

DIFERENCIAS REGIONALES EN LA INNOVACIÓN: EL CASO DE CHILE¹

Dr. Francisco Gatica Neira
Departamento de Economía y Finanzas
Facultad de Ciencias Empresariales.
Universidad del Bío-Bío
fgatica@ubiobio.cl

RESUMEN

El presente trabajo busca determinar los factores que explican las diferentes tasas de innovación al nivel de las regiones de Chile. Se trabaja con datos de la Décima Encuesta Nacional de la Innovación en Empresas 2016, entregados en el 2018 por el Instituto Nacional Estadística. Se desarrollan regresiones logísticas binarias (Logit) para cada región, identificando los factores explicativos que determinan la mayor probabilidad de las empresas locales para innovar. El trabajo concluye que las heterogeneidades detectadas obligan a que las políticas públicas deban adaptarse a las dinámicas regionales entendidas como espacios sub-nacionales.

Palabras claves: Gestión de la innovación tecnológica y de la I + D (JO32), Desarrollo Regional (JO18), políticas gubernamentales (JO38), Modelos de regresión discreta (JC25), Política pública (JO38)

1.- LA CLASIFICACIÓN DE LAS REGIONES.

La heterogeneidad económica y social que tiene el País obliga a potenciar más los sistemas regionales de innovación en Chile. En especial, por la gran concentración de capacidades de I+D en la capital nacional (Santiago). Al respecto el 70% del gasto de I+D, en el año 2016, está concentrado en Santiago, según la VII Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal dedicado a la I+D (Ministerio de Economía 2018).

Frente a esto, se requiere contar con políticas regionales que, a partir del reconocimiento de las diferentes variables que explican la innovación en las empresas localizadas en el territorio, genere un conjunto de iniciativas específicas que propendan a un desarrollo armónico de Chile.

A continuación desarrollaremos los conceptos de sistemas regionales de innovación y clúster, lo anterior para entender el comportamiento innovación empresarial en un territorio específico.

¹ En Evaluación por Revista Latinoamericana de Economía. Problemas del Desarrollo.

Dimensión territorial de la innovación.

Lundvall B-A (1999) nos presentó cuatro formas de aprendizaje: durante la producción, durante el uso, por la vía de la interacción y por la vía de la I+D. Estos aprendizajes son más intensos cuando hay cercanía geográfica (Dallasega P. 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 localizarán en aquellas zonas donde hay un mayor “stock de conocimiento tecnológico”. En este contexto, tendremos dos modelos teóricos para explicar la distribución de la innovación en el espacio:

- a) **Los sistemas territoriales de innovación.** Se identifican tres factores del entorno que pueden influenciar en la dirección y vigorosidad de las actividades innovativas en el territorio (véase Tidd J -et.al- 1999, Cimolli M. 2000), estos son : a) las instituciones, siendo importante su grado de interrelación, los pronunciamientos estratégicos alrededor de la intensidad de la inversión en investigación y desarrollo, los sistemas de protección que aseguren una apropiabilidad de los beneficios y las políticas orientadas a la calificación de la mano de obra, b) las competencias acumuladas, que son fruto de los aprendizajes generados en la historia y c) los incentivos y presiones del mercado local.

Entonces la posibilidad de producir y acumular conocimiento tecnológico, al nivel de las empresas regionales, dependerá de la existencia de un Sistema Regional de Innovación. El caso que más ha inspirado las políticas públicas en Latinoamérica fue el Silicom Valley, véanse Castells M. y Hall P. (1994) y Saxenian A. (2016), en este territorio se comprobó lo importante que resultaba contar con un “medio innovativo” con capitales de riesgo, mano de obra altamente calificada, con una tecnología emergente que tironeara la innovación, los diferentes liderazgos locales y la existencia de redes locales.

