

## INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN LAS REGIONES DE CHILE: SIMILITUDES Y DIFERENCIAS

Francisco Eduardo Gatica Neira<sup>a</sup>

Fecha de recepción: 27 de noviembre de 2018. Fecha de aceptación: 8 de abril de 2019.

<https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2019.198.67751>

**Resumen.** El presente trabajo busca determinar los factores que explican las diferentes tasas de innovación al nivel de las regiones de Chile. Se emplearon datos de la Décima Encuesta de Innovación en Empresas 2016, publicados en 2018, por el Instituto Nacional Estadística (INE). Se desarrollaron regresiones logísticas binarias (Logit) para cada región, identificando los factores explicativos específicos que determinan la mayor probabilidad de las empresas locales para innovar. El trabajo concluye que las heterogeneidades detectadas obligan a que las políticas públicas deben adaptarse a las dinámicas regionales entendidas como espacios subnacionales.

**Palabras clave:** gestión de la innovación; empresas innovadoras; sistemas regionales; I+D; políticas públicas, modelos de regresión discreta.

**Clasificación JEL:** C25, O18, O32, O38, R11.

## TECHNOLOGICAL INNOVATION IN REGIONS OF CHILE: SIMILARITIES AND DIFFERENCES

**Abstract.** This paper seeks to determine the factors which explain differing levels of innovation in Chile at the regional level. Data used in the study was obtained from the Tenth Inquiry into Innovation in Businesses 2016, published in 2018 by the National Institute of Statistics (INE). Binary logistic regressions (Logit) were developed for each region, identifying the specific explanatory factors which determine the greatest likelihood of innovation among local businesses. The study concludes that the heterogeneities detected call for an adjustment in public policies in accordance with regional dynamics, which should be understood as subnational spaces.

**Key Words:** innovation management; innovative businesses; regional systems; I & D; public policies; discrete regression models.

<sup>a</sup> Universidad del Bío-Bío, Chile. Correo electrónico: fgatica@ubiobio.cl El autor agradece los valiosos comentarios de dictaminadores anónimos de la revista. Las opiniones vertidas en este artículo son exclusiva responsabilidad del autor.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente artículo busca identificar las heterogeneidades entre las diversas regiones chilenas, a partir de la tasa de innovación y de los factores que la explican en cada caso. Estas diferencias obligan a que en el caso chileno se tengan políticas públicas específicas orientadas a estimular la competitividad regional, en el contexto del nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

En primer término, el trabajo hace una revisión bibliográfica en torno a los sistemas regionales de innovación y los conglomerados productivos –clústeres–. Se busca desarrollar diversos elementos analíticos que permitan generar una taxonomía para ordenar las diferentes regiones del país. En un segundo término, se presenta la metodología profundizando en el cálculo de la tasa de innovación regional y los alcances de los modelos de regresión logística binaria (Logit).

En el estudio de campo se analizan las diferentes tasas de innovación regional y se presentan, para cada variable explicativa propuesta, los resultados en los modelos regionales; asimismo, se ubica espacialmente a cada región en los cuadrantes derivados de la taxonomía de tasa de innovación y de factores explicativos. Finalmente, en las conclusiones, a partir de los resultados obtenidos, se proponen diferentes iniciativas de políticas públicas para cada una de las clasificaciones.

## 2. CLASIFICACIÓN DE LAS REGIONES

La economía chilena se está quedando atrás en la inversión en I+D y en el desarrollo de los recursos humanos, limitando su modelo de crecimiento. Al respecto, Calderón y Castells (2016) plantean que, para el caso chileno, existe una “mentalidad neoliberal” que impregna todavía el Ministerio de Economía (MINECON). La consecuencia es que la modernización tecnológica se ha dejado a los mecanismos del mercado y, por tanto, resulta ineficaz según el sector; además de ser socialmente desigual desde el punto de vista territorial.

La actual heterogeneidad económica y social que tiene Chile obliga a potenciar más los sistemas regionales de innovación, sobre todo, por la gran concentración de capacidades de I+D en la capital nacional. Al respecto, 70% del gasto en I+D en 2016, se concentró en su capital, Santiago, según la VII Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal dedicado a la I+D (MINECON, 2018). Este dato da cuenta de la alta tasa de centralización de la inversión pública y

privada en los factores facilitadores de la innovación. Parece ser, entonces, que la inequidad espacial constituye un factor crítico a corregir para alcanzar un modelo de crecimiento sostenible en el largo plazo.

Frente a esto, se requiere contar con políticas regionales específicas, en el contexto de la recién promulgada Ley 21.105 que crea por primera vez el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, para que a partir del reconocimiento de las diferentes variables que explican la innovación en las empresas localizadas en el territorio se genere un conjunto de iniciativas específicas que propenden un desarrollo armónico de Chile.

El presente trabajo se enmarca en la línea de estudio sobre la eficiencia de los sistemas regionales de innovación, generando una taxonomía a partir de la intensidad innovativa de las regiones. Las clasificaciones habituales se construyen a partir de diferentes variables agrupadas en tres dimensiones: 1) las variables facilitadores identificando el recurso humano, el financiamiento y el apoyo; 2) las variables propias de las empresas abarcando la inversión privada, los vínculos y el emprendimiento, y 3) los parámetros que reflejan los resultados o productos innovadores y sus efectos económicos (Molero, 2012).

En este contexto, destaca el Regional Innovation Scoreboard (European Commission, 2017) donde anualmente se dispone de una evaluación comparativa sobre la investigación y el desempeño en materia de innovación de los Estados Miembros de la Unión Europea, siendo ésta un insumo para la focalización de los diferentes esfuerzos. En este ejercicio sistemático de comparación se identifican cuatro grandes grupos de regiones según su rendimiento innovativo: 1) las regiones líderes en innovación (53), 2) las fuertemente innovadoras (60), 3) las moderadamente innovadoras (85), y 4) las clasificadas como modestamente innovadoras (22). Este análisis permite identificar los “bolsones de excelencia” al interior de cada país.

En la misma línea, para el caso español, se encuentra el análisis de Buesa *et al.* (2015) que analizan la eficiencia del Sistema Regional de Innovación mediante un Análisis Envoltante de Datos (DEA) combinado con el análisis factorial. Identifican cuatro factores que configuran los sistemas de innovación: 1) la cantidad de empresas innovadoras, 2) las administraciones públicas, 3) las universidades, y 4) la existencia de políticas científicas y tecnológicas englobadas en un “Plan Nacional de I+D+i”. En tanto, las variables de resultados son: el número de patentes, el número de modelos de utilidad y la cantidad de publicaciones científicas por región. La conclusión del trabajo es que, pese a que hay fuertes diferencias entre regiones, en términos dinámicos, existe una mayor convergencia: las “regiones rezagadas” presentan una mejora

relativa y los “rendimientos de frontera” presentan un estancamiento producto de los impactos generado por la crisis española.

La hipótesis que corresponde al presente análisis es que las regiones en Chile presentan diferentes condiciones o factores que estimulan la innovación en las empresas. Por lo tanto, se requiere de políticas públicas específicas, con marcos de incentivos regionales, para alcanzar un desarrollo armónico del país.

