

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



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

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

## **Oportunidades de innovación divergentes: ¿es el territorio importante?**

Anabel Marín (a.i.marin@fund-cenit.org.ar). Universidad Nacional de Mar del Plata, CONICET, CENIT, STEPS.

Natacha Liseras (nliseras@mdp.edu.ar) Universidad Nacional de Mar del Plata

Carla Daniela Calá (dacala@mdp.edu.ar) Universidad Nacional de Mar del Plata

Fernando Graña (fmgrana@mdp.edu.ar). Universidad Nacional de Mar del Plata

### **1. Introducción**

La literatura de innovación da un mensaje claro: las oportunidades para la innovación (OI) no están distribuidas homogéneamente en el territorio. La localización de las empresas es importante para explicar su potencial innovador. Dos factores explican la relevancia del territorio: la cercanía de empresas relacionadas y la variabilidad en las características de los sistemas de innovación que rodean a las empresas. Los territorios que cuentan con una masa crítica de empresas aglomeradas, proporcionan ventajas de localización porque las posibilidades de circulación de conocimiento son mayores, y es más probable que se desarrollen industrias de insumos y capital humano especializados. Los sistemas de innovación locales marcan una diferencia, en la medida que afectan la calidad de los servicios de conocimiento que reciben las empresas, la calidad del capital humano, la infraestructura institucional y la cultura emprendedora, entre otros.

Las regiones argentinas se caracterizan por una marcada disparidad estructural en términos de desarrollo económico y social, calificación de la fuerza laboral, especialización productiva (Calá & Rotta, 2013; Gatto, 2007), gasto público en I+D (INDEC, 2005) y egresados universitarios e investigadores (SPU, 2008), entre otros. Las provincias centrales (Ciudad Autónoma de Buenos Aires -CABA-, Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe) concentran alrededor del 80% de las empresas, los ocupados y el valor agregado industrial y el 85% de las exportaciones de manufacturas, a la vez que poseen una estructura productiva más diversificada y relativamente más especializada en ramas intensivas en conocimiento (Calá, 2014). Podría esperarse, por lo tanto, que las empresas localizadas fuera de este núcleo central enfrenten una desventaja en términos de oportunidades para innovar, por lo cual las diferencias regionales en el país tenderían a ampliarse.

Siguiendo la literatura de innovación entendemos que las OI se ven reflejadas en la efectividad con la que las firmas innovan en una región, dado un monto específico de recursos invertidos en su búsqueda (Breschi & Malerba, 1997; Breschi, Malerba, & Orsenigo, 2000; Castellacci, 2007; Klevorick, Levin, Nelson, & Winter, 1995; Malerba, 2002; Marín & Petralia, 2015). Éstas pueden variar entre sectores y regiones. En este trabajo nos centramos en la dimensión regional. Más específicamente, investigamos dos preguntas: 1) ¿Existen diferencias regionales en las OI en Argentina? y 2) ¿Qué características regionales son importantes para explicar las diferencias en las OI?

Proponemos una metodología novedosa para evaluar el efecto de la dimensión regional en el aprovechamiento de las OI en las empresas manufactureras en Argentina, basada en Marín & Petralia (2015). Empíricamente, utilizamos datos de la Encuesta de Innovación 2004 (ENIT) regionalizados, complementados con datos regionales provenientes de fuentes

oficiales. Modelamos las OI como el coeficiente de los esfuerzos de innovación en una ecuación de innovación usual en la literatura, siguiendo el enfoque propuesto por Crépon *et al.* (1998): i.e. incluyendo los esfuerzos de innovación junto a otros determinantes de la misma en una ecuación que explica los resultados de la innovación. La utilización de un modelo mixto de coeficientes aleatorios o modelo multinivel (*multilevel*), permite evaluar las fuentes y significancia de las oportunidades para innovar entre las diferentes regiones, controlando por los determinantes de la innovación a nivel de la firma.

Los resultados son interesantes. Primero, observamos que la efectividad del gasto en innovación es mayor en las provincias centrales, pero este efecto se pierde al controlar por variables internas de la firma, como la continuidad en el gasto en actividades de innovación o la orientación exportadora. Segundo, nuestras estimaciones indican que, a pesar de las fuertes disparidades regionales, las OI difieren sólo levemente entre las provincias. Esto sugiere que los diferentes esfuerzos para fortalecer los sistemas regionales de innovación no parecen ser efectivos ni ser aprovechados por las firmas. Tercero, encontramos que estas pequeñas diferencias regionales en OI tienen que ver en mayor medida con la demanda externa y en menor medida con la aglomeración de empresas. Esto indica que la orientación exportadora no sólo aumenta la probabilidad de innovar a nivel firma, sino también potencia las posibilidades de innovación del territorio, por ejemplo, incentivando a los proveedores locales a desarrollar nuevos insumos que se ajusten a las características de una demanda más sofisticada.

El trabajo está organizado de la siguiente manera. Luego de la introducción planteamos el marco conceptual y las hipótesis de trabajo. Seguidamente describimos el contexto del análisis y las disparidades regionales en Argentina. En la siguiente sección detallamos las fuentes de información, así como el método econométrico utilizado y las principales variables. Por último, presentamos los principales resultados y las reflexiones finales.

## **2. Descripción del marco teórico de referencia**

Según la literatura de innovación las empresas enfrentan diferentes oportunidades de innovación (OI) de acuerdo al sector en donde operen o la región en la que están localizadas. Éstas se ven reflejadas en la facilidad con la que se obtienen innovaciones dado un determinado esfuerzo económico. En la medida que las empresas obtienen mejores resultados, éstas tienen mayores incentivos para invertir, sus gastos se incrementan y se genera un círculo virtuoso entre esfuerzos y resultados que se ve reflejado luego en el desempeño colectivo.

Las divergencias sectoriales son explicadas por diferencias en las posibilidades que cada industria tiene de beneficiarse de avances en el conocimiento científico y de los avances tecnológicos en sectores relacionados y del mismo sector (Marin & Petralia, 2015). Las divergencias regionales se originan en las diferencias existentes en términos de capacidades empresariales, científicas e institucionales de los distintos territorios, así como de beneficios externos que surgen de la aglomeración de empresas o de individuos. En este trabajo, el principal interés reside en las diferencias regionales.

Marshall (1920) fue uno de los primeros autores en enfatizar la importancia de las externalidades que provienen de la aglomeración espacial de empresas. Estos efectos externos, originados en la concentración de sectores especializados en un territorio específico, se derivan, según el autor, de la presencia de proveedores especializados, economías de oferta de trabajo y economías de información y comunicación o *spillovers* tecnológicos. Otros autores han enfatizado también la importancia de la diversidad industrial. En este caso los efectos positivos se derivan de un mayor desarrollo de servicios comerciales y financieros, la presencia de proveedores diversos, el acceso a servicios públicos, mejor infraestructura y servicios de transporte y la existencia de elementos intangibles como un clima de negocios favorable o una "atmósfera creativa" (Hoover, 1936; 1937).

La literatura más reciente utiliza el concepto de sistema regional de innovación (SRI) para explicar por qué ciertos contextos regionales son más favorables a la innovación que otros y por qué cuando un territorio tiene condiciones para innovar se produce un efecto acumulativo y auto-reforzante (García-Reche, López, & Torrejón, 2003). Las regiones generan diferentes OI en función del tipo y el nivel de los esfuerzos innovativos de sus firmas, el nivel y el alcance de sus investigaciones, la existencia y eficiencia de los vínculos entre ciencia y producción y las relaciones entre empresas locales (Nelson, 1993). La literatura ha identificado la existencia de tres tipos de actores con los que interactúan las firmas innovadoras: los usuarios de nueva tecnología o vínculos hacia abajo, los proveedores o vínculos hacia arriba, y el sistema científico y tecnológico (Castellacci, 2007).

Los primeros pueden tratarse de individuos o empresas que se encuentren en la región en cuestión, en otras regiones del país o en el extranjero y ejercen lo que se denomina en la literatura un "tirón de la demanda" (*demand-pull*). Las condiciones de la demanda pueden estimular las actividades de innovación al menos por dos vías. Por un lado, las empresas pueden tomar el riesgo de desarrollar productos y procesos nuevos o mejorados si esperan niveles crecientes de demanda, o si clientes más sofisticados los solicitan (Crépon, Duguet, & Mairesse, 1998; Schmookler, 1966). En esta línea, Laursen (1999) encuentra una relación positiva entre el desempeño en el comercio internacional y la habilidad de un país para incursionar en sectores con altas oportunidades tecnológicas. Por otro lado, un nivel elevado y estable de demanda puede dar lugar a la reinversión en I+D de los beneficios de las innovaciones exitosas (Malerba, 2002).

Los proveedores y el sistema científico-tecnológico ejercen lo que se denomina en la literatura el "empuje de la oferta" (*technology-push*). La existencia de nuevos conocimientos introducidos por los proveedores es especialmente relevante para sectores tradicionales y en industrias de baja tecnología (Reichstein & Salter, 2006), mientras que el sistema científico-tecnológico es particularmente importante en industrias avanzadas, ya que facilita el proceso de búsqueda inherente al cambio tecnológico (Cohen & Levinthal, 1989). En particular, "la aglomeración de investigadores, industrias y servicios de consultoría son factores significativos para el cambio tecnológico" (Acs & Armington, 2006, p. 33). Además, el nivel educativo de la población y sus capacidades también afectan el cambio tecnológico (Acemoglu, Aghion, & Zilibotti, 2006; Benhabib & Spiegel, 1994; Galor & Weil, 2000; Nelson & Winter, 1982), en la medida en que aumentan la capacidad

de absorción, es decir, la habilidad para asimilar y explotar la información existente (Cohen & Levinthal, 1989).

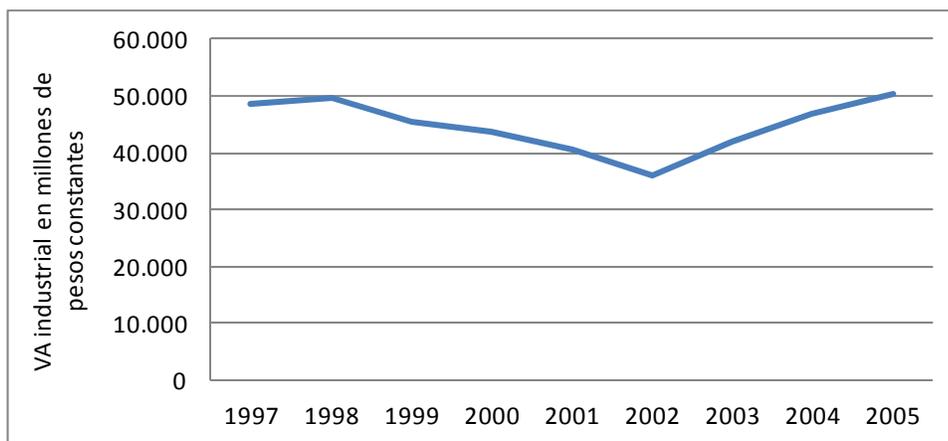
En base a lo expuesto, es de esperar que las empresas se beneficien de externalidades generadas a nivel regional. En particular, esperamos que las oportunidades para innovar sean, *ceteris paribus*, mayores en aquellas regiones con:

- mayor concentración de empresas o de individuos;
- mayores niveles de demanda o demanda más compleja;
- un sistema científico-tecnológico más desarrollado<sup>1</sup>.

### 3. Contexto, disparidades regionales y oportunidades para innovar en Argentina

El período 2002-2004 no resulta típico en la economía argentina. En el año 2001, el valor agregado industrial disminuye un 15% con respecto al promedio 1997-1999 y en 2002 la caída es superior al 24% (Gráfico 1). Si bien en 2003 se inicia un proceso de recuperación, no es hasta 2005 que se alcanzan valores de PBI similares a los de 1998.

Gráfico 1: Valor agregado bruto industrial en millones de pesos, a precios de 1993. 1997-2005



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales (INDEC)

Si bien tanto la recesión como la posterior recuperación han sido fenómenos generalizados en todas las provincias, cuando las jurisdicciones con menos capacidades empresariales y productivas se enfrentan a condiciones adversas, el impacto negativo en la actividad industrial es relativamente mayor, mientras que, cuando las condiciones de entorno mejoran, estas provincias crecen comparativamente menos (Calá & Rotta, 2013). Esto se debe a la marcada heterogeneidad regional existente en nuestro país (Gatto, 2007). Las regiones más desarrolladas (Ciudad Autónoma de Buenos Aires -CABA-, Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe) representan el 22% de la superficie nacional, pero concentran al

<sup>1</sup> También es de esperar que las OI sean mayores en las regiones con elevada densidad de proveedores innovadores, que incentiven a las empresas locales a desarrollar nuevos productos o procesos.

62% de la población (INDEC, 2005) y alrededor del 80% de la actividad manufacturera, en términos de empresas, ocupados y valor agregado (Tabla 1).

Tabla 1: Concentración regional en Argentina, año 2003

Región	Superficie*	Población*	Empresas industriales**	Ocupados industriales**	PBG industrial***
CABA	0,0% <sup>a</sup>	7,5%	20,7%	18,0%	18,9%
Buenos Aires	11,1%	38,0%	40,0%	40,7%	47,2%
Córdoba + Santa Fe	10,7%	16,7%	20,2%	20,4%	13,6%
Resto del país	78,2%	37,8%	19,1%	20,9%	20,3%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%

<sup>a</sup> Menor al 0,1% de la superficie del país.

Fuente: Elaboración propia en base a \*INDEC (2005), \*\* datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) y \*\*\*datos de CEPAL.

Teniendo en cuenta estos indicadores, es relevante preguntarse en qué medida estas disparidades regionales pueden generar diferentes OI a las empresas de distintos lugares del país. En primer término, se espera que el elevado grado de concentración de la actividad industrial, puesto de manifiesto en la Tabla 1, de lugar a mayores economías de aglomeración en las regiones centrales. Éstas se encuentran relacionadas no sólo con la presencia de *spillovers* tecnológicos, proveedores específicos y mercado de trabajo especializado, sino también con la existencia de cámaras empresarias y otras instituciones de apoyo que favorecen el contacto entre empresas y con las instituciones, disminuyendo los riesgos percibidos ante el cambio tecnológico.

En segundo lugar, las provincias centrales también manifiestan ventajas *a priori* con relación a los elementos que promueven la innovación desde el lado de la demanda. Estas provincias (con excepción de CABA) cuentan con una mayor base exportadora<sup>2</sup>, ya que concentran alrededor del 85% de las exportaciones de manufacturas (Tabla 2). Esto implica una demanda de mayor complejidad, tanto para las empresas exportadoras como para sus proveedores locales, y genera incentivos continuos para desarrollar nuevos productos y procesos o adaptar los existentes. De igual modo, las regiones centrales poseen una mayor participación relativa de empresas pertenecientes a sectores intensivos en I+D, mientras que en las restantes provincias del país, las industrias intensivas en recursos naturales tienen un peso sustancialmente mayor.

<sup>2</sup> La proporción de empresas exportadoras representa una medida más adecuada de la base exportadora regional. Sin embargo, no existen datos a nivel provincial para Argentina. Las encuestas realizadas a PyMEs industriales indican que las regiones con mayor base exportadora en 2004 son AMBA (donde el 36,8% de las empresas que exporta más del 5% de sus ventas), Cuyo (33,6%) y Centro (22,2%) (FOP, 2004).

Tabla 2: Elementos que generan oportunidades de innovación por el lado de la demanda  
Concentración por grupos de regiones, año 2003

Región	Exportaciones de manufacturas*	Participación de empresas según sector**				
		Intensivas en I+D	Intensivas en escala	Intensivas en trabajo	Intensivas en RR.NN.	Total de empresas
CABA	1,1%	10,9%	20,2%	50,1%	18,8%	100%
Buenos Aires	40,8%	8,2%	37,9%	24,3%	29,6%	100%
Córdoba + Santa Fe	43,0%	5,9%	37,5%	19,4%	37,2%	100%
Resto del país	15,1%	4,0%	19,5%	16,0%	60,5%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a \*INDEC(2005) y a datos del \*\*OEDE

Finalmente, con relación a los elementos que generan oportunidades de innovación por el lado de la oferta, las provincias centrales concentran el 75% del gasto público en actividades científicas y tecnológicas (CyT) y el 75% del gasto público en I+D, así como el 66% de los egresados universitarios (de gestión pública y privada) y más del 80% de los investigadores del CONICET (Tabla 3). Si bien estos datos no necesariamente indican un mejor funcionamiento del sistema científico-tecnológico regional o un mayor impacto del mismo sobre el medio productivo, puede esperarse en principio que las provincias centrales proporcionen mayores OI.

Tabla 3: Elementos que generan oportunidades de innovación por el lado de la oferta  
Concentración por grupos de regiones, año 2003

Región	Gastos en actividades de CyT*	Gastos en actividades de I+D*	Egresados universitarios**	Investigadores CONICET***a
CABA	28,2%	27,6%	31,8%	32,9%
Buenos Aires	31,8%	31,7%	26,1%	27,6%
Córdoba + Santa Fe	14,9%	15,5%	8,5%	19,9%
Resto del país	25,1%	25,2%	33,6%	19,6%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

<sup>a</sup>Para el año 2007

Fuente: Elaboración propia en base a \*SPU (2008), \*\*Censo Nacional de Población y Vivienda (2001) y \*\*\*Base de datos CONICET.

En síntesis, se observan importantes diferencias entre regiones –provincias centrales y del resto del país- en términos de concentración de la actividad económica, nivel de demanda potencial, complejidad de la misma, y desarrollo del sistema científico-tecnológico. A continuación se presenta la metodología a aplicar para determinar si estas diferencias han generado distintas OI entre regiones.

## 4. Metodología

### 4.1 Fuentes de información

El análisis empírico utiliza información proveniente de la Encuesta Nacional de Innovación (ENIT) argentina del año 2004, efectuada por el INDEC. El diseño muestral considera que la unidad estadística es la empresa y no la planta industrial, bajo el supuesto de que la I+D y la innovación son procesos realizados por la empresa en su conjunto. La información original de la encuesta no incluye la localización geográfica de la firma (uniplanta) o de la administración central (multiplanta), por lo que a partir de información proveniente del CUIT y de la página *web* de las empresas, procedimos a regionalizar la base. La misma quedó conformada por 1245 firmas industriales privadas, uniplanta, cuyo promedio de ocupación entre 2002 y 2004 varía entre 8 y 1000 empleados, y para las cuales se cuenta con datos de ocupación, gasto en actividades científicas y tecnológicas, características de la conducta innovadora y orientación exportadora, entre otros.

Las variables regionales provienen de diversas fuentes oficiales. La cantidad de habitantes, el valor de las exportaciones y el gasto en actividades científicas y tecnológicas (CyT) son proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, mientras que los datos de empresas y ocupados provienen de la Base de Datos para el Análisis Dinámico del Empleo (elaborada por el Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social).

### 4.2 Modelo econométrico

Siguiendo a Klevorick *et al.* (1995), definimos las OI como la probabilidad de éxito en la innovación para cualquier cantidad de dinero invertido en su búsqueda<sup>3</sup>. Siguiendo a Marin & Petralia (2015), luego las operacionalizamos y estimamos a partir de un modelo mixto de coeficientes aleatorios o modelo multinivel, que incluye tanto determinantes típicos de la innovación a nivel firma, como variables regionales (Tablas 4 y 5). Se trata de un tipo de regresión apropiada para datos jerárquicos con variables explicativas relevantes a distintos niveles.

Tabla 4: Variables incluidas en el modelo

Variable	Descripción	Valores/Escala
<i>A nivel firma</i>		
<b>INNPP</b>	Resultado del proceso innovativo (variable dependiente)	1 si la empresa obtuvo un producto o proceso nuevo; 0 c.c.
<b>GASTO</b>	Gasto total en actividades de innovación tecnológica en 2002, 2003 y 2004	Actualizado a valores 2004 mediante el IPC. En logaritmos.
<b>OCUP</b>	Ocupados promedio 2002-2004	En logaritmos
<b>EXPORTA</b>	Realización de ventas en el mercado externo en el período 2002-2004	1 si la empresa exporta; 0 c.c.
<b>CONTINUO</b>	Gasto en innovación en forma continua en 2002, 2003 y 2004	1 si la empresa gasta en forma continua; 0 c.c.
<b>RAMA</b>	Rama de actividad a 2 dígitos	

<sup>3</sup> Esta definición también fue propuesta por Breschi & Malerba (1997), Breschi *et al.* (2000), Castellacci (2007), Malerba (2002) y Marin & Petralia (2015).

REGION	23 Provincias y CABA	
<i>A nivel regional</i>		
<b>AGLOM</b>	Cantidad de ocupados en la provincia. Indicador de aglomeración de empresas.	Promedio entre 1997 y 1999. En logaritmos. Variable centrada.
<b>EXT</b>	Exportaciones MOI de la provincia. Indicador de demanda externa.	Promedio entre 1997 y 1999 (en dólares FOB). En logaritmos. Variable centrada.
<b>INT</b>	Cantidad de habitantes de la provincia. Indicador de demanda interna.	Promedio entre 1997 y 1999. En logaritmos. Variable centrada.
<b>CYT</b>	Gastos en Ciencia y Tecnología de la provincia. Indicador de desarrollo del sistema científico y tecnológico.	Promedio entre 1997 y 1999. En logaritmos. Variable centrada.

Tabla 5: Estadísticas descriptivas básicas de las variables utilizadas

Variable	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
<i>A nivel firma</i>				
<b>INNPP</b>	0	1	0,327	
<b>GASTO</b>	\$0	\$114,7 mill	\$1,2mill	\$5,4mill
<b>OCUP</b>	8	970	103,8	124,9
<b>EXPORTA</b>	0	1	0,526	
<b>CONTINUO</b>	0	1	0,399	
<i>A nivel regional</i>				
<b>AGLOM</b>	1.164	204 miles	28.275	51.120
<b>EXT</b>	u\$s 1 millones	u\$s 4.642 millones	u\$s309millones	u\$s949 millones
<b>INT</b>	103 miles	5,3millones	1,1 millones	1,2 millones
<b>CYT</b>	\$ 3,2 millones	\$ 457 millones	\$ 63 millones	\$ 124 millones

Los modelos multinivel (*multilevel*) son extensiones de modelos de regresión en los cuales las observaciones están estructuradas en grupos (*clusters*) y los coeficientes pueden variar por grupo. Cada nivel del modelo tiene su propia matriz de predictores y el modelo a nivel grupo es estimado en forma simultánea con los datos de la variable respuesta a nivel individual (Gelman & Hill, 2006).

La variable dependiente del modelo asume el valor 1 si la empresa obtuvo un nuevo producto o un nuevo proceso (INNPP=1) y el valor 0 en el caso contrario. Dado que la variable a modelar resulta con distribución Bernoulli:  $INNPP \sim Bi(1, \mu)$ , se opta por la función de enlace logística. Así, el modelo a estimar se formula de la siguiente manera:

$$\text{logit}(\mu_{ijk}) = \alpha_j + \delta_k + \beta_j GASTO_i + \gamma_1 OCUP_i + \gamma_2 CONTINUO_i + \gamma_3 EXPORTA_i$$

$$\alpha_j \sim N(\alpha_0, \sigma_\alpha^2), \quad j=1, \dots, 24 \text{ provincias}$$

$$\delta_k \sim N(\delta_0, \sigma_\delta^2), \quad k=1, \dots, 22 \text{ ramas industriales}$$

$$\beta_j = \beta_0 + \beta_1 AGLOM_j + \beta_2 EXT_j + \beta_3 INT_j + \beta_4 CYT_j + u_j^1$$

$$u_j^1 \sim N(0, \sigma_\beta^2)$$

Se trata de una ecuación de innovación estándar a nivel firma, donde las diferencias en las OI regionales están dadas por el coeficiente diferencial asociado al gasto en actividades

de innovación<sup>4</sup>, y explicadas por elementos regionales relacionados con: la aglomeración de empresas, el nivel de demanda interna y externa y el desarrollo del sistema científico y tecnológico en cada región. Las variables regionales fueron construidas para los años 1997 a 1999, a fin de evitar problemas de endogeneidad y de tener en cuenta el rezago temporal inherente a las decisiones de innovar.

## 5. Resultados

Empezamos con un análisis descriptivo en base a una medida simple de efectividad de la innovación. Esta medida intenta capturar diferencias entre regiones en la efectividad de los gastos que se realizan en innovación para obtener resultados<sup>5</sup>. Valores positivos en una región indican que la innovación por peso gastado, descontando el tamaño de la empresa, es en esa región mayor que el promedio.

Los resultados que se muestran en la Tabla 6 no son sorprendentes. La mayor efectividad del gasto en innovación corresponde a las empresas de Buenos Aires, Santa Fe, CABA y Córdoba, las provincias con mayor nivel de desarrollo y niveles relativos superiores al resto en todas las variables que capturan el nivel de desarrollo del sistema regional de innovación. Esto sugiere que las empresas de estas provincias se benefician de efectos externos, que pueden provenir de la aglomeración de empresas y de individuos, mayores niveles de demanda, o sistemas de innovación locales más desarrollados.

Tabla 6: Efectividad estandarizada de la innovación por región

Región	Efectividad	Región	Efectividad
Buenos Aires	3,25	Mendoza	-0,42
CABA	2,04	Misiones	-0,06
Catamarca	-0,31	Neuquén	-0,48
Chaco	-0,60	Río Negro	-0,46
Chubut	-0,39	Salta	-0,56
Córdoba	0,32	San Juan	-0,42
Corrientes	-0,60	San Luis	0,03
Entre Ríos	0,06	Santa Cruz	-0,49
Formosa	-0,60	Santa Fe	2,06
Jujuy	-0,41	Santiago del Estero	-0,60
La Pampa	-0,04	Tierra del Fuego	-0,57
La Rioja	-0,56	Tucumán	-0,38

<sup>4</sup> Se considera el gasto en las siguientes actividades de innovación: I+D, adquisición de maquinaria y equipo, *hardware* o *software*, contratación de tecnología, capacitación, diseño industrial y consultoría.

<sup>5</sup> Calculada como el cociente entre la cantidad de firmas dentro de la región que obtuvieron un producto o proceso nuevo en el período sobre el total gastado en innovación en dicha región por ocupado. La medida luego se estandariza:

$$EF_j = \frac{\sum_{j=1}^{24} INNPP_j}{\left( \sum_{j=1}^{24} GASTO_j / \sum_{j=1}^{24} OCUP_j \right)}; EFS_j = \frac{EF_j - \overline{EF}}{D.S.(EF_j)}$$

Los resultados de la estimación del modelo multinivel (Tabla 7), sin embargo, cuestionan lo que sugiere el análisis descriptivo. Aquí observamos que cuando controlamos por las características individuales de las firmas las diferencias regionales se hacen menos evidentes. Las OI difieren levemente entre regiones, y esto aparece explicado en el modelo por el nivel de demanda externa de los territorios. El modelo estimado (Tabla 7) indica que la probabilidad de que una empresa innove aumenta con su gasto en actividades de innovación, si exporta y si gasta en innovación en forma continua y no esporádica –tal como concluyen Buesa, Baumert, Heijs & Martínez (2002) y Chudnovsky, López & Pupato (2006)<sup>6</sup>-, pero disminuye con el tamaño de la empresa –coincidente con los resultados de Aldrich & Auster (1986) y Wade (1996)<sup>7</sup>-.

Tabla 7: Determinantes de la innovación a nivel firma y de las oportunidades para innovar a nivel región (modelo multinivel)

Variable	Beta	Error estándar	Valor p
Constante	-3,641	0,432	<0,001***
GASTO	0,330	0,038	<0,001***
OCUP	-0,320	0,096	<0,001***
CONTINUO	0,721	0,193	<0,001***
EXPORTA	0,462	0,179	<0,001***
GASTO * AGLOM	0,004	0,027	0,893
GASTO * EXT	0,011	0,006	0,059*
GASTO * INT	0,001	0,022	0,954
GASTO * CYT	-0,007	0,019	0,706
Efecto aleatorio		Varianza	Error estándar
RAMA	(intercepto)	0,064	0,253
REGION	(intercepto)	0,037	0,179
REGION	(pendiente)	0,0002	0,015
Observaciones	1245		
AIC	955,4		
Deviance	929,3		

A nivel regional la variable más significativa es la demanda externa de cada provincia. Es decir, empresas similares en términos de tamaño, rama de actividad, orientación exportadora y continuidad en la innovación tecnológica, ubicadas en provincias con diverso nivel de demanda externa, poseen distinta probabilidad de innovar dado un mismo monto gastado en actividades de innovación.

No sucede lo mismo si se analiza el nivel de demanda interna. Esta diferencia podría explicarse porque el ingreso a mercados externos requiere de un mayor aprendizaje por

<sup>6</sup> Respecto del gasto continuo, Buesa *et al.* (2002), plantean que las empresas que gastan en I+D en forma sistemática, son las que más aprovechan los efectos acumulativos y de aprendizaje derivados de la continuidad de la investigación tecnológica. Lo mismo concluyen Chudnovsky *et al.* (2006), quienes señalan la importancia de que las firmas aprendan al innovar y que dicho proceso de aprendizaje debe ser continuo para ser efectivo. Por lo tanto, el coeficiente estimado, positivo, capta estos efectos.

<sup>7</sup> La revisión efectuada por Hall & Mairesse (2006) indica que esta variable alterna de signo en diversos trabajos aplicados. Ello muestra la existencia de cierta ambigüedad en los resultados provistos por la literatura, que podría estar explicada por especificidades sectoriales (Acs & Audretsch, 1991).

parte de las empresas involucradas, a fin de acceder a nuevas fuentes de información sobre mercados, tecnologías y productos, incorporar adaptaciones o mejoras en los bienes producidos, entre otros aspectos (Filipescu, Prashantham, Rialp & Rialp, 2013). Así, la concentración territorial de la actividad exportadora genera OI, que pueden explicarse, por un lado, por las demandas más sofisticadas a las firmas exportadoras y, por otro, por las demandas de éstas a sus proveedores locales para que desarrollen nuevos insumos o componentes ajustados a las características de la nueva demanda (Castellacci, 2007).

Asimismo, existe un débil efecto de la aglomeración de empresas o trabajadores sobre las OI que se muestra sólo en algunas especificaciones del modelo (véase Anexo 1). Sin embargo, una vez que se controla por el nivel de demanda externa, este último es el factor que domina.

Finalmente, nuestros resultados indican que el desarrollo del sistema científico-tecnológico regional no afecta las posibilidades de innovar de las empresas. Una explicación posible es que los sistemas locales de innovación en Argentina, aún en las regiones más desarrolladas del país, no tienen la dinámica suficiente –instituciones y sistema institucional- para facilitar la innovación privada a partir del gasto público en CyT. Esto podría implicar que estos gastos no resultan aprovechados en todo su potencial, por la falta de espacios de articulación que permitan solucionar de manera significativa los problemas del trabajo individual y aislado de las empresas.

Los resultados obtenidos son robustos, bajo distintas especificaciones alternativas se observa que: a) si se toman medidas alternativas del esfuerzo innovativo (gasto en I+D; gasto en maquinaria y equipo (MyE); gasto MyE + capacitación + diseño industrial; gasto en todas las actividades de innovación que no sean I+D), sólo cambia la significatividad de la variable de tamaño (ver Anexo 2); b) si se incorporan variables regionales para el año 2003, en lugar del promedio 1997-1999, los resultados se mantienen; c) si se incorporan al modelo los gastos en actividades de innovación de 2002 a 2004 sin deflactar, los coeficientes no varían; d) medidas alternativas de aglomeración (ocupados totales, ocupados industriales, empresas totales, empresas industriales o empresas intensivas en I+D por región) y de ciencia y técnica (gastos en CyT, gastos en I+D, egresados universitarios totales, graduados en ingeniería) dan iguales resultados.

## **6. Reflexiones finales**

Los resultados hallados en el trabajo muestran indicios leves de diferencias regionales en las OI en Argentina. Es decir, más allá de las características individuales de las empresas, la localización de la firma en una u otra región afecta sólo levemente sus posibilidades de innovar. Esto es contrario a lo esperado y podría explicarse por la gran extensión geográfica del país, que diluye los efectos de las economías de aglomeración a nivel provincial y dificulta la articulación de las empresas e instituciones, tanto a nivel regional como nacional.

Asimismo, es posible que los sistemas locales de innovación en Argentina, aún en las regiones centrales, no tengan el desarrollo suficiente (de las instituciones y sistema institucional) ni un desempeño adecuado que permita generar OI y solucionar los

problemas del trabajo individual y aislado de las empresas. Esta situación no resulta del todo sorprendente dados los indicios sobre la existencia de un sistema desarticulado de innovación (Anlló, 2003), vinculado a una débil articulación público-privada a nivel regional en temas de ciencia y tecnología en Argentina (Graña, Mauro, & Belmartino, 2014). Esto es característico de las regiones rezagadas de los países desarrollados (Lundvall, 2009; Chaminade *et al.*, 2009), donde los componentes del sistema de innovación están fraccionados y desconectados, los vínculos entre las empresas suelen ser débiles y las estructuras de interfaz de las universidades y de las agencias de apoyo a la innovación se encuentran ausentes o son ineficientes. Por lo que aparece como recomendable, más allá de los esfuerzos realizados en los últimos años, la profundización de políticas de apoyo a la articulación institucional, tendientes al desarrollo y aprovechamiento de las capacidades de innovación y a la difusión de conocimiento en los ámbitos territoriales.

No obstante, existen algunas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, el diseño muestral de la ENIT no contempla la dimensión regional a pesar de que la distribución regional de las empresas encuestadas no difiere sustancialmente de la distribución poblacional de empresas registradas. En segundo lugar, la encuesta utilizada recaba información correspondiente a los años 2002-2004. Este es un período atípico, que incluye la devaluación de más del 200% del año 2002 y es inmediatamente posterior a la crisis económico-social de 2001, por lo cual cabe preguntarse si los resultados obtenidos son representativos de la conducta de las empresas en otros períodos.

Para finalizar, queremos destacar la necesidad de disponer de información representativa a niveles territoriales más pequeños que la provincia en su conjunto, por lo que proponemos incorporar la dimensión regional en futuras encuestas de innovación. La falta de esta dimensión en el diseño muestral de las encuestas, así como la escasez de datos actualizados a nivel provincial, denotan el insuficiente interés que existe en el país por los temas regionales. Por otra parte, a fin de determinar si los resultados reflejan las conductas empresariales en años más recientes, sería interesante replicar el análisis con encuestas de innovación posteriores. Al respecto, cabe destacar que una política de mayor apertura en el uso de las encuestas de innovación por parte del INDEC permitiría a las universidades y a los centros de investigación nacionales participar en el diseño de políticas de innovación que promuevan el desarrollo industrial en todo el país.

## 7. Referencias bibliográficas

- Acemoglu, D., Aghion, P., & Zilibotti, F. (2006). Distance to frontier, selection, and economic growth. *Journal of the European Economic association*, 4(1), 37-74.
- Acs, Z., & Armington, C. (2006). *Entrepreneurship, geography, and American economic growth*. Cambridge University Press.
- Acs, Z., & Audretsch, D. (1991). R&D, firm size and innovative activity. En Z. Acs & D. Audretsch (Eds.), *Innovation and technological change: An international comparison* (Vol. 98, pp. 451-456). New York: Harvester Wheatsheaf.
- Aldrich, H., & Auster, E. (1986). Even dwarfs started small: Liabilities of age and size and their strategic implications. *Research in organizational behavior*, (8), 165-198.

- Anlló, G. (2003). *La medición de la Innovación en America Latina: ¿ Porqué el Manual de Oslo no es suficiente?*. Tesis de Maestría.
- Benhabib, J., & Spiegel, M. (1994). The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary economics*, 34(2), 143-173.
- Breschi, S., & Malerba, F. (1997). Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. En C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*.
- Breschi, S., Malerba, F., & Orsenigo, L. (2000). Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation. *The economic journal*, 110, 388-410.
- 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, D. (2014). *Regional issues on firm entry and exit in argentina: core and peripheral regions*. Universitat Rovira i Virgili.
- Calá, D., & Rotta, L. (2013). Evolución de la industria argentina en la postconvertibilidad: un análisis a nivel provincial. *FACES*, 19(40), 61-94.
- Castellacci, F. (2007). Technological regimes and sectoral differences in productivity growth. *Industrial and Corporate Change*, 16(6), 1105–1145.
- Chaminade, C., Lundvall, B., Vang-Lauridsen, J., & Joseph, K. (2009). Innovation policies for development: towards a systemic experimentation based approach. Presentado en 7th Globelics Conference, Senegal: Georgia Institute of Technology.
- 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, 266-288.
- Cohen, W., & Levinthal, D. (1989). Innovation and learning: the two faces of R&D. *The economic journal*, 99, 569-596.
- 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.
- Filipescu, D., Prashantham, S., Rialp, A., & Rialp, J. (2013). Technological innovation and exports: unpacking their reciprocal causality. *Journal of International Marketing*, 21(1), 23-38.
- Galor, O., & Weil, D. (2000). Population, technology, and growth: From Malthusian stagnation to the demographic transition and beyond. *American economic review*, 806-828.
- García-Reche, A., López, M., & Torrejón, M. (2003). Política de Investigación, desarrollo e innovación tecnológica. En A. García-Reche (Ed.), *Política Económica Sectorial y Estructural*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Gatto, F. (2007). Crecimiento económico y desigualdades territoriales: algunos límites estructurales para lograr una mayor equidad. En B. Kosacoff (Ed.), *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina, 2002-2007*. Chile: CEPAL.
- Gelman, A., & Hill, J. (2006). *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models*. New York: Cambridge University Press.
- Graña, F., Mauro, L., & Belmartino, A. (2014). *Capacidades institucionales para la innovación, sinergias productivas y generación de empleo calificado en Argentina* (Informe para OIT-UIA). Argentina.

- Hall, B., & Mairesse, J. (2006). Empirical studies of innovation in the knowledge driven economy.
- Hoover, E.M. (1936). The measurement of industrial Organization, *The Review of Economics and Statistics*, 18: 162-171.
- Hoover, E.M. (1937). *Location Theory and the shoe and leather industries*. Harvard University Press. Cambridge.
- INDEC. (2005). *Anuario Estadístico de la República Argentina*. Argentina: INDEC.
- 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.
- Laursen, K. (1999). The impact of technological opportunity on the dynamics of trade performance. *Structural Change and Economic Dynamics*, 10(3–4), 341-357. [http://doi.org/10.1016/S0954-349X\(99\)00004-1](http://doi.org/10.1016/S0954-349X(99)00004-1)
- Lundvall, B. (2009). Innovation as an interactive process: User-producer interaction to the National System of Innovation. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 1(2 y 3), 10-34.
- Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research policy*, 31(2), 247–264.
- Marín, A., & Petralia, S. (2015). *Sources and contexts of inter-industry differences in technological opportunities: the cases of Argentina and Brazil* (Documento de trabajo). Argentina: CENIT.
- Marín, A., Petralia, S., & Bravo Ortega, C. (2012). Technological opportunities in Natural Resource related industries in Latin America: Old presumptions, new evidence. Presentado en 6th Conference on Micro Evidence on Innovation in Developing Economies (MEIDE), Cape Town, South Africa. Recuperado a partir de [http://www.udesa.edu.ar/sidpa/Files/WP%20Innovation\\_Survey%20-%20Abril.doc](http://www.udesa.edu.ar/sidpa/Files/WP%20Innovation_Survey%20-%20Abril.doc)
- Marshall, A. (1920). *Principles of Economics* (8va. ed.). Londres: McMillan.
- Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Study*. Oxford University Press.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Belknap Press.
- Reichstein, T., & Salter, A. (2006). Investigating the sources of process innovation among UK manufacturing firms. *Industrial and Corporate Change*, 15(4), 653-682.
- Schmookler, J. (1966). *Invention and economic growth*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- SPU. (2008). *Anuario de estadísticas universitarias*. Argentina: Ministerio de Educación de la República Argentina.
- Wade, J. (1996). A community-level analysis of sources and rates of technological variation in the microprocessor market. *Academy of Management Journal*, 39(5), 1218-1244.

## 8. Anexo

Cuadro 1: Determinantes de la innovación a nivel firma y de las oportunidades para innovar a nivel región (modelo multinivel). Análisis de robustez.

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Constante	-3,641***	-3,697***	-3,643***	-3,698***	-3,706***
GASTO	0,330***	0,337***	0,328***	0,343***	0,343***
OCUP	-0,320***	-0,319***	-0,318***	-0,324***	-0,321***
CONTINUO	0,721***	0,717***	0,719***	0,716***	0,718***
EXPORTA	0,462***	0,461***	0,457*	0,466***	0,467**
GASTO * AGLOM	0,004*	0,010*			
GASTO * EXT	0,011		0,010***		
GASTO * INT	0,001			0,013*	
GASTO * CYT	-0,007				0,008
Observaciones	1245	1245	1245	1245	1245
Deviance	929,3	932,9	929,7	932,8	933,6
AIC	955,4	952,9	949,7	952,8	953,6

Cuadro 2: Determinantes de la innovación a nivel firma y de las oportunidades para innovar a nivel región (modelo multinivel). Análisis de robustez.

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Constante	-3,641***	-2,470***	-2,648***	-2,674***	-2,930***
GASTO	0,330***				
ID		0,143***			
MYE			0,066***		
TECNO				0,109***	
AI					0,163***
OCUP	-0,320***	-0,067	0,003	-0,052	-0,104
CONTINUO	0,721***	1,761***	1,971***	1,717***	1,286***
EXPORTA	0,462***	0,657***	0,502***	0,523**	0,489***
GASTO * AGLOM	0,004*				
GASTO * EXPO	0,011				
GASTO * HAB	0,001				
GASTO * CYT	-0,007				
ID * AGLOM		0,007			
ID * EXPO		0,013			
ID * HAB		-0,009			
ID * CYT		0,001			
MYE * AGLOM			0,026		
MYE * EXPO			0,012		
MYE * HAB			-0,036		
MYE * CYT			0,002		
RECNO * AGLOM				0,015	
TECNO * EXPO				0,013	
TECNO * HAB				-0,027	
TECNO * CYT				-0,003	
AI * AGLOM					0,002
AI * EXPO					0,015*

AI * HAB					-0,017
AI * CYT					0,004
Observaciones	1245	1245	1245	1245	1245
<i>Deviance</i>	929,3	990,4	1077,7	1049,5	1025,1
AIC	955,4	1016,4	1103,7	1075,5	1051,1
Prueba LR (valor p)*		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

\*Se compara el Modelo 1 con los restantes modelos. El cambio en la log-verosimilitud entre modelos es estadísticamente significativo.