- b) **Conglomerados productivos.** El concepto es desarrollado por Porter M (1991, 2009), inspirado en el modelo de Distritos Industriales Italiano (D.I.I), presenta un conjunto de empresas conectadas y que se encuentran localizadas y que se encuentran densamente localizadas en un determinado territorio. Lo interesante es que en este cúmulo de empresas se dan procesos de innovación y difusión que hacen atractivo el participar del clúster.

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

En este contexto, Boix R. et al (2015), Villareal A et al (2015) y Seongsoo J et al (2017) abren la posibilidad de estudiar a los sub-clúster en espacios específicos al interior de las regiones y de inclusive ciudades, siendo importante identificar en qué medida la empresa que esta al interior del sub-clúster accede a la variedad de otros subgrupos, aumentando su capacidad innovadora.

La necesidad de una taxonomía regional.

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

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

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)	<i>Tipo C: Territorio con baja eficiencia.</i> Tenemos un sistema regional que tiene variables que estimulan la innovación empresarial, pero estos parámetros no producen la sinergia necesaria.	<i>Tipo A: Territorios competitivos.</i> 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)	<i>Tipo D: Territorio con rezago.</i> Existe una baja tasa de empresas innovadoras y un sistema regional con baja variedad y sinergia.	<i>Tipo B: Territorio con polos de innovación.</i> Puede hacer una alta tasa de innovación regional, que no se explica por las sinergias locales.

Fuente: elaboración propia.

De las combinaciones anteriormente mencionadas podemos identificar cuatro grupos:

- Territorio competitivos (Tipo A). Tenemos una alta tasa de innovación y paralelamente una alta variedad de factores que explican que una empresa sea competitiva. En este caso podemos esperar la existencia de un sistema de innovación más desarrollado y la presencia de micro-clústeres.
- Territorio con polos de innovación (Tipo B). Tenemos una alta tasa de innovación pero una baja cantidad de factores que expliquen la innovación en las empresas. Lo anterior se puede explicar por la presencia de organizaciones innovadoras que pueden estar encapsuladas del entorno.
- Territorio con baja eficiencia (Tipo C). En este caso tendríamos una diversidad de factores que pueden explicar la innovación, pero el sistema regional no es suficientemente sinérgico como para alcanzar un mayor nivel eficiencia.
- Territorio con rezago (Tipo D). Tenemos una región con baja tasa de innovación y que además tiene una escasa cantidad de factores que estimulen significativamente el cambio técnico. Tenemos un circuito vicioso: un entorno poco complejo, captación de negocios de baja complejidad, baja tasa de innovación, empobrecimiento del entorno por la vía de la fuga del capital humano calificado, generando nuevamente un entorno poco complejo.

Finalmente nuestra hipótesis es que las regiones 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.

Respecto a las variables explicativas.

Nuestro 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 extensamente en la metodología, y considerando que el énfasis es la comparación entre regiones para identificar las heterogeneidades, a continuación entregamos algunas dimensiones teóricas agrupadas en: acumulación de competencias, aprendizaje interactivo, recurso humano, políticas públicas y trayectoria dependiente. Esta agrupación de parámetros, a partir de los datos disponibles en la encuesta, fue trabajada al momento de analizar la Encuesta de Innovación en un grupo de empresas TICs (véase Gatica F. 2018).

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

-*Respecto al aprendizaje interactivo.* En este grupo tenemos las: ventas y exportaciones. En ambos parámetros suponemos relaciones positivas, a partir de la idea de aprendizaje “cliente-proveedor”, desarrollado por Lundvall B.A (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 tenemos los totales de mano de obra: profesionales y técnicos, con postgrado, 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 más probable que estemos ante un “modelo de innovación profundo”, según Breschi y Malerba 1997. Vale decir la innovación que se produce en empresas grandes, con cuadros muy especializados y que alcanzan altas economías de escalas. La importancia de la mano de obra con postgrado 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 aquellas actividades que generan valor, externalizando aquello que es rutinario para liberar recursos para innovar.

