación de redes que permitan alcanzar economías de aglomeración. En relación a esta dimensión, la importancia de un entramado institucional que logre coordinar a empresas, sistema científico y Estado, surge como sumamente relevante.

La dimensión regional de la innovación implica a su vez intervenciones sobre sistemas productivos específicos a nivel de partidos o departamentos (región). El carácter centralizado de la política económica no permite del todo esta tarea. En el diseño de políticas debería haber una gran participación de los actores del territorio.

Finalmente, la ausencia de efectos regionales positivos en provincias con regímenes de promoción industrial vigentes brinda evidencia acerca de la complejidad de este tipo de incentivos. El diseño de políticas debe tender a fortalecer las capacidades de la firma para innovar, llevando a las firmas a adoptar estrategias a largo plazo de esfuerzos continuos y vinculación externa. De forma análoga a las capacidades del territorio, se trata de generar las condiciones para que las actividades innovadoras se ejecuten de manera exitosa.

## 6. Bibliografía

- Acs, Z., & Armington, C. (2004). Employment growth and entrepreneurial activity in cities. *Regional Studies*, 38(8), 911–927.
- Amable, B. (2000). International specialisation and growth. *Structural change and economic dynamics*, 11(4), 413–431.
- Anlló, G., Lugones, G., & Peirano, F. (2007). La innovación en la Argentina post-devaluación. Antecedentes previos y tendencias a futuro. En B. Kosacoff (Ed.), *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina, 2002-2007*. CEPAL. Recuperado a partir de <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/28481>
- Asheim, B. T., & Isaksen, A. (1997). Location, agglomeration and innovation: towards regional innovation systems in Norway? *European planning studies*, 5(3), 299–330.
- Becheikh, N., Landry, R., & Amara, N. (2006). Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993–2003. *Technovation*, 26(5–6), 644–664. <http://doi.org/10.1016/j.technovation.2005.06.016>
- Benavente, J. M. (2006). The role of research and innovation in promoting productivity in Chile. *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4–5), 301–315. <http://doi.org/10.1080/10438590500512794>
- Bogliacino, F., & Pianta, M. (2010). *Profits, R&D and innovation a model and a test*. Luxembourg: Publications Office. Recuperado a partir de <http://dx.publications.europa.eu/10.2791/44497>
- Bosma, N., & Schutjens, V. (2011). Understanding regional variation in entrepreneurial activity and entrepreneurial attitude in Europe. *The Annals of Regional Science*, 47(3), 711–742. <http://doi.org/10.1007/s00168-010-0375-7>
- Brem, A., & Voigt, K.-I. (2009). Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management—Insights from the German software industry. *Technovation*, 29(5), 351–367. <http://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.06.003>