A continuación se desarrollan los conceptos de sistemas regionales de innovación y de conglomerado productivo (clúster), para entender el comportamiento de la innovación empresarial en un territorio específico.

### **Dimensión territorial de la innovación**

Lundvall (1999) presenta cuatro formas de aprendizaje: 1) durante la producción, 2) durante el uso, 3) por la vía de la interacción, y 4) por la vía de la I+D. Estos aprendizajes son más intensos cuando hay cercanía geográfica (Dallasega *et al.*, 2018). Presentando en cada región diferentes grados de conglomeración de las actividades innovadoras en el espacio, debido a que las empresas con mayor contenido tecnológico se localizaran en aquellas zonas donde hay un mayor “stock de conocimiento tecnológico”.

En este contexto, se presentan dos modelos teóricos para explicar la distribución de la innovación en el espacio:

#### *1) Sistemas territoriales de innovación*

Un sistema de innovación es un conjunto de actores, relacionados entre sí, que desarrollan las actividades de creación y de difusión de nuevos conocimientos, dentro de un marco institucional y geográfico determinado, para dar lugar a las innovaciones, sobre todo tecnológicas, sobre las que se asienta el desarrollo económico (Buesa *et al.*, 2015).

En este sentido, se identifican tres factores del sistema que pueden influenciar la dirección y vigorosidad de las actividades innovativas en el territorio (Tidd *et al.*, 1999; Cimolli, 2000), estos son: 1) las instituciones, siendo importante su grado de interrelación, los pronunciamientos estratégicos respecto a la investigación y el desarrollo, los sistemas de protección que aseguren la apropiabilidad de los beneficios y las políticas orientadas a la calificación de la mano de obra, 2) las competencias acumuladas, fruto de los aprendizajes generados en la historia, y 3) los incentivos y presiones del mercado local.

La posibilidad de producir y acumular conocimiento tecnológico, al nivel de las empresas regionales, dependerá de la existencia de un sistema regional de innovación eficiente. El caso que más ha inspirado a las políticas públicas en Latinoamérica es el de Silicom Valley –Castells y Hall (1994) y Saxe-nian (2016)–, donde se comprobó lo importante que resultaba contar con un “medio innovativo” con capitales de riesgo, mano de obra altamente calificada, tecnologías emergentes, diferentes liderazgos locales y existencia de redes locales que estimulen la innovación.

## *2) Conglomerados productivos*

El concepto es desarrollado por Porter (1991 y 2009) inspirado en el modelo de Distritos Industriales Italianos (DII). Un clúster es un conjunto de empresas conectadas y que se encuentran densamente localizadas en un determinado territorio. En este cúmulo de empresas se dan procesos de innovación y difusión haciendo atractivo la participación en el clúster.

En un trabajo que analiza los clústeres en industrias creativas Gong y Hassink (2017) determinan tres procesos que refuerzan el desarrollo de los conglomerados: 1) las economías de aglomeración, donde básicamente operan las fuerzas centrípetas, la atracción de empresas, el desarrollo en grandes metrópolis y el acceso a proveedores especializados, 2) el desarrollo de *spin offs*, donde cumple un rol clave la existencia de empresas madres, la cercanía a universidades y la existencia de líderes que estén dispuestos emprender, y 3) un entorno institucional donde importan los mecanismos de protección, los marcos normativos de distribución, las agencias públicas de fomento, las redes de soportes con universidades, las incubadoras, el capital humano calificado y las articulaciones institucionales en diversas escalas.

Boix *et al.* (2015), Villareal y Flores (2015) y Seongsoo *et al.* (2017) abren la posibilidad de estudiar el subclúster en espacios específicos al interior de las regiones e inclusive ciudades, siendo importante identificar en qué medida la empresa que está al interior del subclúster accede a la variedad de otros subgrupos, aumentando su capacidad innovadora.

Ambos enfoques teóricos, sistemas regionales de innovación y conglomerados productivos, se complementan explicando la tasa de innovación en el territorio. De estos enfoques surgirán los cinco grupos de parámetros explicativos de la probabilidad de innovación en las empresas regionales. Estos grupos de variables, utilizados en el presente estudio, son: 1) la acumulación de competencias, 2) el aprendizaje interactivo, 3) el recurso humano, 4) las políticas públicas, y 5) las trayectorias dependientes, que se abordarán más adelante.

## Necesidad de una taxonomía regional

Para identificar la heterogeneidad territorial con respecto a la innovación, se propone una clasificación de regiones (entendida como espacios subnacionales) que surge de la combinación de dos ejes:

- *Tasa de innovación*: busca identificar las regiones que tienen en términos relativos una mayor cantidad de empresas que están innovando en el territorio, y
- *Número de variables que influyen en la innovación*: indicador de la variedad y de la complejidad regional al momento de determinar la innovación en las empresas regionales.

Del cruce de estos dos ejes, surge una taxonomía de patrones de innovación regional para identificar la heterogeneidad de los espacios subnacionales al momento de innovar. Esto resulta ser un vector relevante en el contexto del nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (Ley 21.105 publicada el 13 de agosto de 2018).

De las combinaciones mencionadas se pueden identificar los siguientes cuatro grupos (véase cuadro 1):

- i)* Territorio competitivos (Tipo A). Donde la región presenta una alta tasa de innovación y paralelamente una alta variedad de factores que explican que una empresa sea competitiva. En este caso se puede esperar la existencia de un sistema de innovación más desarrollado y la presencia de microclústeres.
- ii)* Territorio con polos de innovación (Tipo B). La región tiene una alta tasa de innovación, pero una baja cantidad de factores que la expliquen. Lo anterior puede evidenciar la presencia de empresas innovadoras encapsuladas del entorno.
- iii)* Territorio con baja eficiencia (Tipo C). En este caso se observa una diversidad de factores que pueden explicar la innovación, pero el sistema regional no es lo suficientemente sinérgico como para alcanzar un mayor nivel eficiencia, y
- iv)* Territorio con rezago (Tipo D). La región presenta una baja tasa de innovación y además tiene una escasa cantidad de factores que estimulen significativamente el cambio técnico. Se tiene un circuito vicioso: un entorno poco complejo, la captación de negocios de baja complejidad, una baja tasa de innovación, el empobrecimiento del entorno por la vía de la fuga del capital humano calificado y de nuevo un entorno poco complejo.

Cuadro 1. Taxonomía de patrones de innovación regional

Definiciones		Tasa de innovación = (Número de empresas innovadoras / Número total de empresas)	
	Tipología	Tasa de innovación bajo (bajo la media)	Tasa de innovación alto (sobre a la media)
Número de variables explicativas de la innovación en las empresas.	Regiones con muchas variables que influyen en la probabilidad de innovar (sobre la media).	Tipo C: Territorio con baja eficiencia. Tenemos un sistema regional que tiene variables que estimulan la innovación empresarial, pero estos parámetros no producen la sinergia necesaria.	Tipo A: Territorios competitivos. Un sistema regional más organizado con resultados eficientes en la innovación empresarial. Localización de sectores dinámicos en un entorno complejo.
	Regiones con escasas variables influyentes para innovar (bajo la media).	Tipo D: Territorio con rezago. Existe una baja tasa de empresas innovadoras y un sistema regional con baja variedad y sinergia.	Tipo B: Territorio con polos de innovación. Puede hacer una alta tasa de innovación regional, que no se explica por las sinergias locales.