- *Política pública:* En este grupo hay tres parámetros: presencia de I+D en regiones distintas a la capital nacional, presencia de I+D en la capital nacional y apoyo de políticas públicas (0/1). La separación del gasto de I+D realizada en la capital nacional de aquella realizada en las regiones se asocia a los sistemas regionales de innovación (Tidd J -et.alli- 1999, Cimolli M. 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. Finalmente 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.

- *Trayectoria dependiente.* Tenemos dos variables: Diversidad de fuentes innovativas y expectativas de innovación en el próximo año. Estas variables están sustentadas en el llamado enfoque evolucionista (Dosi G.1982, 1988, Metcalfe S. 1994) donde la posibilidad de innovar en el futuro está asociado a la trayectoria de innovación pasada. Por otro, diversidad de fuentes se asocia a la posibilidad de que una empresa pueda acceder a una mayor variedad aumentando sus posibilidades de innovar (Dallasega P et all 2018)

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

2.- METODOLOGÍA.

Se trabaja con la Décima Encuesta de la Innovación 2016, tomada por el Instituto Nacional de Estadística publicando sus resultados en febrero del 2018. La encuesta tiene una cobertura nacional y genera información por regiones.

Para estimar el tamaño muestral el INE considera 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 forzosa = 1.858; Inclusión Aleatoria = 3.642 y Coeficiente de Variación 5,28%.

A partir de esta encuesta se generaron dos análisis complementarios:

2.1.- Se determina una tasa de innovación por región. Lo anterior implica que para cada empresa se determina si tiene alguna innovación de las trece planteadas en la Encuesta Nacional de Innovación. Basta que la empresa encuestada presente a lo menos un sólo tipo innovación, para que esta sea considerada como organización innovadora.

Los tipos de innovación trabajados por el INE son: i) Bienes nuevos, ii) Servicios nuevos, iii) Nuevos métodos de producción, iv) Nuevos métodos de logística, v) Nuevo soporte, vi) Nuevas prácticas para la organización, vii) Nuevos métodos de organización de responsabilidades, viii) Nuevos métodos de organización de las relaciones externas, ix) Cambios de diseño, x) Nueva promoción, xi) Nuevos métodos de canales de distribución, xii) Nuevos métodos de tarificación y xiii) Innovación Social.

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

$$Tasa\ de\ innovación\ regional = ((\sum\ empresas\ innovadores\ en\ región\ j / \sum\ empresas\ encuestadas\ en\ región\ j)) * 100.$$

2.2.- 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, al respecto véase Hair (1999), donde la variable dependiente es la presencia de innovación (0/1) y las variables independientes consideradas (12), 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 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 técnico (i), mano de obra con postgrado (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 ")

Cuadro 2: Síntesis de las variables dependientes del modelo Logit

Variable dependiente: Empresa innovadora (1/0)		
Variable dependiente	Explicación	Tipo de relación esperada
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 de tecnología foránea.
Pertegrupoempresa	Pertenencia a grupos empresariales (0/1)	Relación positiva (+). La pertenencia a un grupo aumenta el tironeo innovativo, por el acceso a las economías de escala.
Ventas2016M	Ventas en miles de pesos durante el 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 del 2016 de exportaciones	Relación positiva (+). Mayor exportación aumenta la probabilidad de innovar, producto del "tironeo" que pueden tener 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 postgrado.	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 público (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.

Para las regresiones logísticas binarias (LOGIT) se ha usado un software libre de econometría conocido como GRETL (véase el link <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 debajo 10. Finalmente, el R-Cuadrado McFadden, para todos los casos, está por sobre el 0,52.

3.- RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CAMPO.

Se presentan a continuación los resultados de la distribución inter regional de las empresas innovadoras. En un segundo acápite se analizan los factores que explican la innovación empresarial desde una óptica inter-regional. Finalmente se desarrollan las similitudes o diferencias interregionales en materia de tasa de innovación y factores explicativos.

3.1.- Distribución interregional de las empresas innovadoras.

Al analizar la relación entre tasa de innovación regional y la distribución de empresas encuestadas, comprobamos:

- Entre las regiones con las mayores tasas de innovación 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 (Fuente Minecon 2018).
- Por otro lado, hay seis territorios que se mueven entre el 1 al 3% de participación de empresas innovadoras.

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
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%
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	2012	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	5875	100,0%	1384	100,0%		23,6%

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

- Tenemos 11 regiones donde la participación en el total de empresas innovadoras están por debajo de su participación en el parque empresarial nacional encuestado, lo que constituye una situación de “perdida hipotética”, y
- En promedio el 23,6% de las empresas chilenas presentan algún tipo de innovación. Resulta interesante, como un parámetro de comparación, que el 23,4% de las empresas españolas industriales innoven (Morales D. et all 2018). Esta semejanza de tasas regionales demuestra la consistencia metodológica al momento de construir el dato.

b) Factores explicativos de la probabilidad de innovación en las empresas.

A continuación, se presenta una tabla que sintetiza la frecuencia 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.

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 esta variable una potente palanca de competitividad. En el 87% de las regiones esta variable aparece como significativamente positiva.
- ii. Las expectativas en innovación para el año siguiente (t+1) (“Ambitosinnvocenf”) condiciona de manera significativa la innovación empresarial de este año (t). En un 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 actualmente.
- iii. La diversidad de fuentes innovativas (“Diversidadfuent”) presenta una relación significativa y positiva. Esta variable sólo se observa como importante en un 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.
- iv. Sólo en el 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.
- v. La cantidad de profesionales y técnicos (“MOProfytec”) es explicativa de la innovación en las empresas regionales en el 27% de los casos.
- vi. La pertenencia a algún grupo empresarial (“Pertegrupoem”) es significativa en tres regiones. En el 20% de los territorios la pertenencia a grupos empresariales permite el tironeo de la innovación.
- vii. Contar con mano de obra con postgrado, Magíster y Doctor (“MOconpostgrado”), resulta ser poco explicativo de la innovación empresarial. Aparece sólo en dos regiones como una variable relevante, pero contrario a nuestra hipótesis la relación fue negativa. De lo anterior podemos deducir que no hay una masa crítica de trabajadores con postgrado en las empresas o que hay una brecha entre lo requerido por las organizaciones y las competencias que posee el capital humano más avanzado.

Tabla 2: Distribución de variables explicativas al nivel de las 15 regiones.					
Variable	Explicación	Número de regiones con parámetros significativos	Relación (+) y Significativa	% de apariciones donde la relación es (+) y significativa	Relación (-) y Significativa
Antigüedad	Antigüedad de la empresa (años)	1	1	7%	0
propieextranj	Existencia de capital extranjero (0/1)	1	0	0%	1
Pertegrupoem presa	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 del 2016 de exportaciones	0	0	0%	0
MOProfytecn	Total de mano de obra de profesionales y técnico	4	4	27%	0
MOconpostgrado	Total mano de obra con postgrado.	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
Diversidaddfuente	Diversidad de fuentes innovativas	7	7	47%	0
Tuvoapoyodepolit	Tuvo apoyo de políticas públicas (0/1)	3	0	0%	3
Ambitosinnovacion	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.

viii. Tenemos factores que no tienen mayor importancia en la distribución interregional. En este punto destacamos la antigüedad de la empresa, donde sólo en el 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 (propieextranj) 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 esta se descentraliza en relación a la capital nacional, y los que tiene que ver con 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 otros) no tienen una gran capacidad explicativa.

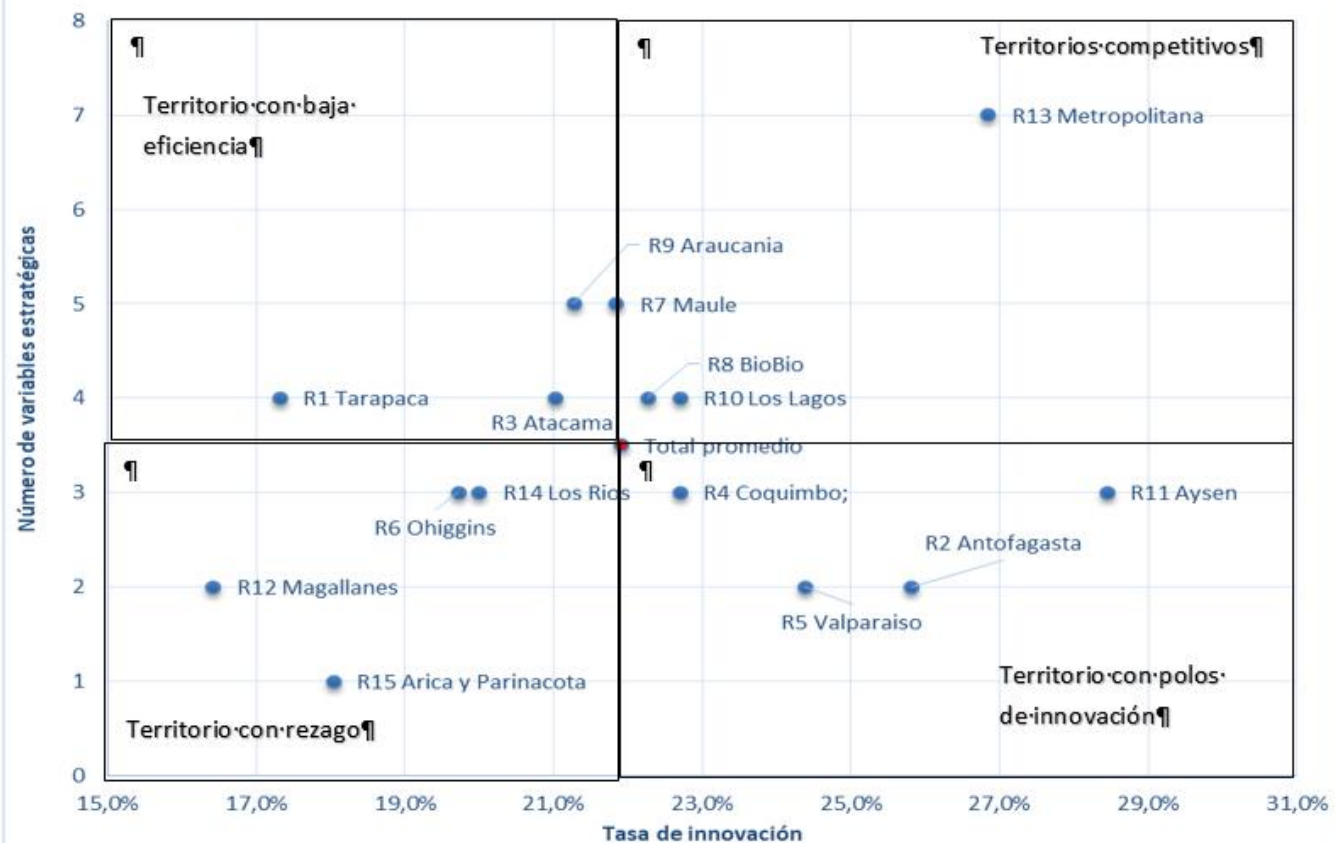
Tabla 3: Coeficientes explicativos de la innovación al nivel regional.

* p valor < 0,1 ; ** p valor < 0,05 ; *** p valor < 0,01

Coeficientes	R1 Tarapacá	R2 Antofagasta	R3 Atacama	R4 Coquimbo	R5 Valparaíso	R6 O'Higgins	R7 Maule	R8 Biobío	R9 Araucanía	R10 Los Lagos	R11 Aysén	R12 Magallanes	R13 Metro-politana	R14 Los Ríos	R15 Arica y Parinacota
const	-3,720***	-3,330***	-3,660***	-3,340***	-3,154***	-3,838***	-3,335***	-4,541***	-5,011***	-3,385***	-4,320***	-5,069***	-3,794***	-5,517***	-4,281***
AntigAedad	0,007	-0,0179765	-0,000529234	-0,000785589	-0,0498417	0,008	-0,0179765	0,022	0,0444**	0,00928241	0,0441944	0,0138032	0,00114183	0,00619299	0,052316
propieextranj	-0,204045	0,00525205	-0,0138574	-3,71486	0,00502751	0,0125506	0,00525205	-0,00661974	-0,371285	0,0105905	-25,7872	-0,581765	-0,00556596	0,00286183	-0,0146627
Pertegrupoem presa	-1,01210	-1,10611	0,10361	0,633427	1,15746	0,545764	-1,10611	-0,238873	0,42921	0,601417	5,34684*	1,60*	0,666***	1,66368	1,9633
Ventas2016M	-2,68583e-08	6,00969E-09	7,88E-09	-7,92710e-010	8,96E-08	1,69E-08	6,01E-09	9,37E-10	2,28E-08	1,21E-08	6,72622e-07	6,18E-09	-2,77949e-010**	8,41E-09	-4,28799e-07
Exportaciones 201~	-7,36541e-07	-2,72113e-07	-1,10500e-08	-2,29677e-06	-4,21014e-08	-2,99126e-08	-2,72113e-07	-1,57753e-09	-4,08852e-07	-2,56994e-08	-0,00139917	-6,06014e-08	5,26E-10	-5,40633e-09	6,95E-08
MOProfytecn	0,01405*	0,00471933	0,00600345	0,000696809	-0,0275056	0,000642918	0,0047*	-0,00444651	-0,00388244	-0,00324626	0,2946**	0,0344232	0,000462813	0,0248**	-0,0107481
MOconpostgrado	-0,217***	-0,0127723	-0,00470369	-0,0510696	-0,231031	-0,00304805	-0,0127**	-0,00472180	0,0672223	0,014139	0,327513	-1,59999	0,000546874	0,150296	0,0326429
TotalMO	0,00323509	0,000324679	-0,00241069	0,00180765	-0,00791057	4,20E-05	0,000324679	0,0021***	0,00136701	-0,000383344	-0,153018	-0,0138713	1,43E-05	-0,000770719	0,00913379
MOsubcontratados	0,0086341	-0,00374134	0,00398764	-0,00560398	-0,00696913	-0,00356621	-0,00374134	0,00137758	0,000727485	-0,000681703	-0,00407173	-0,207958	-0,000201731	-0,00278510	0,0265177
Idregiones	0,0292**	0,0453***	0,037***	0,020**	0,056***	0,04830***	0,0453***	0,0431***	0,0229**	0,033***	487,406	-0,183884	0,03490***	0,0604***	0,05585***
IdRM	0,0660523	0,033***	1,6269	1,83616	0,487717	0,0425***	0,0339**	1,6891	0,427312	3,26284	528,037	-0,973096	0,04384***		14,7039
Diversidaddfuent~	13,581**	3,67556	10,70**	12,74***	11,9379	-1,55013	3,67556	8,475***	23,24***	3,671**	516,65	277,194	2,248***	0,91254	13,4584
Tuvoapoyodepolit~		-0,0737360	-3,713**	0,540539	-0,666087	-0,663596	-0,0737360	-1,66703	-4,083**	-2,186**	-27,8669	-24,3898	-0,582688		0,0257257
Ambitosinnvocenf~	0,302854	0,384981	0,460***	0,424**	0,736***	0,4291***	0,384**	0,436***	0,6324***	0,314***	0,558*	0,7583***	0,4774***	0,5715**	-0,491357
R-cuadrado de McFadden	0,645239	0,667016	0,529516	0,738794	0,549101	0,621167	0,555549	0,7096	0,719416	0,546534	0,813185	0,762773	0,625968	0,734649	0,715075
Número de casos correctamente predichos	95,00%	93,90%	92,00%	96,00%	92,00%	95,10%	94,80%	95,10%	95,60%	92,90%	98,40%	96,60%	93,40%	95,80%	96,20%
Contraste de razón de verosimilitud Chi-Cuadrado	120,18 (0,000)	185,915 (0,000)	95,8523 (0,000)	216,114 (0,000)	297,694 (0,000)	175,167 (0,000)	219,565 (0,000)	351,466 (0,000)	234,552 (0,000)	255,305 (0,000)	119,466 (0,000)	141,047 (0,000)	1465,12 (0,000)	139,696 (0,000)	89,7937 (0,000)

Fuente: elaboración propia a partir de los modelos LOGIT.

Gráfico 1: Tasa de innovación y variables significativas.



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

c) Similitudes interregionales.

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

I.- Territorio competitivo. Donde tenemos una mayor tasa de innovación y un mayor número de variables significativas. En este grupo tenemos a la Región Metropolitana (Santiago). Las demás regiones de este cuadrante no tienen una posición de liderazgo. Están las regiones del Biobío (con la segunda conurbación de mayor importancia nacional) y los Lagos. Resulta interesante que también en Santiago (capital nacional) las empresas locales presenten una mayor probabilidad de innovar cuando su I+D está en las demás regiones del País.

II.- Territorios con polos de innovación. En este caso tenemos la región de Antofagasta donde hay sólo dos variables significativas (I+D Regiones y la I+D en la Región Metropolitana). Este es un territorio minero que tiene una fuerte inversión a escala nacional. Una situación similar sucede en la Región de Coquimbo donde aparecen como significativos: la I+D en regiones, la diversidad de fuentes y la posibilidad de innovación futura. En esta última región tenemos una fuerte inversión en la plataforma de observación astronómica de escala mundial. Tenemos a 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.

III.- Territorio con baja eficiencia. En este caso tenemos la Región de Tarapacá donde destaca: la diversidad de fuentes innovativas y la I+D en regiones. Resulta interesante que la existencia de mano de obra con postgrado presente una relación negativa, lo que se puede explicar por una baja masa crítica o por brechas de competencias. En esta clasificación también tenemos las regiones de Atacama y del Maule, pese a que tienen como variables significativas las I+d regional y la posibilidad de innovación futura. En el caso de Atacama aparece como negativo el apoyo de instrumentos públicos y significativamente positiva la diversidad de fuentes innovativas. En el caso del Maule aparece con una relación negativa la tasa de mano de obra con postgrado. Finalmente tenemos la región de la Araucanía donde destaca la antigüedad como elemento explicativo de la probabilidad de innovar.

IV.- Territorio con rezago. Tenemos las regiones de Arica y Magallanes, ambas zonas extremas del País. 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. Finalmente está la Región de los Ríos, la que tiene como factor significativo

la existencia de mano de obra profesional y técnico, la realización de I+D y la posibilidad futura de innovación.

4.- CONCLUSIONES FINALES.

El enfoque utilizado no estuvo centrado en el esfuerzo innovativo, sino en los ámbitos donde actualmente se está innovando. Con esta definición tenemos que el 23% de las empresas encuestadas son innovadoras al nivel nacional.

De los modelos de regresión Logit surgen como 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 en investigación y el desarrollo.

Comprobamos 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. En el fondo los criterios tradicionales de clasificación de instrumentos no sirven como indicadores de focalización del estímulo a la innovación 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 en especial por la generación de redes territoriales variadas y complejas, que estimulen la innovación.

Respecto al bajo impacto del apoyo estatal pueden haber dos explicaciones: por un lado, por un lado 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). La segunda explicación es un desajuste en los criterios de focalización y en las metodologías de intervención, lo que implica necesariamente la evaluación de las políticas públicas de incentivo a la innovación.

En definitiva, la evidencia nuestra 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 instalación 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 clúster. Donde es fundamental contar con mesas de trabajo de proveedores entorno a proyectos específicos.

Para alcanzar lo anterior, el Estado debe moverse inteligentemente, abriéndose a 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 tironeo del mercado, en el contexto de un conglomerado productivo (p.e: alrededor de las cadenas exportadoras) es mayor cuando tenemos políticas que fortalezcan los sistemas regionales por la vía de desarrollar nuevas competencias para la I+D, densificando las redes locales actores del ámbito público, privado, universidades y sociedad civil.

Bibliografía

- Boix R, Hervás Oliver J., Miguel-Molina B. (2015). “Micro geographies of creative industries clusters in Europe: From hot spots to assemblages”. *Regional Science*. Volumen 94, Noviembre.
- Breschi S, Malerba F. (1997). Sectorial innovation systems: Technological regimes, shumpeterian dynamics, and spatial boundaries. En Edquist Ch. (Ed). *Systems of Innovation Technologies, Institution and Organization*. Routledge. Londres. RU. Pp. 130-156.
- Castells M. y Hall P. (1994) *Tecnópolis del Mundo: La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Alianza Editorial.
- Cimolli M. (2000) *Developing Innovation Systems: Mexico in a Global Context*. Continuum. New York.
- Dallasega P.; Erwin R.; Linder Ch. (2018). Industry 4.0 as enabler of proximity for construction supply chains: A systematic literature review”. *Computers in Industry* 99, pp 205-225. Elsevier.
- Décima Encuesta de la Innovación 2016, publicada el 22 de febrero del 2018, por el Instituto Nacional de Estadística de Chile. Puede revisarse los resultados en el link <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. 147-162. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(82\)90016-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6)
- Dosi G. (1988) “Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation”. *Journal of Economic Literature*. Vol. XXVI (Septiembre). Pp 1120-1171.
- Gatica F. (2018) “Elementos explicativos de la Innovación en la Industria TIC en Chile”. *Revista Interciencia*. Vol. 43. N°6.
- Gong H. y Hassink R. (2017) “Exploring the clustering of creative industries”. *European Planning Studies*, Vol 25, N°4, 583-600. Routledge. UK
- Hair, A. & Black, T. (1999) *Análisis Multivariado*. Madrid: Prentice Hall.
- INE (2017) Informe metodológico de la Décima Encuesta de Innovación. Instituto Nacional de Estadística disponible en <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/02/Dise%C3%B1o-Muestral-Innovaci%C3%B3n-2017.pdf>
- Lundvall B.A (1999) “La base del conocimiento y su producción”. *Revista Ekonomiaz* N 45, 3º Cuatrimestre.
- Metcalfe J.S (1994) “Evolutionary Economics and Technology Policy”. *The Economic Journal*, 104 (july) .

- Ministerio de Economía (2018). VII Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D. Resultados Preliminares. Puede revisar el link http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/02/Beamer_I_D_2016-4.pdf
- Morales D.; Buesa M.; Heijs J. 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 2018.
- Porter M. (2009). Ser competitivo (edición revisada y aumentada). Deusto Ediciones. 624 pag. España.
- Porter, M. E. (1991): La ventaja competitiva de las naciones, Buenos Aires, J. Vergara, Editor, S.A
- Saxenian A. (2016) “El Modelo Silicom Valley: Dinamismo Económico, Exclusión Social”, citado en el libro Castells y Pekka H. Reconceptualizando el Desarrollo en la Era de la Información. Fondo de la Cultura Económica. Santiago de Chile. 380 pp.
- Seongsoo J, Jinwom K; Max Von Zedtwitz (2017) The importance of Spatial, Agglomeration, the product innovation: a microgeography perspectiva. Journal of BUSinnes Research. 78. 143-154. Elsiver Inc,
- Tidd J., Bessant J. and Pavitt K. (1999) Managing Innovation. John Wiley & Sons. England.
- Villareal A y Flores M (2015) “Identificación de clusters espaciales y su especialización económica en el sector de innovación”. Región y sociedad / año xxvii / no. 62. Pag 117-147. <http://www.scielo.org.mx/pdf//regsoc/v27n62/v27n62a5.pdf>