- Breschi, S., & Lissoni, F. (2001). Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey. *Industrial and corporate change*, 10(4), 975–1005.
- Buesa, M., Baumert, T., Heijs, J., & Martínez, M. (2002). Los factores determinantes de la innovación: un análisis econométrico sobre las regiones españolas. *Economía industrial*, (347), 67–84.
- Calá, C. D. (2009). *Spatial issues on firm demography: an analysis for Argentina*. Universitat Rovira i Virgili. Recuperado a partir de [http://nulan.mdp.edu.ar/1379/1/cala\\_cd\\_2009.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1379/1/cala_cd_2009.pdf)
- Calá, C. D., Arauzo-Carod, J.-M., & Manjón-Antolín, M. (2015). The determinants of exit in a developing country: core and peripheral regions. *The Annals of Regional Science*, 54(3), 927–944.
- Cassiman, B., Golovko, E., & Martínez-Ros, E. (2010). Innovation, exports and productivity. *International Journal of Industrial Organization*, 28(4), 372–376. <http://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2010.03.005>
- Cassiman, B., & Veugelers, R. (2006). In search of complementarity in innovation strategy: Internal R&D and external knowledge acquisition. *Management science*, 52(1), 68–82.
- Cetrángolo, O., & Gatto, F. (2003). *Dinámica productiva provincial a fines de los años noventa*. Santiago: Naciones Unidas, CEPAL, Oficina de la CEPAL en Buenos Aires.
- Chudnovsky, D., López, A., & Pupato, G. (2006). Innovation and productivity in developing countries: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992–2001). *Research Policy*, 35(2), 266–288. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2005.10.002>
- Cohen, W. M., & Klepper, S. (1996). Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: The Case of Process and Product R&D. *The Review of Economics and Statistics*, 78(2), 232. <http://doi.org/10.2307/2109925>
- Crépon, B., Duguet, E., & Mairesse, J. (1998). Research, innovation and productivity: an econometric analysis at the firm level. *Economics of Innovation and New Technology*, 7(2), 115–158.
- Dalum, B., Laursen, K., & Verspagen, B. (1999). Does specialization matter for growth? *Industrial and corporate change*, 8(2), 267–288.
- Diggle, P., Farewell, D., & Henderson, R. (2007). Analysis of longitudinal data with drop-out: objectives, assumptions and a proposal. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 56(5), 499–550. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9876.2007.00590.x>
- Duranton, G., & Puga, D. (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. *Handbook of regional and urban economics*, 4, 2063–2117.
- Fagerberg, J., & Verspagen, B. (2002). Technology-gaps, innovation-diffusion and transformation: an evolutionary interpretation. *Research Policy*, 31(8), 1291–1304.
- Fahrmeir, L., & Tutz, G. (1994). *Multivariate statistical modelling based on generalized linear models*. New York: Springer-Verlag. Recuperado a partir de <http://catalog.hathitrust.org/api/volumes/oclc/29668747.html>
- Feldman, M. P., & Audretsch, D. B. (1999). Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition. *European economic review*, 43(2), 409–429.
- Feldman, M. P., & Florida, R. (1994). The Geographic Sources of Innovation: Technological Infrastructure and Product Innovation in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 84(2), 210–229.
- Fritsch, M., & Franke, G. (2004). Innovation, regional knowledge spillovers and R&D cooperation. *Research Policy*, 33(2), 245–255. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(03\)00123-9](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(03)00123-9)
- Galende, J., & de la Fuente, J. M. (2003). Internal factors determining a firm's innovative behaviour. *Research Policy*, 32(5), 715–736. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00082-3](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00082-3)
- Hall, B. H., & Mairesse, J. (2006). Empirical studies of innovation in the knowledge-driven economy. *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4–5), 289–299.
- Hausmann, R., & Rodrik, D. (2003). Economic development as self-discovery. *Journal of development Economics*, 72(2), 603–633.

- Iammarino, S., & McCann, P. (2006). The structure and evolution of industrial clusters: Transactions, technology and knowledge spillovers. *Research Policy*, 35(7), 1018–1036. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2006.05.004>
- Jaffe, A. B. (1986). Technological opportunity and spillovers of R&D: evidence from firms' patents, profits and market value. *The American Economic Review*, 76(5), 984–1001.
- Jaramillo, H., Lugones, G., & Salazar, M. (2001). Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) / Organización de Estados Americanos (OEA) / PROGRAMA CYTED.
- Jefferson, G. H., Huamao, B., Xiaojing, G., & Xiaoyun, Y. (2006). R and D Performance in Chinese industry. *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4–5), 345–366. <http://doi.org/10.1080/10438590500512851>
- Klevorick, A. K., Levin, R. C., Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1995). On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. *Research Policy*, 24(2), 185–205. [http://doi.org/10.1016/0048-7333\(93\)00762-I](http://doi.org/10.1016/0048-7333(93)00762-I)
- Liu, X., Hodgkinson, I. R., & Chuang, F.-M. (2014). Foreign competition, domestic knowledge base and innovation activities: Evidence from Chinese high-tech industries. *Research Policy*, 43(2), 414–422. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2013.11.005>
- Lugones, G., Suárez, D., & Gregorini, S. (2007). La innovación como fórmula para mejoras competitivas compatibles con incrementos salariales. Evidencias en el caso argentino. *Documento de trabajo*, (36). Recuperado a partir de <http://www.centroredes.org.ar/files/documentos/Doc.Nro36.pdf>
- Marín, A., & Petralia, S. (2015). Sources and contexts of inter-industry differences in technological opportunities: the cases of Argentina and Brazil.
- Martinez-Ros, E. (1999). Explaining the decisions to carry out product and process innovations. *The Journal of High Technology Management Research*, 10(2), 223–242. [http://doi.org/10.1016/S1047-8310\(99\)00016-4](http://doi.org/10.1016/S1047-8310(99)00016-4)
- McCann, P. (2007). Sketching Out a Model of Innovation, Face-to-face Interaction and Economic Geography. *Spatial Economic Analysis*, 2(2), 117–134. <http://doi.org/10.1080/17421770701346622>
- Pavitt, K. (1990). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. En *The Economics of Innovation* (pp. 249–279). Edward Elgar Aldershot.
- Pla-Barber, J., & Alegre, J. (2007). Analysing the link between export intensity, innovation and firm size in a science-based industry. *International Business Review*, 16(3), 275–293. <http://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2007.02.005>
- Raspe, O. (2009). *The regional knowledge economy; a multilevel perspective on firm performance and localized knowledge externalities*. Utrecht University. Recuperado a partir de <http://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/36735/raspe.pdf?sequence=2>
- Rondé, P., & Hussler, C. (2005). Innovation in regions: What does really matter? *Research Policy*, 34(8), 1150–1172. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2005.03.011>
- Rosenthal, S. S., & Strange, W. C. (2004). Evidence on the nature and sources of agglomeration economies. *Handbook of regional and urban economics*, 4, 2119–2171.
- Schumpeter, J. A. (1935). The Analysis of Economic Change. *The Review of Economics and Statistics*, 17(4), 2. <http://doi.org/10.2307/1927845>
- Schumpeter, J. A. (1942). *Socialism, capitalism and democracy*. New York: Harper & Brothers.
- Souitaris, V. (2002). Technological trajectories as moderators of firm-level determinants of innovation. *Research Policy*, 31(6), 877–898. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00154-8](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00154-8)
- Stuetzer, M., Obschonka, M., Brixy, U., Sternberg, R., & Cantner, U. (2014). Regional characteristics, opportunity perception and entrepreneurial activities. *Small Business Economics*, 42(2), 221–244. <http://doi.org/10.1007/s11187-013-9488-6>
- Tödtling, F., Lehner, P., & Kaufmann, A. (2009). Do different types of innovation rely on specific kinds of knowledge interactions? *Technovation*, 29(1), 59–71.