Fuente: elaboración propia.

### Respecto a las variables explicativas

Este análisis trabaja con cinco agrupaciones de variables para explicar la probabilidad de innovar en las empresas regionales. Pese a que el modelo de análisis (Logit) se presentará en extenso en la metodología, y considerando que el énfasis es la comparación entre regiones para identificar las heterogeneidades, a continuación se abordan algunas dimensiones teóricas agrupadas en acumulación de competencias, aprendizaje interactivo, recurso humano, políticas públicas y trayectorias dependientes. Esta agrupación de parámetros, a partir de los datos disponibles, fue trabajada al momento de analizar la Encuesta de Innovación en un grupo de empresas TICS (Gatica, 2018).

- *Acumulación de competencias.* En este grupo se tienen tres variables: 1) antigüedad de la empresa (años), 2) existencia de capital extranjero, y 3) pertenencia a grupos empresariales. Estos parámetros están asociados a un “modelo de innovación profundo” (Breschi y Malerba, 1997) donde lo que importa son los cuadros especializados y la acumulación de conocimientos como resultado de la historia empresarial. La existencia de capital extranjero y la pertinencia a grupos empresariales también permite acceder a conocimientos e innovaciones generados en otras empresas dentro del holding.

- *Aprendizaje interactivo.* A este grupo pertenecen las ventas y las exportaciones. En ambos parámetros se suponen relaciones positivas, a partir de la idea de aprendizaje “cliente-proveedor”, desarrollado por Lundvall (1999). En esta línea está la posibilidad de vender a clientes extranjeros lo que sería un estímulo a la innovación por la vía del acceso a una mayor variedad de realidades económicas y tecnológicas.
- *Recurso humano.* En esta clasificación se registran los totales de mano de obra: profesionales y técnicos, con posgrado, subcontratada y global empresa. En principio, la cantidad total de mano de obra estaría dando cuenta de la escalas de producción. Entre mayor sea el volumen de producción, es más probable detectar un “modelo de innovación profundo” (Breschi y Malerba, 1997). Vale decir la innovación se produce en las empresas grandes, con cuadros muy especializados y que alcanzan altas economías a escalas. La importancia de la mano de obra con posgrado se explica por lo fundamental que resulta el capital humano calificado en los procesos de innovación. Finalmente, los procesos de subcontratación permitirían que la empresa se concentre en actividades que generan valor, externalizando aquello que es rutinario.
- *Políticas públicas.* En este grupo hay tres parámetros: 1) presencia de I+D en regiones distintas a la capital nacional, 2) presencia de I+D en la capital nacional, y 3) apoyo de políticas públicas (0/1). La separación del gasto de I+D realizada en la capital nacional de la realizada en las regiones, se asocia a los sistemas de innovación (Tidd *et al.*, 1999; Cimolli, 2000), donde una relación positiva y significativa de la I+D en regiones, al momento de explicar la innovación de las empresas locales, justifica la importancia de descentralizar dicha inversión. De esta forma, el apoyo de las políticas públicas debe tener un impacto positivo en la empresa que está innovando, y constituiría una herramienta clave del sistema regional de innovación.
- *Trayectorias dependientes.* Corresponden dos variables: 1) diversidad de fuentes innovativas y 2) expectativas de innovación en el próximo año. Estas variables están sustentadas en el llamado enfoque evolucionista (Dosi, 1982 y 1988; Metcalfe, 1994) donde la posibilidad de innovar en el futuro está asociado a la trayectoria de innovación pasada. Por otro lado, diversidad de fuentes se asocia a la posibilidad de que una empresa pueda acceder a una mayor variedad, aumentando sus posibilidades de innovar (Dallasega *et al.*, 2018).

Un desarrollo más esquemático de cada variable explicativa se representa en el cuadro 2 de este trabajo.

Cuadro 2. Síntesis de las variables dependientes del modelo Logit

Variable dependiente: empresa innovadora (1/0)

<i>Variable dependiente</i>	<i>Explicación</i>	<i>Tipo de relación esperada</i>
Antigüedad	Antigüedad de la empresa (años)	Relación positiva (+). Las empresas a medida que avanza el tiempo acumulan competencias tecnológicas que facilitan la innovación.
Propieextranj	Existencia de capital extranjero (0/1)	Relación positiva (+). Lo anterior implica que al existir presencia de capital extranjero aumenta la probabilidad de transferencia tecnológica foránea.
Pertgrupoempresa	Pertenencia a grupos empresariales (0/1)	Relación positiva (+). La pertenencia a un grupo aumenta el estímulo innovativo, por el acceso a las economías de escala.
Ventas2016M	Ventas en miles de pesos durante 2016	Relación positiva (+). Capacidad de asumir los costos de la innovación y en especial los gastos de la I+D.
Exportaciones2016M	Monto en miles de pesos en 2016 de exportaciones	Relación positiva (+). Mayor exportación aumenta la probabilidad de innovar, producto del estímulo que pueden generar las exigencias del mercado internacional.
MOProfytecn	Total de mano de obra de profesionales y técnico	Relación positiva (+). La existencia de capital humano calificado facilita la innovación.
MOconpostgrado	Total mano de obra con posgrado	Relación positiva (+). La existencia de capital humano calificado facilita la innovación.
TotalMO	Total mano de obra que trabaja en la empresa	Relación positiva (+). Economías de escala permite asumir los mayores costos de la innovación.
MOsubcontratados	Total de mano de obra subcontratada	Relación positiva (+). La externalización del trabajo rutinario, libera al capital humano calificado para tareas más estratégicas con mayor contenido estratégico.
Idregiones	Presencia de I+D en regiones distintas a la capital nacional	Relación positiva (+). La I+D en regiones, que no son la capital del país, permite aumentar la probabilidad de que la empresa sea innovadora.
IdRM	Presencia de I+D en la capital nacional	Relación positiva (+). Las empresas que tienen I+D en la Región Metropolitana, tienen mayor probabilidad de innovar.
Tuvoapoyodepolit	Tuvo apoyo de políticas públicas (0/1)	Relación positiva (+). La hipótesis plantea una relación directa entre presencia de los recursos públicos y la innovación.
Diversidaddfuent	Diversidad de fuentes innovativas	Relación positiva (+). Se espera que la probabilidad de innovar sea mayor, en tanto aumente la disponibilidad de fuentes de innovación (enfoque evolucionista).
Ambitosinnvocenf	Existen expectativas de innovación en el próximo año	Relación positiva (+). La probabilidad de innovar en un año 0 está correlacionada positivamente con la expectativa de innovación en un año 1 (futuro).

Fuente: elaboración propia.

### 3. METODOLOGÍA

Se trabajó con la Décima Encuesta de Innovación en Empresas 2016 del Instituto Nacional de Estadística (INE), publicada en 2017, misma que tuvo una cobertura nacional y generó información por regiones.

Para estimar el tamaño muestral, el INE consideró dos elementos: la inclusión aleatoria y la inclusión forzada, siendo esta última la que se aplica cuando los estratos tienen muy pocas unidades muestrales en su interior. En este contexto: Marco Muestral = 178 123 empresas; Total muestra = 5 500 empresas; Inclusión forzada = 1 858; Inclusión aleatoria = 3 642 y Coeficiente de variación 5.28%.

A partir de esta encuesta se generaron dos análisis complementarios:

- i) Se determina una tasa de innovación por región. Para cada empresa se determina si presenta alguna innovación de las 13 planteadas en la Encuesta de Innovación. Basta que la empresa encuestada presente a lo menos un solo tipo de innovación para que sea considerada como una unidad innovadora. Los tipos de innovación trabajados por el INE son: 1) Bienes nuevos, 2) Servicios nuevos, 3) Nuevos métodos de producción, 4) Nuevos métodos de logística, 5) Nuevo soporte, 6) Nuevas prácticas para la organización, 7) Nuevos métodos de organización de responsabilidades, 8) Nuevos métodos de organización de las relaciones externas, 9) Cambios de diseño, 10) Nueva promoción, 11) Nuevos métodos de canales de distribución, 12) Nuevos métodos de tarificación y 13) Innovación Social.

Con esta definición se construyó la tasa de innovación por región donde:

$$\text{Tasa de innovación regional } j = \left( \frac{\sum \text{empresas innovadoras en región } j}{\sum \text{empresas encuestadas en región } j} \right) * 100$$

Siendo  $j$  = región específica.

- ii) Un segundo eje de análisis es la identificación de las diferentes variables explicativas de la probabilidad de innovación en cada empresa. Para estos efectos se generaron diferentes modelos de regresión logística binaria (Logit) por región (Hair *et al.*, 1999), donde la variable dependiente es la presencia de innovación (0/1) y las variables independientes consideradas (12), planteadas con anterioridad, son las disponibles en la encuesta y permiten identificar mejor, para las 5 857 empresas, las variables explicativas de la probabilidad de innovar.

Se generan 15 modelos Logit (uno por cada región del país) que repiten la siguiente estructura:

*Probabilidad de ser empresa innovadora en región  $j$  ( $1/0$ ) =  $F$  (antigüedad ( $i$ ), existencia de capital extranjero ( $i$ ), Pertenencia a grupos empresariales ( $i$ ), Ventas ( $i$ ), exportaciones ( $i$ ), mano de obra de profesionales y técnicos ( $i$ ), mano de obra con posgrado ( $i$ ), total mano de obra ( $i$ ), mano de obra subcontratada ( $i$ ), presencia de I+D en regiones distintas a la capital nacional ( $i$ ), presencia de I+D en la capital nacional ( $i$ ), diversidad de fuentes innovativas ( $i$ ) y presencia de apoyo de políticas públicas (0/1)).*

Donde la empresa es ( $i$ ) en la región ( $J$ )

Para las regresiones logísticas binarias (Logit) se empleó un software libre de econometría conocido como GRETL (véase <http://gretl.sourceforge.net/>). Todos los modelos Logit presentaron una tasa de “casos predichos” por sobre el 92%. Para todos, también, se descartó la multicolinealidad presentando un factor de inflación de la varianza (VIF, por sus siglas en inglés) por debajo 10. Finalmente, el R-Cuadrado McFadden, para todos los modelos, están por sobre el 0.52.

#### 4. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CAMPO

A continuación se presentan los resultados de la distribución interregional de las empresas innovadoras. En un segundo acápite se analizan los factores que explican la innovación empresarial desde una óptica interregional. Finalmente, se desarrollan las similitudes o diferencias interregionales en materia de tasa de innovación y factores explicativos. Para el análisis de las similitudes se considera una primera identificación de territorios utilizando todas las regiones del país y, a partir de los resultados, se genera un segundo análisis excluyendo a la capital nacional (Región Metropolitana, Santiago de Chile).

##### **Distribución interregional de las empresas innovadoras**

Al analizar la relación entre tasa de innovación regional y la distribución de empresas encuestadas, se comprobó que:

- Entre las regiones con las mayores tasas de innovación (véase tabla 1, columna D) están las que contienen conurbaciones: Metropolitana (39% de las empresas innovadoras), Valparaíso (8.6%) y Biobío (7.5%). Estos territorios cuentan con tejidos productivos más densos, con una mayor cantidad de universidades, la existencia de una masa crítica de capital humano calificado y una mayor inversión en I+D, a saber: 70, 10.2 y 4.9%, respectivamente (MINECON, 2018).
- Por otro lado, hay seis territorios que se mueven entre el 1 al 3% de participación de empresas innovadoras.
- Se tienen 11 regiones donde la participación en el total de empresas innovadoras (véase tabla 1, columna D) está por debajo de su participación en el parque empresarial nacional encuestado (véase tabla 1, columna B), lo que constituye una situación de “pérdida hipotética”.
- En promedio 23.6% de las empresas chilenas presentan algún tipo de innovación. Resulta interesante, como un parámetro de comparación, que 23.4% de las empresas españolas industriales sean calificadas como innovadoras (Morales *et al.*, 2018). Esta semejanza de tasas regionales demuestra la consistencia metodológica al momento de construir el dato.

Tabla 1. Distribución de empresas encuestadas *versus* empresas innovadoras

<i>Regiones</i>	<i>A) Total de empresas encuestadas</i>	<i>B) Distribución empresas encuestadas %</i>	<i>C ) Número de empresas innovadoras</i>	<i>D) Distribución empresas innovadoras %</i>	<i>Diferencial Tasa de innovación menos empresas encuestadas (D-B)</i>	<i>Tasas de innovación %</i>
R1 Tarapacá	202	3.4	35	2.5	-0.9	17.3
R2 Antofagasta	244	4.2	63	4.6	0.4	25.8
R3 Atacama	176	3.0	37	2.7	-0.3	21.0
R4 Coquimbo	273	4.6	62	4.5	-0.2	22.7
R5 Valparaíso	488	8.3	119	8.6	0.3	24.4
R6 O'Higgins	284	4.8	56	4.0	-0.8	19.7
R7 Maule	325	5.5	71	5.1	-0.4	21.8
R8 Biobío	467	7.9	104	7.5	-0.4	22.3
R9 Araucanía	315	5.4	67	4.8	-0.5	21.3

Regiones	A) Total de empresas encuestadas	B) Distribución empresas encuestadas %	C ) Número de empresas innovadoras	D) Distribución empresas innovadoras %	Diferencial Tasa de innovación menos empresas encuestadas (D-B)	Tasas de innovación %
R10 Los Lagos	436	7.4	99	7.2	-0.3	22.7
R11 Aysén	123	2.1	35	2.5	0.4	28.5
R12 Magallanes	207	3.5	34	2.5	-1.1	16.4
R13 Metropolitana	2 012	34.2	540	39.0	4.8	26.8
R14 Los Ríos	190	3.2	38	2.7	-0.5	20.0
R15 Arica y Parinacota	133	2.3	24	1.7	-0.5	18.0
Total país	5 875	100.0	1 384	100.0		23.6

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la Encuesta Nacional de Innovación.

### Factores explicativos de la probabilidad de innovación en las empresas

La tabla 2 sintetiza la frecuencia de ocurrencia de parámetros significativos al momento de explicar la innovación en las empresas regionales y que es producto de los modelos Logit en las diferentes regiones (15).

Del análisis se concluyó lo siguiente:

- i) La variable gasto de I+D en regiones (“Idregiones”) explica significativamente la probabilidad de contar con empresas innovadoras locales, siendo dicha variable una potente palanca de competitividad. En 87% de las regiones esta variable aparece como relevante.
- ii) Las expectativas en innovación para el año siguiente ( $t+1$ ) (“Ambitosinnocenf”) condiciona de manera significativa la innovación empresarial de este año ( $t$ ). En 80% de las regiones esta variable tiene un impacto significativo y positivo. Evidenciando una “trayectoria dependiente” donde la empresa que aspira a innovar en el futuro, se encuentra innovando en la actualidad. Esta evidencia da cuenta de lo pertinente de utilizar el enfoque evolucionista al momento de explicar la innovación (Dosi, 1988). En la mayoría de las regiones se observa como relevante el determinar una conducta innovadora, en un sentido temporal, como un buen predictor de la innovación empresarial.

- iii)* La diversidad de fuentes innovativas (“Diversidadfuent”) presenta una relación significativa y positiva. Esta variable es importante en 47% de los territorios. Teóricamente, la mayor variedad de fuentes se debe traducir en un mayor aprendizaje e innovación, sin embargo, sólo en la mitad de las regiones se cumple con esta relación. Este resultado debe traducirse en una línea de trabajo para el naciente Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación poniendo énfasis en el desarrollo de redes mesoeconómicas (universidades, empresa, Estado y sociedad civil regional) para lograr mayores eficiencias en los sistemas de innovación.
- iv)* Sólo en 27% de las regiones aparece como un parámetro significativo la realización de la I+D en capital nacional (“IdRM”). Por tanto, no necesariamente las empresas innovadoras deben acceder a la I+D de Santiago (capital nacional). Lo anterior refuerza la apuesta estratégica de estimular la descentralización en el gasto de la I+D, cuestión que aparece como tarea urgente para el nuevo Ministerio.
- v)* La cantidad de profesionales y técnicos (“MOProfytec”) es explicativa de la innovación en las empresas regionales en 27% de los casos.
- vi)* La pertenencia a algún grupo empresarial (“Pertegrupoem”) es relevante en tres regiones. En 20% de los territorios, la pertenencia a grupos empresariales permite estimular la innovación.
- vii)* Contar con mano de obra con posgrado, magíster y doctor (“MOconposgrado”), resulta ser poco explicativo de la innovación empresarial. Aparece sólo en dos regiones como una variable relevante pero, contrario a lo esperado, la relación fue negativa. De lo anterior, se puede deducir que no se tiene una masa crítica de trabajadores con posgrado en las empresas o que hay una brecha entre lo requerido por las organizaciones y las competencias que posee el capital humano más avanzado.
- viii)* Se tienen factores que no tienen mayor importancia en la distribución interregional. En este punto es de destacar la antigüedad de la empresa, donde sólo en 7% de las regiones es una variable importante. La cantidad total de mano de obra (“TotalMO”) sólo aparece en una región como una variable significativa. En tanto, la existencia de capital extranjero (propiextranj) no permite explicar la mayor de innovación en las empresas localizadas en las regiones. La cantidad de trabajadores subcontratados (“MOsubcontratados”) no aparece como significativa en ninguna región del país. Los volúmenes de ventas y las exportaciones no presentan una relación significativa al momento de explicar la innovación en las empresas locales.

En definitiva, los parámetros más explicativos están asociados a las dimensiones de política de I+D, en especial, cuando se descentraliza a las trayectorias dependientes y la variedad de fuentes investigativas. En tanto, el lector comprobará que las variables más tradicionales (ventas, total de mano de obra, exportaciones, entre otras) no tienen una gran capacidad explicativa.

Tabla 2. Distribución de variables explicativas al nivel de las 15 regiones

<i>Variable</i>	<i>Explicación</i>	<i>Regiones con parámetros significativos</i>	<i>Relación (+) y significativa</i>	<i>% de apariciones con relación (+) y significativa</i>	<i>Relación (-) y significativa</i>
Antigüedad	Antigüedad de la empresa (años)	1	1	7	0
propieextranj	Existencia de capital extranjero (0/1)	1	0	0	1
Pertegrupoempresa	Pertenencia a grupos empresariales (0/1)	3	3	20	0
Ventas2016M	Ventas en miles de pesos durante el 2016	1	0	0	1
Exportaciones2016M	Monto en miles de pesos en 2016 de exportaciones	0	0	0	0
MOProfytecn	Total de mano de obra de profesionales y técnico	4	4	27	0
MOconposgrado	Total mano de obra con posgrado	2	0	0	2
TotalMO	Total mano de obra que trabaja en la empresa	1	1	7	0
MOsubcontratados	Total de mano de obra subcontratada	0	0	0	0
Idregiones	Presencia de I+D en regiones distintas a la capital nacional	13	13	87	0
IdRM	Presencia de I+D en la capital nacional	4	4	27	0
Diversidaddfuent	Diversidad de fuentes innovativas	7	7	47	0
Tuvoapoyodepolit	Tuvo apoyo de políticas públicas (0/1)	3	0	0	3
Ambitosinnvocenf	Existen expectativas de innovación en el próximo año	12	12	80	0
Promedio		4	3	21	1

Fuente: elaboración propia a partir de los modelos Logit.



Coefficientes	R9 Araucanía	R10 Los Lagos	R11 Aysén	R12 Magallanes	R13 Metropolitana	R14 Los Ríos	R15 Arica y Parinacota
const	-5,011***	-3,385***	-4,320***	-5,069***	-3,794***	-5,517***	-4,281***
Antigüedad	0,0444**	0,00928241	0,0441944	0,0138032	0,00114183	0,00619299	0,052316
propieextranj	-0,371285	0,0105905	-25,7872	-0,581765	-0,00556596	0,00286183	-0,0146627
Perigrupoempresa	0,42921	0,601417	5,34684*	1,60*	0,666***	1,66368	1,9633
Ventas2016M	2,28E+08	1,21E+08	-6,72622e+07	6,18E+09	-2,77949e+10**	8,41E+09	-4,28799e+07
Exportaciones201~	-4,08852e-07	-2,56994e-08	-0,00139917	-6,06014e-08	5,26E-10	-5,40633e-09	6,95E-08
MOPolytecn	-0,00388244	-0,00324626	0,2946**	0,0344232	0,000462813	0,0248**	-0,0107481
MOCosposgrado	0,0672223	0,014139	0,327513	-1,59999	0,000546874	0,150296	0,0326429
TotalMO	0,00136701	-0,000383344	-0,153018	-0,0138713	1,43E-05	-0,000770719	0,00913379
MOSubcontratados	0,000727485	-0,000681703	-0,00407173	-0,207958	-0,000201731	-0,00278510	0,0265177
Ideregiones	0,0229**	0,033***	487,406	-0,183884	0,03490***	0,0604***	0,05585***
IcRM	0,427312	3,26284	528,037	-0,973096	0,04384***	14,7039	13,4584
Diversidadfuent~	23,24***	3,671**	516,65	277,194	2,248***	0,91254	0,0257257
Tiempoypodepolit~	-4,083**	-2,186**	-27,8669	-24,3898	-0,582688	0,5715**	-0,491357
Ambitrusinwocent~	0,6324***	0,314***	0,558*	0,7583***	0,4774***	0,734649	0,7150075
R-cuadrado de McFadden	0,719416	0,546534	0,813185	0,762773	0,625968	95,80%	96,20%
Número de casos correctamente predichos	95,60%	92,90%	98,40%	96,60%	93,40%	139,696	89,7937
Contraste de razón de verosimilitud	234,552	255,305	119,466	141,047	1465,12	(0,000)	(0,000)
Chi-Cuadrado	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)

Notas: \* p valor < 0,1 ; \*\* p valor < 0,05 ; \*\*\* p valor < 0,01.  
Fuente: elaboración propia a partir de los modelos Logit.

## Similitudes interregionales globales

Para efectos de identificar similitudes y distancias entre regiones, se generó una representación visual donde se cruzaron dos ejes: por un lado, la tasa de innovación y, por otro, la cantidad de variables que son significativas al momento de explicar la probabilidad de innovar. Se identifican cuatro patrones de innovación regional (véase gráfica 1):

### *1) Territorio competitivo*

Donde se constata una mayor tasa de innovación y un mayor número de variables significativas. En este grupo está exclusivamente la Región Metropolitana (Santiago). No se identifican más regiones en este cuadrante, lo que evidencia una alta disparidad con el resto de las unidades subnacionales. Es un territorio que presenta una mayor eficiencia en su sistema de innovación y buenas ventajas de localización para empresas de mayor complejidad. Resulta interesante que en Santiago (capital nacional) las empresas locales presenten una mayor probabilidad de innovar cuando su gasto I+D está en las demás regiones del país.

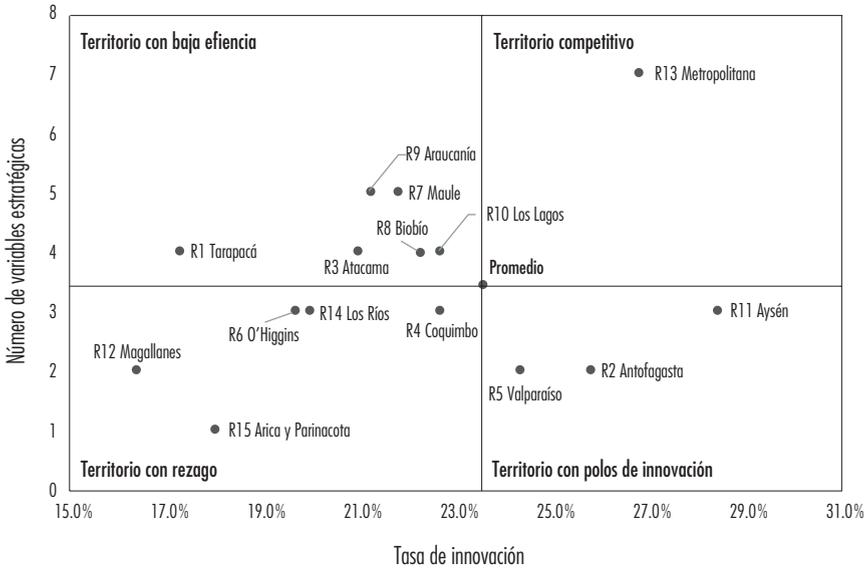
### *2) Territorios con polos de innovación*

En este caso se tiene a la región de Antofagasta con sólo dos variables significativas (I+D Regiones y la I+D en la Región Metropolitana). Territorio minero que tiene una fuerte inversión a escala nacional y que presentaría un desarrollo “tipo polo” en su entorno. Es este mismo grupo se encuentra la Región de Valparaíso que tiene sólo dos parámetros significativos: la I+D en regiones y la posibilidad de innovación futura. Finalmente, la Región de Aysén que presenta un alto porcentaje de empresas innovadoras, con una baja cantidad de parámetros significativos. Estos territorios presentan una mayor tasa de innovación que no necesariamente es explicada por las sinergias locales.

### *3) Territorio con baja eficiencia*

La región tiene parámetros que pueden ser significativos al momento de innovar, pero la tasa de eficiencia de estos esfuerzos es relativamente baja. En este caso, la Región de Tarapacá destaca la diversidad de fuentes innovativas y la I+D en regiones. Resulta interesante que la existencia de mano de obra con posgrado presente una relación negativa, lo que se puede explicar por una baja

Gráfica 1. Tasa de innovación y variables significativas.



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de los modelos Logit.

masa crítica o por brechas de competencias entre la oferta y la demanda de mano de obra calificada.

En esta clasificación también están las regiones de Atacama y Maule, pese a que tienen como variables significativas la I+D en regiones y la posibilidad de innovación futura. En el caso de Atacama aparece como negativo el apoyo de instrumentos públicos y positiva la diversidad de fuentes innovativas. En el caso de Maule aparece con una relación negativa la tasa de mano de obra con posgrado. También en esta clasificación se ubican las regiones del Biobío, con la segunda conurbación de mayor importancia nacional, y la de Los Lagos. Finalmente, está la Araucanía donde destaca la antigüedad como elemento explicativo de la probabilidad de innovar.

#### 4) Territorio con rezago

Se tienen a las regiones de Arica y Magallanes, ambas zonas extremas de Chile. En la primera, sólo aparece como una variable significativa la I+D regional. En el caso de Magallanes, sólo aparece como significativo la posibilidad futura de innovación. En esta clasificación también está la región de O'Higgins la

que pese a presentar como significativas la I+D regional y la I+D realizada en la capital nacional, tienen una baja tasa de innovación. Una situación similar sucede en Coquimbo donde aparecen como significativos: la I+D en regiones, la diversidad de fuentes y la posibilidad de innovación futura. Por último, está la Región de los Ríos, la que tiene como factor significativo la existencia de mano de obra profesional, la realización de I+D y la posibilidad futura de innovación. En estos territorios se registra una baja tasa de empresas innovadoras y una baja capacidad regional para generar sinergias que mejoren la eficiencia local del sistema de innovación.

### **Similitudes interregionales excluyendo la capital nacional**

Del análisis anterior se comprueba la posición de liderazgo que presenta la capital en el contexto nacional. Con el fin de visualizar más claramente las diferencias interregionales, se genera un nuevo análisis posicional donde se excluye la Región Metropolitana. Hay que consignar que el excluir la capital nacional no implica un recálculo de los diferentes modelos de regresión logística binaria (Logit), ya que son individuales para cada región. Así también, la determinación de la tasa de innovación regional no presenta variaciones debido a que se calcula individualmente.

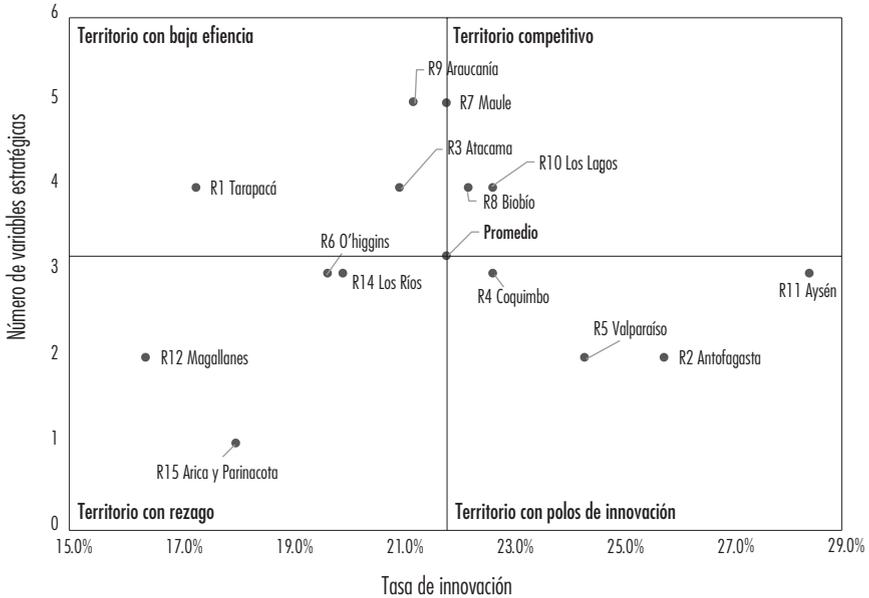
Sin embargo, la exclusión de la capital nacional cambia el valor promedio en la tasa de innovación, pasando del 23.6 a 21.8% y desplaza la tasa promedio de variables significativas, pasando del 3.5 a 3.2%.

Se presenta el siguiente análisis posicional (véase gráfica 2) excluyendo de los diferentes cuadrantes a la capital nacional.

- Se comprobó que no hay una región (distinta a la capital nacional) que presente un liderazgo claro en el cuadrante de territorio competitivo. El cambio en los valores promedios permiten reclasificar las regiones de Biobío y Los Lagos pasando de la zona de baja eficiencia al cuadrante de territorio competitivo. Sin embargo, en ambos casos están muy cerca la zona central de los cuadrantes.
- En el caso de los territorios con polos de innovación no se observan cambios mayores. Destaca el desplazamiento de la Región de Coquimbo pasando del cuadrante de territorio con rezago al de los polos de innovación. La modificación principal se produce por el desplazamiento del promedio general de tasa de innovación. Este caso está muy cerca de la zona central.
- Los demás cuadrantes: territorio con baja eficiencia y territorios con rezago no presentan mayores variaciones posicionales al nivel de regiones.

Los cambios posicionales observados entre regiones se explican principalmente por una reclasificación de algunos territorios, debido al cambio en la tasa de innovación promedio del 23.6 a 21.8%.

Gráfica 2. Tasa de innovación y variables significativas  
(identificación de cuadrantes sin la Región Metropolitana)



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de los diferentes modelos Logit.

## 5. CONCLUSIONES

El enfoque utilizado no se centró en el esfuerzo innovativo, sino en los ámbitos donde en la actualidad se está innovando. Con esta definición, se comprueba que 23.6% de las empresas encuestadas son innovadoras al nivel nacional, lo que está por sobre el porcentaje esperado, considerando que Chile es el país que menos gasta en I+D de la OECD, invirtiendo sólo 0.36% de su PIB, mientras el promedio es de 2.34% (MINECON, 2018).

De los análisis de similitud interregional (global y sin la capital nacional) se comprobó la hipótesis de trabajo: las regiones presentan diferentes condi-

ciones o factores que estimulan la innovación en las empresas. Por lo tanto, se requiere de políticas públicas específicas, con marcos de incentivos regionales, para alcanzar un desarrollo armónico del país.

Es interesante el protagonismo de la I+D regional al momento de explicar la probabilidad de que una empresa local sea innovadora. Este antecedente es importante al momento de descentralizar la inversión pública en I+D+i y plantea un eje de trabajo para el nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (Ley 21.105, publicada el 13/08/2018).

Se comprobó también lo poco significativo que resultan las variables asociadas a la escala de producción. En pocas regiones son significativos los parámetros: antigüedad, ventas, volumen de exportación, cantidad de trabajadores, la pertenencia a grupos empresariales, entre otros. Los criterios tradicionales de clasificación de instrumentos no son pertinentes para focalizar el gasto público en I+D+i en el territorio.

Sin embargo, son significativas la diversidad de fuentes y la posibilidad de innovar en el futuro. Estas variables son elementos meso económico (intermedios) en especial por la generación de redes territoriales variadas y complejas, que estimulan la innovación. Lo anterior marca un aspecto metodológico clave al momento de operar el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento y Tecnología en el territorio, orientando la inversión pública no sólo a aspectos puntuales de colocación de instrumentos, sino también debe incorporar una lógica sistémica y más compleja en la acción del nuevo Ministerio, apuntando a la articulación de actores y a la identificación de las trayectorias de innovación en las empresas regionales.

Respecto al bajo impacto del apoyo estatal pueden haber dos explicaciones complementarias: un desfase temporal entre la inversión pública y el resultado innovativo, donde el apoyo estatal en un momento determinado ( $t$ ), se traduce en innovación empresarial en el futuro ( $t+1$ ) y un desajuste en los criterios de focalización y en las metodologías de intervención.

En definitiva, la evidencia muestra la diversidad de situaciones al nivel regional, en materia de innovación. Por lo tanto, resulta clave generar políticas públicas que se ajusten a estas diferencias territoriales, a partir de ciertos énfasis:

- Territorio con baja eficiencia: regiones donde los actores del sistema de innovación local deben ganar focalidad y colaboración. Para estos casos resulta interesante la presencia de oficinas de intermediación tecnológica y las corporaciones de desarrollo tecnológico.

- Territorios competitivos: regiones donde puede operar la lógica de competencia, con aprovechamiento de la rivalidad entre empresas para estimular la innovación.
- Territorio con rezago: regiones donde el Estado debe asumir de manera activa y dirigida la instalación de competencias tecnológicas mediante la creación de centros tecnológicos, la atracción de capital humano avanzado, entre otras alternativas.
- Territorio con polos innovativos: regiones con necesidad de (re) articulación productiva al estilo conglomerado productivo (clúster). Donde es fundamental contar con mesas de trabajo entre la empresa principal, los proveedores y demás actores locales entorno a proyectos específicos.

A partir de la comparación de las similitudes interregionales, se comprueba el claro liderazgo que tiene la Región Metropolitana (Santiago) en materia de tasa de innovación y cantidad de variables significativas. Hay que consignar que 70% del gasto de la I+D está concentrado en la capital nacional (MINECON, 2018). Resulta clave contar con más regiones que puedan asumir una posición de liderazgo, pasando a la clasificación de territorio competitivo. Por tanto, se debe descentralizar urgentemente el gasto público de I+D al nivel nacional.

El nuevo Ministerio debe abrir la posibilidad de mezclar los nuevos enfoques e instrumentos de estímulo a la innovación y al fomento productivo. La factibilidad de generar innovación a partir del estímulo del mercado, en el contexto de un conglomerado productivo (por ejemplo: alrededor de las cadenas exportadoras) es mayor cuando se tienen políticas que fortalecen los sistemas regionales por la vía de desarrollar nuevas competencias descentralizadas para la I+D, densificando las redes locales actores del ámbito público, privado, universidades y sociedad civil.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Boix, R., Hervás-Oliver, J. L. y De Miguel-Molina, B. (2015), “Micro geographies of creative industries clusters in Europe: from hot spots to assemblages”, *Regional Science*, vol. 94, November. DOI <<https://doi.org/10.1111/pirs.12094>>
- Breschi, S. y Malerba, F. (1997), “Sectorial innovation systems: technological regimes, shumpeterian dynamics, and spatial boundaries”, en Ch. Edquist

- (ed.), *Systems of innovation technologies, institution and organization*, London, Routledge.
- Buesa, M., Heijs, J., Baumert, Th. y Gutiérrez, C. (2015), *Eficiencia de los sistemas regionales de innovación en España*, Fundación de las Cajas de Ahorros (Funcas), Caballero de Gracia, 28, 28013-Madrid, Estudios de la Fundación. Serie Análisis, núm. 76. Recuperado de <<https://www.funcas.es/publicaciones/Sumario.aspx?IdRef=5-04078>>
- Calderón, F. y Castells, M. (2016), “Desarrollo, democracia y cambio social en Chile”, en M. Castells y H. Pekka, *Reconceptualización del desarrollo en la era global de la información*, Santiago de Chile, Fondo de la Cultura Económica.
- Castells, M. y Hall, P. (1994), *Tecnópolis del mundo: la formación de los complejos industriales del siglo XXI*, Madrid, Alianza Editorial.
- Cimolli, M. (2000), *Developing innovation system: Mexico in the global context*, London, Continuum Publishing.
- Dallasega, P., Erwin, R. y Linder, Ch. (2018), “Industry 4.0 as enabler of proximity for construction supply chains: a systematic literature review”, *Computers in Industry* 99, Elsevier. DOI <<https://doi.org/10.1016/j.comind.2018.03.039>>
- Décima Encuesta de Innovación en Empresas 2016 (2018), Instituto Nacional de Estadística de Chile. Recuperado de <<https://www.economia.gob.cl/2018/02/22/decima-encuesta-de-innovacion-en-empresas-2015-2016.htm>>
- Dosi, G. (1982), “Technological paradigms and technological trajectories”, *Research Policy* 11. DOI <[https://doi.org/10.1016/0048-7333\(82\)90016-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6)>
- \_\_\_\_\_ (1988), “Sources, procedures and microeconomic. Effects of innovation”, *Journal of Economic Literature*, vol. XXVI, September. Recuperado de <<http://venus.unive.it/mvolpe/Dosi%201988.pdf>>
- European Commission (2017), *Regional innovation scoreboard*. Disponible en <[https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/regional\\_en](https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/regional_en)>
- Gatica, F. (2018), “Elementos explicativos de la Innovación en la Industria TIC en Chile”, *Revista Interciencia*, vol. 43, núm. 6. Recuperado de <[https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2018/06/434-GATICA-43\\_5.pdf](https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2018/06/434-GATICA-43_5.pdf)>
- Gong, H. y Hassink, R. (2017), “Exploring the clustering of creative industries”, *European Planning Studies*, vol. 25, núm. 4, United Kingdom, Routledge. DOI <10.1080/09654313.2017.1289154>

- Hair, J.F, Andersen, R. E., Tathan, R. L. y Black. W. C. (1999), *Análisis Multivariado*, 5a edición, Madrid, Prentice Hall.
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (2017), Informe Metodológico de la Décima Encuesta de Innovación. Recuperado de <<http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/02/Dise%C3%B1o-Muestral-Innovaci%C3%B3n-2017.pdf>>
- Ley 21.105 (publicada el 13 de agosto de 2018), *Crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación*. Recuperado de <<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1121682>>
- Lundvall, B. A. (1999), “La base del conocimiento y su producción”, *Revista Ekonomiaz*, núm. 45, Tercer Cuatrimestre. Recuperado de <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=265836>>
- Metcalf, J.S. (1994), “Evolutionary economics and technology policy”, *The Economic Journal*, 104, julio. DOI <<https://doi.org/10.2307/2234988>>
- Ministerio de Economía (MINECON) (2018), “Presentación resultados preliminares VII Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D”. Recuperado de <[http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/02/Beamer\\_I\\_D\\_2016-4.pdf](http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/02/Beamer_I_D_2016-4.pdf)>
- Molero, J. (2012), “Factores críticos de la innovación tecnológica en la economía española”, en J. Micheli, E. Medellin, J. Jasso y A. Hidalgo (coords.), *Innovación y crisis: trayectorias y respuestas de empresas y sectores*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Azcapotzalco.
- Morales, D., Buesa, M., Heijs, J. y Baumert, Th. (2018), “Innovación y competitividad: un análisis aplicado a las empresas industriales españolas”, *Economía y Finanzas Españolas. Cuadernos de Información Económica*, 265, julio-agosto.
- Porter, M. E. (1991), *La ventaja competitiva de las naciones*, Buenos Aires, J. Vergara, Editor, S.A.
- \_\_\_\_\_ (2009), *Ser competitivo* (edición revisada y aumentada), España, Deusto Ediciones.
- Saxenian, A. (2016), “El modelo Silicom Valley: dinamismo económico, exclusión social”, en M. Castells y H. Pekka (coords.), *Reconceptualizando el Desarrollo en la Era de la Información*, Santiago de Chile, Fondo de la Cultura Económica.
- Seongsoo, J., Jinwom, K. y Von Zedtwitz, M. (2017), “The importance of spatial, agglomeration, The product innovation: a microgeography perspectiva”, *Journal of Business Research*, vol. 78. Elsevier Inc. DOI <<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.05.017>>

Tidd, J., Bessant, J. y Pavitt, K. (1999), *Managing innovation*, England, John Wiley & Sons.

Villareal, A. y Flores, M. (2015), “Identificación de clusters espaciales y su especialización económica en el sector de innovación”, *Región y sociedad*, año xxvi, núm. 62. Recuperado de <<http://www.scielo.org.mx/pdf//regsoc/v27n62/v27n62a5.pdf>>