- Vega-Jurado, J., Gutiérrez-Gracia, A., Fernández-de-Lucio, I., & Manjarrés-Henríquez, L. (2008). The effect of external and internal factors on firms' product innovation. *Research Policy*, 37(4), 616–632. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2008.01.001>
- Veugelers, R. (1997). Internal R & D expenditures and external technology sourcing. *Research Policy*, 26(3), 303–315.
- Williamson, O. E. (1979). Transaction-cost economics: the governance of contractual relations. *The journal of law & economics*, 22(2), 233–261.
- Zeger, S. L., Liang, K.-Y., & Albert, P. S. (1988). Models for Longitudinal Data: A Generalized Estimating Equation Approach. *Biometrics*, 44(4), 1049. <http://doi.org/10.2307/2531734>
- Zeng, S. X., Xie, X. M., & Tam, C. M. (2010). Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation*, 30(3), 181–194. <http://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.08.003>

## 7. Anexo

Anexo 1: Especificaciones alternativas

	INNPP			PRODUCTO			PROCESO		
	Sin OCUP	Sin CONTINUO	Sin EXPORTA	Con GASTO	Sin OCUP	Sin EXPORTA	Con GASTO	Sin EXPORTA	Sin CONTINUO
<b>Intercepto</b>	-2,654*** (0,203)	-2,310*** (0,258)	-2,191*** (0,26)	-1,886*** (0,241)	-2,831*** (0,205)	-1,230*** (0,211)	-2,435*** (0,25)	-1,682*** (0,203)	-2,953*** (0,365)
<b>OCUP</b>		-0,160*** (0,056)	-0,149*** (0,055)	-0,197*** (0,056)		-0,101** (0,051)	-0,088 (0,057)	0,005 (0,05)	0,052 (0,09)
<b>CONTINUO</b>	0,415*** (0,116)		0,483*** (0,115)	0,404*** (0,115)	1,070*** (0,202)	0,710*** (0,115)	0,361*** (0,115)	0,588*** (0,114)	
<b>EXPORTA</b>	0,230** (0,104)	0,344*** (0,105)		0,156 (0,106)	0,194 (0,179)		0,027 (0,11)		0,208 (0,177)
<b>GASTO</b>	0,178*** (0,016)	0,225*** (0,018)	0,202*** (0,019)	0,211*** (0,017)			0,226*** (0,02)		
<b>ID</b>					0,215*** (0,018)	0,122*** (0,01)		0,072*** (0,009)	0,152*** (0,016)
<b>MYE</b>					0,130*** (0,015)	0,076*** (0,01)		0,082*** (0,008)	0,161*** (0,014)
<b>TECN</b>					0,018 (0,029)	0,008*** (0,015)		0,001 (0,015)	0,007 (0,03)
<b>CAPAC</b>					-0,015 (0,022)	-0,007 (0,012)		0,027** (0,011)	0,069*** (0,021)
<b>CONS</b>					0,043* (0,022)	0,027** (0,012)		0,083*** (0,012)	0,156*** (0,023)

Código de significación: '\*\*\*' 0,01 '\*\*' 0,05 '\*' 0,1. Errores estándar entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia.