



Universidad de Concepción
Escuela de Ciencias y Tecnologías
Ingeniería Comercial
Campus Los Ángeles

Determinantes de la Innovación Tecnológica en las Empresas de la Región del Biobío

*Tesis presentada como parte de los requisitos para la obtención del
grado de Licenciado en Ciencias de la Administración de
Empresas de la Universidad de Concepción.*

Autores:

Jesenia Hermosilla Parada
Gustavo Reyes Sandoval
Cristian Romero Orellana

Profesor Guía:

M. Sc. Sergio Rifo Rivera

Los Ángeles, 2015.

Determinantes de la Innovación Tecnológica en las Empresas de la Región del Biobío

por

Jesenia Hermosilla Parada
Gustavo Reyes Sandoval
Cristian Romero Orellana

Comisión evaluadora:



M. Sc. Sergio Rifo Rivera
Guía

Departamento de Gestión Empresarial
Universidad de Concepción, Chile

M. Sc. Jorge Muñoz Mendoza
Co-Guía

Universidad de Concepción, Chile

M. Sc. Moisés Carrasco Garcés
Profesor Informante
Universidad del Concepción, Chile

Determinantes de la Innovación Tecnológica en las Empresas de la Región del Biobío.

Jesenia Herмосilla Parada

Gustavo Reyes Sandoval

Cristian Romero Orellana

Universidad de Concepción.



Dedicatoria



A mis padres Jorge y Yolanda, a mis hermanos Evelyn y Jorge.

Jesenia Hermosilla Parada.

A mi familia, Javier, Patricia y Javiera.

Gustavo Reyes Sandoval.

A mi familia, Ana, Álvaro y Marcelo.

Cristian Romero Orellana.

Agradecimientos

Primeramente agradecemos a Dios por darnos fortaleza para superar cada adversidad y permitirnos culminar esta tesis.

Agradecemos infinitamente a nuestras familias por su apoyo incondicional para que este proyecto se llevara a cabo. Por toda la paciencia que nos han tenido, por comprendernos y entregarnos amor en todo momento. Son nuestra fuente de motivación y los amamos.

Esta tesis se logró realizar con la ayuda de nuestro profesor guía al cual depositamos nuestra confianza y agradecemos todo los consejos que nos ha entregado para nuestra formación profesional.

Finalmente queremos agradecer a nuestros amigos, ya que fueron quienes nos entregaron esos momentos de diversión y relax tan necesarios para alcanzar este objetivo y por sus palabras de apoyo en los momentos difíciles.

Resumen

La presente investigación analiza los determinantes de innovación tecnológica las empresas de la región del Biobío, Chile. El diseño de estudio considera la estimación de un modelo probit sobre 336 empresas de la región. Los resultados a nivel regional revelan que la importancia que las empresas brindan a sus clientes, proveedores y fuentes internas como fuentes de información para generar ideas innovativas, así como la cooperación y el poseer un laboratorio o departamento de I+D formal provocan un impacto positivo en su output innovador. El éxito de innovar de una empresa, está fuertemente determinado por el tamaño de la firma y la inversión que destina a maquinaria y equipos nuevos. Además se estudian los determinantes de la innovación tecnológica en las empresas a nivel nacional, para tener una perspectiva del país en cuanto a innovación, se utilizó un modelo probit sobre 4614 empresas de Chile. Los principales resultados obtenidos muestran que la importancia que le dan las empresas a los clientes, proveedores, fuentes internas e internet como suministradores de ideas para innovar impacta positivamente en la decisión de innovar de las empresas de Chile. Por su parte, las empresas que realizan actividades de cooperación, que invierten en licencias, patentes, *know how* y utilizan algún financiamiento público aumentan su probabilidad de introducir un tipo de innovación tecnológica. Finalmente, las empresas al poseer un departamento o laboratorio formal de I+D o al concederles algún derecho de propiedad intelectual provocan un impacto significativo en la probabilidad de innovar.

Índice general

Dedicatoria	4
Agradecimientos	5
Resumen	6
1. Introducción	10
1.1. Planteamiento del Problema	11
1.2. Justificación	12
2. Marco Teórico	14
2.1. Aspectos conceptuales	14
2.2. Estudios sobre Innovación y sus determinantes	17
2.3. Latinoamérica y países desarrollados	20
2.4. Chile en materia de Innovación	22
2.5. Sistema Nacional de Innovación y fuentes de financiamiento	25
2.6. Obstáculos a la Innovación	27
3. Propuesta de Investigación	30
3.1. Preguntas de Investigación	30
3.2. Objetivos	31
3.2.1. Objetivo General	31
3.2.2. Objetivos Específicos	31
3.3. Hipótesis de Trabajo	32

4. Marco Metodológico	33
4.1. Datos	33
4.2. Estadística descriptiva	34
4.3. Variables	38
4.3.1. Variable dependiente	38
4.3.2. Variables explicativas	39
4.4. Modelo econométrico	41
4.4.1. Modelo nacional	42
4.4.2. Modelo regional	43
5. Resultados	44
5.1. Determinantes de la Innovación Tecnológica en la Región del Biobío .	44
5.2. Determinantes de la Innovación Tecnológica a Nivel Nacional	45
6. Conclusiones	49
Bibliografía	51



Índice de cuadros

4.1. Número de empresas por región	34
4.2. Empresas por sectores productivos	35
4.3. Ventas e Inversiones	36
4.4. Gastos en I+D	36
4.5. Empresas por tamaño	37
4.6. Características de la empresa	37
4.7. Fuentes de información en las empresas	38
4.8. Operalización de las variabes dependientes	39
5.1. Innovación Tecnológica en la Región del Biobío	47
5.2. Innovación Tecnológica a Nivel Nacional	48

Capítulo 1

Introducción

La presente investigación pretende brindar un panorama actualizado sobre las actividades innovativas de las empresas de la octava región del Biobío, identificando qué acciones y/o variables contribuyen efectivamente a que dichas empresas realicen innovación.

De este modo, en el capítulo 2 se desarrolla una discusión bibliográfica en donde se analizan los principales esfuerzos realizados en Chile y el mundo por identificar las principales variables que conllevan a que las empresas generen innovación tecnológica.

En el capítulo 3 se aborda la propuesta de investigación, presentando la pregunta de investigación que motivan este trabajo, los objetivos del mismo y las hipótesis que se desean verificar.

El cuarto capítulo brinda el marco metodológico de la investigación, identificando los datos a utilizar y exponiendo el respectivo modelo econométrico con el cual se extraerán las conclusiones.

Por último, en el quinto capítulo se presentan los resultados de este estudio.

1.1. Planteamiento del Problema

Durante la segunda mitad de los años 80 y gran parte de la década del 90, Chile creció a tasas aceleradas gracias a una economía de mercado basada principalmente en la explotación de recursos naturales (Tokman y Zahler, 2004), una estrategia de apertura internacional, una institucionalidad consolidada y una macroeconomía ordenada (Ferranti et al. 2002; Bitrán, 2002; Tokman y Zahler, 2004). No obstante, Bitrán (2002) indica que el modelo basado en la explotación y exportación de recursos naturales ya no garantiza tasas aceleradas de crecimiento económico; por lo que algunos autores (Ferranti et al., 2002) señalan que el apoyo del sector privado a la investigación y desarrollo tecnológico resultan claves para retomar la senda del crecimiento acelerado (Bramulglia, 2000; Bitrán, 2002; Tokman y Zahler, 2004).

Lederman y Maloney (2003), concluyen que aquellos países que dedican mayor porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) en I+D, tienden a crecer más rápido. Benavente (2005) establece que la presencia de gasto en I+D produce una mayor probabilidad de generar innovación tecnológica. Mientras que, Contreras y Blanco (2008) concluyen que existe una correlación positiva y significativa entre el esfuerzo en innovación y el crecimiento económico de los países.

En Chile, la Octava Encuesta de Innovación en Empresas (2014) arroja que un 23.7% de las empresas realizó actividades innovativas durante los años 2011-2012, valor muy parecido al promedio de 26.8% alcanzado por los países de la Organización para la Cooperación y del Desarrollo Económicos (OECD) durante los años 2008-2010. Por su parte, para el año 2012, el gasto en I+D como porcentaje del PIB, ascendió a un 0.35%, bastante lejos del promedio de la OECD que se ubica en torno al 2.4% y mucho más lejos de lo logrado por Israel y Corea, quienes superan el 4% (Instituto Nacional de Estadísticas, 2014b).

En lo que respecta a la región del Biobío, podemos decir que la tasa de innovación ha alcanzado un nivel de 16% en los años 2011-2012, el cual es uno de los más bajos a nivel nacional, cuyo promedio es cercano al 23%, siendo la tasa más alta de 33% correspondiente a la Región de Atacama (Instituto Nacional de Estadísticas, 2014a).

Los resultados de la Octava Encuesta de Innovación en Empresas (2014) también indican que en Chile, los sectores con mayor tasa de innovación son: energía (49,6%), minería (45%) y manufactura (39,9%), contrastando con los sectores con menores tasas de innovación: pesca (16,5%), transporte (14,4%) e intermediación financiera (14,1%). De esta estadística se desprende que el sector en el cual se desenvuelve la firma incide en su proceso innovador, por lo que la presencia o ausencia de determinados sectores productivos en la región del Biobío afectaría el desempeño de ésta en materia de innovación.

La Comisión nacional de investigación científica y tecnológica (CONICYT) en el año 2013, ha identificado brechas en el ámbito de la Innovación donde se destacan, el bajo nivel de transferencia tecnológica regional, el bajo nivel de emprendimiento a nivel regional y déficit de infraestructura y equipamiento nuevos en las instituciones tecnológicas de la región. Por otra parte, plantea la existencia de la necesidad de focalizar la inversión en innovación, además de fomentar el fortalecimiento de las redes de colaboración, reconociendo que en la región del Biobío es necesario promover el desarrollo de iniciativas en transferencia tecnológica para disminuir brechas al interior de los sectores productivos.

En consecuencia varios autores coinciden en que Chile debe aumentar su gasto en I+D para mejorar sus índices de innovación y así obtener mejores cifras de productividad, con el objetivo de retomar tasas aceleradas de crecimiento, (López y Loría, 1999; Bitrán, 2002; Tokman y Zahler, 2004; Benavente J. , 2005).

1.2. Justificación

Los esfuerzos del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, junto con los del Instituto Nacional de Estadísticas (Instituto Nacional de Estadísticas; 2014a, 2014b), se centran en brindar un panorama general sobre la estructura del proceso de innovación de las empresas en Chile (insumos y resultados), así como de exhibir las relaciones entre dicho proceso y la estrategia de innovación de las empresas,

el esfuerzo innovativo, los factores que influyen en su capacidad para innovar y el rendimiento económico de las empresas; dejando de lado el análisis por región. Por su parte la Comisión Nacional de investigación científica y tecnología (2010) expresa que el impacto de inversión en innovación y sus determinantes ha sido poco estudiado a nivel regional y cualquier esfuerzo en esta área es valorado.

Benavente (2004) señala que a pesar del grado de desarrollo que muestra nuestro país, aún podemos observar serias deficiencias en nuestro Sistema Nacional de Innovación, particularmente en lo que se refiere a gastos en I+D. Claro ejemplo de ello, es la distribución regional del gasto en I+D (Instituto Nacional de Estadísticas, 2014b) y las consecuencias que esto trae en las respectivas tasas de innovación (Instituto Nacional de Estadísticas, 2014a).

Por otro lado, el equipo de revisión del Banco de OECD/Mundial reconoce que mediante la innovación tecnológica, las empresas de la región del Biobío pueden aumentar las posibilidades de éxito. Sin embargo, reconocen que hay deficiencias en el modelo de innovación debido a la fuerte presencia pública sobre todo en lo que respecta a la financiación de la innovación y sugiere adoptar medidas explícitas para reducir posibles consecuencias negativas y así garantizar que esta presencia no desaliente el surgimiento de agentes del sector privado (OECD- Banco Mundial, 2010). La principal desventaja de un sistema centrado en el sector público es que es probable que omita un elemento técnico crucial: el rol dinámico de los financistas en determinar el valor de una innovación (OECD- Banco Mundial, 2010).

La Región del Biobío está buscando múltiples metas a través de sus políticas de innovación, las cuales se deben elaborar en base a aportes empíricos, sin embargo resulta difícil identificar cuáles son las direcciones que debieran tomar (OECD- Banco Mundial, 2010). Es por esta razón que en la región del Biobío resulta de gran valor estudiar los determinantes de la innovación tecnológica en las empresas, debido a que es la innovación la clave para obtener incrementos en la productividad (Larraín, 2006).

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1. Aspectos conceptuales

Hasta hace muy poco tiempo la innovación no era considerada un tema con entidad propia dentro de la administración, sino considerada como una derivación de temas tales como la creatividad, el cambio organizacional y el avance tecnológico (Veiga, 2001). Hoy en día este concepto ha tomado importancia y resulta relevante para el desarrollo y la competitividad de las empresas (Veiga, 2001).

Existen diversas definiciones del concepto de innovación a lo largo de la historia, es así como Schumpeter (1934) define innovación como una variable endógena y propia del sistema económico, capaz de generar nuevos productos, nuevos métodos de producción, abrir nuevos mercados y establecer nuevas formas de organizar una industria. Según el Compendio de conceptos de innovación de Ernesto Cilleruelo, innovación es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil y es aceptado comercialmente. Otros autores definen innovación como el conjunto de actividades inscritas en un determinado periodo de tiempo y lugar que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos,

servicios o técnicas de gestión y organización (Cilleruelo, 2007).

El Manual de Oslo (1997-2005), como referencia internacional de medición de la innovación en Europa y usado por la OCDE, define innovación como la incursión de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo.

En Chile el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; a través de la Octava Encuesta de Innovación en Empresas, define dos grandes tipos de innovación: innovaciones tecnológicas e innovaciones no tecnológicas. Dentro de las innovaciones tecnológicas podemos diferenciar la innovación de producto y la innovación de proceso, mientras que la innovación organizativa y la innovación de marketing son clasificadas como no tecnológicas (OECD/Eurostat, 2005). Así, se entiende por innovación de producto, la introducción en el mercado de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al cual se destina. Por su parte, la innovación en procesos hace referencia a la implementación de un nuevo o significativamente mejorado proceso de producción, método de distribución o actividad de soporte para los bienes o servicios. La innovación en gestión organizativa, es la introducción de una nueva metodología en la práctica del negocio (incluyendo administración del conocimiento), la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas que no han sido usadas en la empresa anteriormente. Finalmente, la innovación en marketing, es la implementación de un nuevo concepto de marketing o estrategia que difiere significativamente del método de marketing existente en la empresa y el cual no ha sido utilizado antes (Instituto Nacional de Estadísticas, 2014a).

Según OCDE (1981) citado por la Universidad de Concepción en su artículo Introducción a la economía de la innovación tecnológica, el concepto de Investigación y Desarrollo (I+D) es un término que engloba tres tipos de actividades: La Investigación Básica, la Investigación Aplicada y el Desarrollo Experimental. La Investigación Básica consiste en trabajos de tipo teórico o experimental emprendidos primordialmente con el objeto de adquirir nuevos conocimientos, mientras la Aplicada está dirigida a un objetivo o meta de tipo práctico. El Desarrollo Experimental consiste

en trabajos sistemáticos, basados en conocimientos existentes adquiridos mediante investigación y/o experiencia de tipo práctico, dirigidos a la producción o dispositivos nuevos, al establecimiento de nuevos procesos, sistemas o servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. También se denomina Investigación y Desarrollo (I+D) al conjunto de acciones realizadas sistemáticamente para desplazar la frontera del conocimiento y derivar nuevas aplicaciones (Chile Innova, 2005).

En cuanto al concepto de productividad admite más de una aproximación, por lo cual puede medirse la productividad de un factor (OECD/Eurostat, 2005). En cambio, González y Bitrán (2010) se refieren a la Productividad Total de los Factores (PTF), que definen como el aumento o disminución de los rendimientos en la variación de cualquiera de los factores que intervienen en la producción.

El concepto de Sistemas de Innovación fue recogido originalmente por Lundvall (1985), como las relaciones entre firmas y sus interacciones con centros tecnológicos. Un Sistema de Innovación también lo explican como una estructura compleja, que está compuesta de agentes que realizan funciones diferentes pero complementarias a lo largo del proceso interactivo que va desde la generación de un conocimiento nuevo hasta la introducción de una innovación en el mercado (Callejón y Barge, 2007). Los Sistemas de Innovación buscan entender el entorno en el que se desarrollan y aplican las innovaciones, buscando concebir el fenómeno a partir de una óptica económica y de extensión social (Morales, Ortíz y Arias, 2012). Goñi (2006), postula que los sistemas de innovación vinculan a las empresas, a través de los contactos con sus proveedores, las tecnologías, la formación, el aprendizaje y la confianza para cambiar con afán de crecimiento. Además, explica que estas son las variables más significativas de la innovación y permite una actuación concreta y sistemática de los programas públicos.

2.2. Estudios sobre Innovación y sus determinantes

Shumpeter (1934) fue el primero en identificar a la innovación como el motor del cambio económico, postulando que el desarrollo económico es la derivación del desequilibrio dinámico producido por el empresario innovador. Considerando los factores que pueden ser causantes de cambios en el mundo económico, Shumpeter llegó a la conclusión de que aparte de los factores externos, existe uno puramente económico de importancia capital, y otro al que ha llamado innovación. Según Shumpeter, los efectos de los cambios tecnológicos y sociales (tecnología, innovación y ambiente socio-cultural), ejercen un **impacto más decisivo** y más dinámico, a los cuales les llama factores del desenvolvimiento económico.

En el libro *“La innovación y el empresariado innovador- La práctica y los principios”*, se plantea la existencia de dos tipos de innovación, de carácter complementario (Drucker, 1985). Por un lado, siguiendo el enfoque de Schumpeter (1934), puede entenderse la innovación como el cambio en el rendimiento de los recursos. La otra visión según Drucker es entender la innovación como la acción de cambiar el valor y la satisfacción obtenida por el consumidor. Drucker postula que el primer tipo de innovación parte de la oferta, el segundo de la demanda. Peter Drucker es el primer autor que explicita y jerarquiza el papel de la innovación dentro del conjunto de las actividades empresariales. En su libro *“La Gerencia-Tareas, responsabilidades y prácticas”* (1973), Drucker plantea que el único propósito válido de la empresa es crear un cliente, por lo que esta tiene sólo dos funciones básicas: comercialización e innovación. Estas funciones son las que producen resultados, todo el resto está formado por costos.

Fagerberg y Verspagen (2003) confirman que uno de los principales determinantes del crecimiento económico es la innovación tecnológica. La principal variable asociada a la innovación tecnológica es el gasto nacional en I+D (Benavente, 2004).

En materia de investigación, varios autores han intentado explicar los determi-

antes de los procesos de innovación, para analizar posteriormente si la innovación tiene un efecto significativo en el crecimiento económico o en la productividad. En este sentido, encontramos los esfuerzos de Pakes y Griliches (1984), quienes sugieren un nuevo modelo multi-ecuacional para explicar los determinantes de los procesos de innovación a nivel de empresa y evaluar su posterior impacto sobre el desempeño económico de las mismas. Sin embargo, hubo que esperar más de una década para que un equipo de investigadores franceses conformado por Crépon, Duguets y Mairesse (1998) uniera las líneas de investigación empírica en un modelo estructural similar al planteado por Pakes y Griliches.

Crépon et al. (1998) evaluaron los impactos que tienen la innovación, la investigación y desarrollo en la productividad de las firmas manufactureras de Francia. Sus principales conclusiones son que la probabilidad de participar en actividad de I+D para una empresa aumenta con el tamaño de la empresa (número de empleados), su cuota de mercado y su diversificación. Otro resultado es que los output de innovación de las firmas, medidas por el número de patentes o ventas innovadoras, aumentan con el esfuerzo que las empresas realizan en I+D, y finalmente, la productividad de las firmas se correlaciona positivamente con el aumento de la producción y la innovación. La metodología aplicada por Crépon et al. (1998), consiste en cuatro ecuaciones, dos para investigación, una para innovación y una para productividad; las cuales requieren tratamientos econométricos diferentes. Para las dos ecuaciones de investigación, los autores utilizaron un modelo tobit generalizado, donde la primera modela la decisión de la firma en gastar en actividades de I+D y la segunda determina el gasto actual en I+D. Los autores plantearon dos versiones para medir la innovación, una es medida por el número de patentes, mientras que la otra por la participación de las ventas innovativas.

Por otra parte, en España se realizó un estudio empírico sobre productividad, innovación e investigación a nivel de empresas en el sector manufacturero español en los años 2000 y 2004 (Muinelo, 2012). A partir de los resultados obtenidos, Muinelo (2012) plantea que la financiación pública juega un rol determinante en las decisiones de realizar actividades de investigación internas en las firmas manufactureras españolas, además las empresas grandes que operan en mercados internacionales y

que hacen uso de mecanismos formales y/o estrategias para proteger sus innovaciones, tienen mayor probabilidad de realizar actividades internas de I+D. Por otro lado, Muinelo también afirma que las empresas que realizan un mayor esfuerzo en investigación, tienen mayor probabilidad de que sean innovadoras, y finalmente la productividad media de éstas empresas se correlaciona de forma positiva con la introducción de innovaciones tecnológicas (de proceso y/o producto). Este trabajo estimó un modelo estructural de función de producción, de forma recursiva y sin efecto de retroalimentación para dos ediciones de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en Empresas españolas. Con esta metodología el autor logró contrastar la estabilidad temporal de las relaciones estimadas. En el caso de las ecuaciones de investigación, Muinelo (2012) estimó un sistema de dos ecuaciones: una ecuación que intenta explicar la decisión de realizar actividades de investigación internas por parte de la empresa, y otra ecuación que analiza la intensidad con que se realizan estas actividades de investigación. Estos sistemas de regresiones se estimaron a través de un modelo tobit tipo dos, por el método de máxima verosimilitud robusto a heterocedasticidad. En lo que respecta a las funciones de innovación, estas se estimaron a través de dos ecuaciones probit discretas separadas para indicadores binarios de innovación de producto y de proceso. Como variables explicativas para la ecuación de innovación Muinelo considero la intensidad en I+D, indicadores de las condiciones de demanda de mercado y de apropiabilidad de los resultados de la innovación. Otras variables consideradas son indicadores de las fuentes de información provenientes de los consumidores, competidores y proveedores. Para la innovación de proceso incorpora una variable explicativa que mide la inversión en capital físico, dado que se quiere testear la complementariedad existente entre este tipo de innovaciones y la inversión en capital que involucran los nuevos procesos tecnológicos. La variable inversión no se incluye en el caso de las innovaciones de producto porque no se encontraron antecedentes de complementariedad en este caso. Finalmente en todas las ecuaciones se controla por características inobservables de industria y, por tamaño de empresa. Para medir el tamaño de la empresa Muinelo utilizó el número de trabajadores de la empresa.

Otros estudios resaltan la importancia de la colaboración de clientes y proveedores desde el punto de vista del desarrollo de actividades innovativas y la creación de

conocimientos para las empresas. En el caso de los clientes Tether (2002), afirma que la información que aportan resulta valiosa cuando se trata de tecnologías y/o productos complejos. En esta misma línea Amara y Landy (2005), expone que la colaboración de los clientes es relevante cuando el producto buscado presenta un alto grado de novedad. La interacción con estos socios provoca que la empresa adquiera un profundo conocimiento de sus necesidades, pudiendo emplear esta información para realizar proyecciones acerca de una nueva idea (Gemunden, Heydebreck y Herden, 1992). En el caso de la importancia de la colaboración de los proveedores, estos facilitan el desarrollo de nuevos productos y procesos, adaptación al mercado, mejora de la calidad de los mismos, incremento de la productividad y flexibilidad de la empresa (Chung y Kim, 2003).

Harabi en el año 2002 presenta la importancia de la colaboración de los competidores, explicando que las empresas que participan en este tipo de acuerdo los cuales buscan alcanzar economías de escala y de gama en innovación, alcanzando sinergias que pueden surgir a raíz de las aportaciones particulares de conocimientos y capacidades que hace cada socio al proyecto común, la reducción de los riesgos de la inversión y la incertidumbre respecto al mercado.

Por otra parte la colaboración con organismos públicos no presentan riesgos comerciales, ya que su objetivo está orientado hacia la generación de conocimientos de carácter básico o genérico en innovación (Miotti y Sachwald, 2003). Estos agentes contribuyen al aumento de capacidades tecnológicas y de investigación de las empresas, facilitando la realización de investigaciones cercanas a la frontera tecnológica (Izushi, 2003).

2.3. Latinoamérica y países desarrollados

Los países latinoamericanos aún no han podido ampliar sistemas de innovación en comparación a lo de los países desarrollados, producto a las características de los sectores productivos o por las políticas públicas desarrolladas en este ámbito (Morales,

Ortíz, y Arias, 2012). Además, las autoras identifican que los países latinoamericanos en general desarrollan procesos propios de reconocimiento y formas de hacer innovación, hecho que puede ser explicado por la complejidad de las condiciones y formas de hacer innovación. En cuanto a los factores determinantes de los procesos de innovación se han establecido algunos factores que facilitan o impulsan los diversos procesos de innovación, que se pueden dividir en internos y externos. Explican que las capacidades o factores internos son las que se desarrollan a nivel micro de la empresa y los factores externos se entienden como variables macro del entorno que rodea las organizaciones y que afectan el desarrollo de las capacidades internas (Morales, Ortíz y Arias, 2012). Morales et al. realizan una caracterización del sistema de innovación de los países desarrollados en los cuales podemos observar a Japón que posee una intensiva especialización sectorial en electrónica, bienes de equipamiento y bienes de consumo electrónicos, concentración en la gestión de producción industrial en I+D, investigación pública en ingenierías enfocada a la industria. En cuanto a los países europeos poseen especialización científica en física, química y matemática, alto nivel tecnológico en bienes de equipamiento y de química, cierto retraso en la capacidad de innovación por condiciones del sistema de inversión y financiación en innovación y lazos fuertes entre academia y sector privado, mientras que países como Estados Unidos y Australia son especializados en ciencias de la vida y ciencias del universo, biotecnología e informática, tienen orientación tecnológica y de innovación hacia la industria aeroespacial y farmacéutica, poseen alta especialización industrial, su mano de obra es flexible en cuanto a oferta del mercado laboral.

Las características de la innovación en los países latinoamericanos en contraste con los países desarrollados, son que aún no han podido ampliar sistemas de I+D comparables a los países desarrollados, esto por las características mismas de los sectores productivos que orientan la producción nacional, o por el enfoque de políticas de fortalecimiento de los sistemas de innovación.

Hernández (2010) y Malaver et al. (2011) concluyen en sus investigaciones que, a pesar de la no existencia de departamentos de I+D o la creación de tecnologías de punta, pueden darse innovaciones a nivel adaptativo e incremental. Los autores Anlló y Suárez en el año 2008, identifican los problemas generales a nivel macro

de economías en países de América Latina, estos afirman que una de las mayores dificultades para estos países ha sido el nivel de desarrollo económico, caracterizado por flexibilidad y cambio en políticas monetarias y fiscales, sistemas educativos y financieros débiles y bajas tasas de inversión en actividades de I+D. Además, se evidencia formación de nuevos investigadores pero no se incrementa el nivel de gasto por investigador, provocando fuga de cerebros que amenaza la evolución del Sistema Nacional de Innovación de estos países.

Con todo lo anterior, se observa que el departamento de Investigación y Desarrollo de cualquier empresa constituye una importante fuente de cambios, pero autores como Kaufmann y Todtling (2001), Pérez y Sánchez (2002) y Romijn y Albu (2002) señalan que hoy en día no puede considerarse como el único determinante de la innovación tecnológica.

2.4. Chile en materia de Innovación

En Chile, José Miguel Benavente (2005), investiga sobre los determinantes de las actividades de I+D y su impacto sobre la innovación tecnológica y la productividad de las plantas manufactureras en Chile. Sus resultados muestran que el gasto en I+D presenta una persistencia importante en el tiempo y donde el tamaño de la planta productiva es un buen predictor del monto gastado en este tipo de actividades. Por otra parte, el éxito de las innovaciones tecnológicas introducidas durante la segunda mitad de los noventa está fuertemente determinada por los esfuerzos en I+D, el tamaño de la planta así como de la capacidad de observación tanto interna como externa de fuentes de ideas novedosas. Finalmente, Benavente observa que la productividad de las plantas en el mediano plazo es positivamente afectada por las mejoras tecnológicas importantes y, en forma particular, si ha existido algún grado de apoyo público en su financiamiento. Para su estudio Benavente utilizó datos de las tres encuestas chilenas de innovación tecnológica disponibles en ese entonces. El autor basó su metodología en el trabajo realizado por Crepón et al. (1998), planteando cuatro regresiones, dos para investigación, una para innovación y la última

para la productividad. Para la ecuación de innovación, Benavente modela si la firma introdujo o no una innovación, ya que las empresas eran interrogadas sobre si introdujeron, en algún grado, algún tipo de innovación de productos y/o procesos. La especificación entonces estima los efectos de un set de variables explicativas sobre la probabilidad de que la empresa declare alguna actividad del tipo innovación de producto o de proceso. El set de variables explicativas utilizadas por Benavente se dividen en tres conjuntos: las características de las firmas, las condiciones de la demanda y las condiciones de la oferta tecnológica. En las características de la firma encontramos el empleo en el periodo inicial, las exportaciones por trabajador, la inversión en máquinas y equipos nuevos por trabajador, la inversión en licencias por trabajador, la presencia en la propiedad de la firma de capital extranjero y dos variables categóricas *Aprend* y *Público*, que miden el aprendizaje interno y financiamiento público respectivamente. En las condiciones de la demanda encontramos las variables categóricas *Cliente*, *Asociat* y *Copia*, que indican la importancia de los clientes, colaboradores y competidores como suministradores de ideas para el proyecto de investigación de la firma respectivamente. Por tanto en las condiciones de oferta incorpora dos variables categóricas *Inst* y *Consul*, la primera representan si las instituciones públicas de oferta tecnológica han sido importantes como suministradores de ideas para el proyecto de investigación de la firma, mientras que la segunda si lo han sido las instituciones privadas de oferta tecnológica. Finalmente incorpora un set de variables dummies sectoriales a dos dígitos del CIIU, con el objetivo de capturar otros efectos específicos a nivel de rama.

En el año 2013, se realizó un esfuerzo por analizar la dinámica de innovación desarrollada por las empresas chilenas durante el periodo 1995-2010 (Greve, 2014). Este estudio se enfoca en el impacto del gasto de innovación en el desarrollo tecnológico y desempeño de las firmas. La evidencia encontrada mostró que las innovaciones realizadas por las empresas manufactureras presentan un efecto significativo y definen de manera no despreciable el desempeño de la firma medido por su exportación y productividad. Además, observó una alta correlación de las decisiones de gasto de innovación con el ciclo económico. Por otro lado, la relación de las innovaciones con la actividad exportadora y la productividad, Greve evidencia la existencia de una alta dependencia en la relación entre esas variables, sujeta al subsector manufacturero y

al año estudiado. Los resultados de la investigación no fueron concluyentes respecto al impacto que tiene el financiamiento público sobre la innovación. La metodología utilizada por Greve está basada en lo expuesto por Crépon et al. (1998), sin embargo, el autor realizó una modificación que consiste en considerar el efecto de la innovación en la exportación de la firma y no en la productividad.

La forma más utilizada para medir el esfuerzo que un país hace en materia de innovación es el gasto en I+D que éste realiza. Esta variable mide el esfuerzo sistemático de un país para crear nuevos productos o procesos y para adoptar y adaptar tecnología, lo que es clave para promover incrementos de productividad (Larraín, 2006).

Para medir el desempeño de Chile en materia de innovación se utilizan medidas reconocidas por la literatura especializada y de esta forma compararlo con otros países. Uno de los indicadores mayormente utilizados es el gasto que los países realizan en actividades de investigación y desarrollo como porcentaje de su producto interno bruto (PIB) (Tokman y Zahler, 2004). Actualmente, Chile destina sólo un 0,35 % de su PIB a I+D, lo que se considera bajo con respecto al grado de desarrollo que el país ha alcanzado (Instituto Nacional de Estadísticas, 2014b; Cruz, 2008). Otro punto a considerar es que en Chile el gasto en I+D es financiado principalmente por el Estado. Esto último contrasta con países de la OECD donde el gasto es financiado en más de un 60 % por la empresa privada (Cruz, 2008).

En la actualidad, podemos decir que en Chile el número de empresas que innovan ha aumentado en un 34 % con respecto del año 2007 y que nuestro país por primera vez se ha ubicado dentro del promedio de países pertenecientes a la Unión Europea en materia de innovación (Instituto Nacional de Estadísticas, 2014a).

2.5. Sistema Nacional de Innovación y fuentes de financiamiento

En el documento Sistema Nacional de Innovación 2010-2013 el cual es desarrollado por el Ministerio de Economía y Fomento y Turismo del Gobierno de Chile, se postulan los principales avances y hechos relevantes desde la Política Pública.

Chile se encuentra en un momento crítico de su historia, muy cerca de alcanzar el desarrollo, puesto que en los últimos 30 años, el país cuadruplico su producto, redujo la pobreza a un 11% y consolido las instituciones democráticas. Además ha tenido un crecimiento sostenido de la economía, con tasas alrededor del 6% en el periodo 2010-2013, lo que se ha traducido en un importante aumento del ingreso de las personas (Sistema Nacional de Innovación 2010-2013).

Pese a que Chile ha mantenido niveles de crecimiento estable y superiores a la región en las pasadas décadas, hoy existe la urgencia por innovar. Esta urgencia no nace de una gran crisis, sino de una significativa pérdida de competitividad, y también de la visión, ampliamente compartida, de que se debe crear una sociedad con mayores oportunidades. El objetivo del Sistema Nacional de Innovación es incorporar la innovación como parte fundamental del desarrollo del país, para lograr tasas de crecimiento de la economía sustentables en el tiempo. (Sistema Nacional de Innovación 2010-2013).

Para el Sistema Nacional de Innovación es vital para el éxito en la ejecución de las políticas públicas contar con una adecuada cadena de financiamiento. El esfuerzo presupuestario que se ha llevado a cabo entre los años 2011 y 2014 deja evidencia de la importancia que tiene el ecosistema innovador y emprendedor en Chile para esta administración.

En cuatro años, el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) experimento un crecimiento cercano al 13%, del año 2011 al 2014. El presupuesto de FIC entre 2011 y 2014 se distribuyó en diferentes pilares como la Investigación y Desarrollo, al

que se destinó el 41,6% de los recursos, la Difusión y Transferencia Tecnológica con un 16,9% de los recursos, seguido por el pilar Emprendimiento y Comercialización, con un 15,1% y los pilares Capital Humano y Entorno, donde cada uno registra un 11% de los recursos.

Los desafíos de la gestión pública del Sistema Nacional de Innovación radican en mejorar los pilares de la sociedad de la información y el conocimiento. Estos pilares básicamente son cuatro: uno, mejorar la calidad del capital humano, que tiene relación con la educación y capacitación; dos, crear una cultura basada en la innovación y emprendimiento, en la cual la innovación y el emprendimiento sean apreciados como algo positivo, que agrega, que suma, que aporta no solamente al innovador y emprendedores desde el momento cero, como si estuvieran apropiándose de algo que no les pertenece; tercero, duplicar o triplicar la inversión en Investigación, ciencia, tecnología y desarrollo; y cuarto, se tiene que tener una sociedad mucho más flexible, ya que es la esencia de la sociedad moderna, que el cambio es lo único constante.

En relación a las fuentes de financiamiento públicas existentes en nuestro país, su intervención estará sujeta, primeramente, al sector en el que se desempeñe la operación de la firma. En esta línea la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo) lleva más de 75 años aportando a la mejora de la competitividad y la diversificación productiva del país, a través del fomento a la inversión, la innovación y el emprendimiento, fortaleciendo, además, el capital humano y las capacidades tecnológicas para alcanzar el desarrollo sostenible. Esta organización aportó en la creación de empresas indispensables para el desarrollo económico de Chile como lo son la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), la Empresa Nacional de la Electricidad (ENDESA), la Compañía de Acero del Pacífico (CAP) y la Industria Azucarera Nacional (IANSA) según un boletín entregado por la Universidad de Santiago de Chile (2013). El Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC) fue creado alrededor de 1952. Es un servicio público dedicado principalmente a apoyar a la micro empresa y su fin particular está abocado a mejorar las capacidades y oportunidades de emprendedores, iniciando y aumentando sosteniblemente el valor de sus negocios. Para el apoyo del sector agrario nacional se constituyó la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

Esta institución busca promover y fomentar la innovación en el sector agroalimentario y forestal, fomentando las capacidades de la empresa e impulsando emprendimientos para así alcanzar un desarrollo sustentable y la mejora de la competitividad de toda la industria a lo largo del país. La Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), es una institución creada en 1967 con el fin de impulsar la formación de capital humano y promover, desarrollar y difundir la investigación científica y tecnológica. Opera a través de fondos concursables y busca promover la vinculación y asociatividad entre instituciones de investigación y empresas, con el objetivo de desarrollar proyectos de investigación aplicada, desarrollo precompetitivo, interés público y transferencia tecnológica.

Según el mismo boletín entregado por la Universidad de Santiago de Chile (2013), existen los denominados fondos privados de capital de riesgo cuyo objetivo es financiar empresas que posean alto potencial de escalamiento y crecimiento, además se caracteriza por considerar proyectos con un alto nivel de innovación, tanto tecnológica como de otros tipos.

La Asociación chilena de Fondos de Inversión (ACAFI) tiene como misión promover un adecuado clima de negocios e inversión que contribuya al desarrollo de la economía del país y del mercado de capitales. Según sus estadísticas, al 2012 se encontraban alrededor de 20 fondos de inversión, algunos de ellos dedicados únicamente a desarrollos de innovación tecnológica en biotecnología, energías no convencionales y tecnologías de información.

2.6. Obstáculos a la Innovación

En España se realizó un estudio titulado “Obstáculos a la Innovación y Uso de Incentivos”; los datos utilizados en este estudio son obtenidos de la base de datos del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) del INE y la FECYT de España. Los autores se centraron en las empresas del sector manufacturero español, obteniendo una muestra de 5577 empresas (Busom, Martínez, y Corchuelo, 2010).

A través de los datos obtenidos por estos autores se menciona el grado de importancia de los obstáculos para las empresas manufactureras españolas de innovar, los cuales se dividen en cuatro categorías de factores: costes, conocimiento, mercado y otros motivos. De lo anterior se observa que tanto para las pymes como para las grandes empresas, los factores de costes son los más importantes en todos los sectores, estos factores son los relacionados a la falta de financiamiento interno, externo y el elevado coste para innovar. Además, se tiene que para las pymes, los factores de conocimiento (falta información tecnológica y de mercados) son más importantes que para las empresas grandes (Busom, Martínez y Corchuelo, 2010).

Para medir la relación entre los obstáculos a la innovación y el uso de incentivos públicos, los autores plantean un modelo empírico donde definen dos variables dependientes binarias. La primera trata de si la empresa ha solicitado y obtenido o no ayuda para financiar la I+D, mientras que la segunda trata de si la empresa ha utilizado o no los incentivos fiscales. Las variables explicativas para ambas ecuaciones son las variables relacionadas al grado de importancia de los obstáculos a la innovación. Los autores para estimar las ecuaciones utilizaron un modelo probit bivariante.

Busom et al. (2010), en primer lugar concluyeron que las ayudas directas y los incentivos fiscales a la inversión en I+D+i no son instrumentos perfectamente sustitutos, ya que la probabilidad de usar uno u otro está asociada a distintos obstáculos a la innovación revelados por las empresas. También, se tiene que la probabilidad de utilizar los incentivos fiscales disminuye cuando las empresas tienen dificultades de financiación para sus proyectos de innovación. Por otro lado, el acceso a las ayudas directas no está condicionado por este obstáculo, sino que más bien lo favorece, esto en el caso de las pymes.

En segundo lugar, se tiene que el tamaño de las empresas incide sobre los patrones de comportamiento. Entre las empresas grandes, la probabilidad de aplicar únicamente incentivos fiscales se reduce con el tamaño y con el capital humano, en tanto ocurre lo contrario entre las pymes.

De todo lo anterior, los autores concluyen que en conjunto la evidencia apunta

a que los dos instrumentos son complementarios y no sustitutos, debido a que los obstáculos a la innovación afectan de forma desigual a las empresas.

En Chile a través de los resultados de la Octava Encuesta de Innovación, la cual tiene como objetivo proporcionar información sobre la estructura del proceso de innovación de las empresas en Chile, obtenemos los resultados de los principales obstáculos a la innovación, los cuales se dividen en dos muestras, la primera para las empresas que no innovaron y el segundo para las que sí lo hicieron. Para las empresas que si introdujeron alguna innovación, su principal dificultad es la falta de fondos propios, seguido por el costo elevado para innovar. Para las empresas que no innovaron, su principal obstáculo es el costo elevado de innovar, seguido de la falta de fondos propios para realizar algún tipo de innovación.



Capítulo 3

Propuesta de Investigación

3.1. Preguntas de Investigación

En base a lo planteado hasta el momento, surge de forma inmediata las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son las principales variables que inciden significativamente en el desarrollo de la innovación tecnológica en las empresas de la región del Biobío?
2. ¿Cuáles son las principales variables que inciden significativamente en el desarrollo de la innovación tecnológica en las empresas Chilenas?

3.2. Objetivos

3.2.1. Objetivo General

Identificar los principales determinantes de la innovación tecnológica en las empresas de la Región del Biobío durante los años 2011 y 2012.

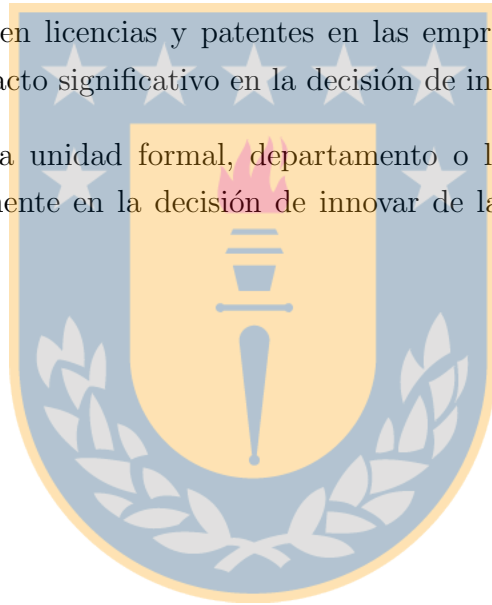
3.2.2. Objetivos Específicos

Del objetivo general se desprenden las siguientes actividades:

- Modelar la innovación tecnológica de producto en las empresas Chilenas y en la región del Biobío.
- Modelar la innovación tecnológica de proceso en las empresas Chilenas y en la región del Biobío.
- Analizar el impacto de las características propias de las empresas en la innovación tecnológica.
- Analizar el impacto de las fuentes de información y cooperación de las empresas en la innovación tecnológica.

3.3. Hipótesis de Trabajo

1. El tamaño de las empresas de la región del Biobío es un predictor de la decisión de innovar en las empresas.
2. El número de trabajadores en las empresas de la región del Biobío impacta significativamente en la decisión de innovar de las empresas.
3. La inversión en máquinas y equipos nuevos de las empresas de la región del Biobío tiene un impacto significativo en la decisión de innovar.
4. La inversión en licencias y patentes en las empresas de la región del Biobío tiene un impacto significativo en la decisión de innovar.
5. El poseer una unidad formal, departamento o laboratorio de I+D impacta significativamente en la decisión de innovar de las empresas de la región del Biobío.



Capítulo 4

Marco Metodológico

4.1. Datos



La base de datos utilizada para estudiar los determinantes de la innovación tecnológica en las empresas de la región del Biobío, es la Octava Encuesta de Innovación, 2013, publicada el año 2014, la cual consta de un cuestionario cuyo objetivo es proporcionar información sobre la estructura del proceso de innovación de las empresas en Chile, además de mostrar las relaciones de dicho proceso y la estrategia de innovación de las empresas, el esfuerzo innovativo, los factores que influyen en su capacidad para innovar y el rendimiento económico de las empresas. La encuesta fue levantada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) durante el año 2013, tomando como referencia los años 2011 y 2012. En términos metodológicos la encuesta sigue los lineamientos generales sugeridos por la OCDE y la Community Innovation Survey (CIS) de Eurostat, los que están plasmados en el Manual de Oslo.

4.2. Estadística descriptiva

De la base de datos generada por la Octava Encuesta de Innovación se pueden extraer una gran cantidad de datos destinados a identificar la estructura del proceso innovativo de las empresas nacionales. Además, los datos recopilados por la encuesta permiten relacionar el proceso innovativo con diversas variables tales como la estrategia de innovación, el esfuerzo innovativo y el rendimiento económico de las empresas, entre otros.

El cuadro 4.1 desglosa el número de empresas encuestadas en la Octava Encuesta de Innovación.

Cuadro 4.1: Número de empresas por región

Regiones	Número de empresas
Región de Tarapacá	153
Región de Antofagasta	156
Región de Atacama	120
Región de Coquimbo	153
Región de Valparaíso	299
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	199
Región del Maule	215
Región del Biobío	336
Región de La Araucanía	203
Región de Los Lagos	268
Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	83
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	135
Región Metropolitana de Santiago	2051
Región de Los Ríos	137
Región de Arica y Parinacota	106
Total País	4614

Fuente: Octava Encuesta de Innovación

Por su parte, el cuadro 4.2 indica los sectores productivos considerados en la encuesta y el número de empresas de la muestra perteneciente a cada uno de ellos. Cabe señalar, que la muestra es representativa a nivel nacional tanto por sector, como por región, pero no simultáneamente.

Cuadro 4.2: Empresas por sectores productivos

Sectores	Código	Nro.
Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexos	A	226
Pesca, explotación criaderos de peces y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con la pesca	B	109
Extracción de minerales metalíferos	C	60
Fabricación de muebles; industrias manufactureras N.C.P.	D	1247
Suministro de electricidad, gas vapor y agua caliente	E	121
Construcción	F	358
Comercio al por mayor y en comisión; excepto el comercio de vehículos automotores y motocicletas	G	587
Hoteles y Restaurantes	H	208
Transporte por vía terrestre, transporte por tuberías	I	337
Financiación de Planes de seguros y de pensiones; excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	J	165
Actividades inmobiliarias	K	809
Servicios sociales y de salud	N	184
Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	O	203
Total País		4614

Fuente: Octava Encuesta de Innovación

A continuación, se presenta una estadística descriptiva para las principales características de las empresas encuestadas, haciendo énfasis en los datos recopilados para las empresas de la región del Biobío y comparando con la realidad nacional. En primer lugar, el cuadro 4.3 muestra una estadística descriptiva de las características

relacionadas con las ventas e inversiones realizadas por las empresas a nivel nacional y regional, además se presenta su nivel de exportaciones.

Cuadro 4.3: Ventas e Inversiones

Característica	Total País (M\$)	Región del Biobío (M\$)
Ventas Totales 2011	1406275	1110163
Exportación 2011	188872	7304.72
Inversión en maquinarias	1309	818.76
Inversión en licencias	95.8	449.2

Fuente: Elaboración propia con datos de la Octava Encuesta de Innovación.

El cuadro 4.4 muestra la totalidad de recursos destinados a I+D en las empresas encuestadas.

Cuadro 4.4: Gastos en I+D

Característica	Total País (M\$)	Región del Biobío (M\$)
Gasto interno en I+D	900387.5	560356.3
Gasto Externo en I+D	450877.9	273556.1

Fuente: Elaboración propia con datos de la Octava Encuesta de Innovación.

La clasificación por tamaño de las empresas encuestadas se presenta a continuación, tomándose como referencia la totalidad de las empresas a nivel nacional y por otro lado sólo las empresas de la Octava Región.

Cuadro 4.5: Empresas por tamaño

Característica	Total País	Región del Biobío
Grandes empresas	1997	118
Medianas empresas	1027	82
Pequeñas empresas	1590	136

Fuente: Elaboración propia con datos de la Octava Encuesta de Innovación.

En el cuadro 4.6 se presentan las estadísticas descriptivas de las variables relacionadas con actividades de I+D e incentivos públicos a la innovación. Dentro de este grupo de variables encontramos si las empresas poseen unidad formal de I+D, si han realizado algún tipo de protección a la propiedad intelectual, si han obtenido algún tipo de financiamiento público y si tienen conocimiento de la Ley de Incentivo Tributario en I+D.

Cuadro 4.6: Características de la empresa

Característica	Total País	Región del Biobío
Departamento de I+D	6.0 %	5.9 %
Protección Propiedad Intelectual	3.4 %	2.0 %
Financiamiento Público	5.0 %	6.5 %
Ley de Incentivo Trib. en I+D	28.28 %	27.97 %

Fuente: Elaboración propia con datos de la Octava Encuesta de Innovación.

El cuadro 4.7 muestra las variables relacionadas con las fuentes de información que utilizan las empresas para generar ideas innovativas y la cooperación con otras empresas o instituciones, se presenta el porcentaje de empresas que indican dar una importancia alta a estas fuentes de información y las que realizan algún tipo de cooperación

Cuadro 4.7: Fuentes de información en las empresas

Fuente	Total País	Región del Biobío
Conferencias, ferias, etc	4.61 %	2.67 %
Clientes	8.95 %	6.54 %
Rev. Científicas y BD	2.81 %	1.78 %
Internet	9.44 %	6.25 %
Instituciones públicas	1.40 %	2.08 %
Instituciones privadas	3.53 %	3.57 %
Proveedores	7.73 %	7.44 %
Competidores	4.48 %	2.97 %
Fuentes internas	14.9 %	12.20 %
Cooperación	6.0 %	5.65 %

Fuente: Elaboración propia con datos de la Octava Encuesta de Innovación

4.3. Variables

La revisión de la literatura nos brinda una amplia gama de variables útiles para dar respuesta a nuestras preguntas de investigación; sin embargo, esta investigación utiliza variables que pueden ser obtenidas de la Octava Encuesta de Innovación. De este modo, en esta sección se describen las variables dependientes y las variables independientes utilizadas en el modelo econométrico descrito en secciones posteriores.

4.3.1. Variable dependiente

La variable dependiente de interés es la *innovación* tecnológica realizada por las empresas. Sin embargo, la innovación tecnológica se divide en innovación de productos y en innovación de procesos. De este modo, el cuadro 4.8 resume la operacionalización de la variable dependiente.

Cuadro 4.8: Operalización de las variables dependientes

Variable	Descripción	Codificación	
<i>InnProd</i>	Empresas que innovan en producto; Bienes nuevos o significativamente mejorados o Servicios nuevos o significativamente mejorados	1:Si	0:No
<i>InnProc</i>	Empresas que innovaron en proceso; Un nuevo o significativamente mejorado método de manufactura o producción de bienes o servicios, un nuevo o significativamente mejorado método de logística, entrega o distribución para sus insumos, bienes o servicios o nueva o significativamente mejorada actividad de soporte para sus procesos, tales como sistema de mantención u operaciones de compras, contabilidad o informática	1:Si	0:No

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Variables explicativas

Las variables independientes o variables explicativas de esta investigación corresponden a características propias de la firma. Para definir las variables explicativas de este trabajo, se siguen los esfuerzos realizados por Benavente (2005) y Greve (2014).

A continuación se describen las variables explicativas del estudio.

Variables de fuentes de información y cooperación

- *Cliente*: Importancia alta de los clientes como suministradores de ideas para innovar.
- *Proveedores*: Importancia alta de los proveedores como suministradores de ideas para innovar.
- *CopiInternet*: Importancia alta que se da a Internet como suministrador de

ideas para innovar.

- *FuenteInt*: Importancia alta de la fuentes internas (generadas al interior de la empresa) como suministradores de ideas para innovar.
- *Cooperacion*: La empresa efectuó acciones de cooperación con otras empresas o instituciones.

Todas las variables anteriores se codifican con un 1 o un 0, donde 1 representa importancia alta para la empresa y 0 representa cualquier otro caso; salvo la variable *Cooperación* donde 1 indica que la empresa si cooperó y 0 que no cooperó.

VARIABLES DE CARACTERÍSTICAS Y GASTOS

- *LogTrab*: Logaritmo natural del total de trabajadores en el año 2011.
- *MaqTrab*: Inversión en maquinaria y equipos por trabajador del año 2011, en miles de pesos.
- *LicTrab*: Inversión en licencias, patentes por trabajador del año 2011, en miles de pesos.
- *Tamaño*: Tamaño de la empresa según ventas. Clasificadas según *Grandes=1*, *Medianas=2* y *Pequeñas=3*.

VARIABLES DE ACTIVIDADES DE I+D E INCENTIVOS PÚBLICOS

- *Depto I+D*: La empresa tiene unidad formal, laboratorio o departamento de I+D.
- *PPI*: Si a la empresa se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual.
- *Finpublic*: Durante los años 2011 y/o 2012 su empresa utilizó algún financiamiento público.

Las variables anteriores son todas dicotómicas, don de $1=Si$ y $0=No$.

4.4. Modelo econométrico

La variable dependiente es la “innovación”, la cual resulta ser una variable categórica y por ende su estimación se debe realizar mediante un modelo de elección discreta. De este modo, para realizar las regresiones correspondientes optamos por el modelo de elección discreta propuesto por Benavente (2005).

Luego, si y representa la variable “innovación”, donde $y = 1$ indica que una empresa de la región del Biobío efectivamente innovó (separando entre innovación de producto e innovación de proceso) e $y = 0$ significa que la empresa no innovó, tenemos que la variable “innovación” sigue una distribución de Bernoulli con probabilidad p ; es decir,

$$y = \begin{cases} 1, & \text{con probabilidad } p \\ 0, & \text{con probabilidad } 1 - p \end{cases}$$

De este modo, nuestro interés se centra en modelar p como una función de las variables explicativas (regresores) x , donde uno de los modelos de regresión más utilizados para p es de la forma:

$$p \equiv Pr(y = 1 | x_i) = F(x_i' \beta)$$

siendo $F(\cdot)$ una función de distribución acumulada que depende de $x_i' \beta$, el término x_i' es un vector de regresores de orden $1 \times k$ que contiene a las variables explicativas y β es un vector de parámetros desconocidos de orden $k \times 1$.

4.4.1. Modelo nacional

En la literatura se describen diversas opciones para la función $F(x'_i\beta)$, siendo los modelos Logit y Probit los más utilizados en microeconomía (Cameron y Trivedi, 2009). Sin embargo, para esta investigación realizamos las estimaciones mediante el Modelo Probit, debido a que asumimos que el error de la variable dependiente truncada en modelos de autoselección, están generados por una distribución normal.

Usaremos los efectos marginales, definidos por la ecuación como:

$$\frac{\partial Pr(y_i = 1 | x_i)}{\partial x_{ij}} = F'(x'_i\beta)\beta_j = \phi(x'_i\beta)\beta_j$$

para analizar el impacto que genera el cambio en la j -ésima variable explicativa del vector x'_i , respecto a la probabilidad de que $y_i = 1$.

A nivel nacional, modelamos la probabilidad p de que $y_i = 1$ mediante un modelo probit de la forma:

$$Pr(y_i = 1 | x_i) = F(x'_i\beta) \quad (4.1)$$

donde suponemos que $F(x'_i\beta)$ sigue una distribución normal para asegurarnos de que la variable dependiente se encuentre acotada en el intervalo $[0, 1]$. Además, x'_i es un vector de variables explicativas.

El vector de variables explicativas x'_i está conformado de la siguiente manera para la innovación de productos a nivel nacional:

$$x'_i = (Cliente, CopiInternet, FuenteInt, Cooperacion, LogTrab2011, DepID, PPI, FinPublic). \quad (4.2)$$

En cambio, x'_i se transforma en el siguiente vector en el caso de la innovación de procesos a nivel nacional.

$$x'_i = (\text{Cliente}, \text{Proveedores}, \text{CopiInternet}, \text{FuenteInt}, \text{Cooperacion}, \text{LogTrab2011}, \text{LicTrab2011}, \text{DepID}, \text{FinPublic}). \quad (4.3)$$

4.4.2. Modelo regional

Puesto que la Octava Encuesta de Innovación es representativa a nivel nacional por regiones o por sectores (no simultáneamente), en la Región del Biobío modelamos 4.1 usando las variables descritas anteriormente de la siguiente manera.

Para la innovación de productos a nivel regional, el vector de variables explicativas viene dado por:

$$x'_i = (\text{Cliente}, \text{Proveedores}, \text{Tamaño}, \text{DepID},). \quad (4.4)$$

Mientras que para la innovación de procesos a nivel regional, el vector de variables explicativas está dado por:

$$x'_i = (\text{Proveedores}, \text{FuenteInt}, \text{Cooperacion}, \text{MaqTrab2011}, \text{Tamaño}). \quad (4.5)$$

Cabe mencionar que estas especificaciones se obtuvieron luego de correlacionar las variables propuestas por Benavente (2005) y Greve (2014) con la variable dependiente de innovación. Se aplicaron test de razón de verosimilitud y se calcularon los porcentajes de acierto de cada modelo, superando en todos los casos el 80 %.

Capítulo 5

Resultados

5.1. Determinantes de la Innovación Tecnológica en la Región del Biobío

Analizando los efectos marginales de las variables influyentes en la decisión de innovar en productos de la región del Biobío, se tiene que para las firmas que den una alta importancia a los clientes y proveedores como fuente de información para generar ideas innovativas, su probabilidad de innovar en productos aumentará en un 19,8% y 18,5% respectivamente.

A medida que la empresa aumenta de tamaño, de pequeña a mediana o mediana a grande, su probabilidad de innovar en producto aumenta en un 3,2%.

En cuanto a las empresas que poseen una unidad formal o departamento de I+D, su probabilidad de innovar en productos aumenta en un 52,2%.

Para la innovación en proceso a nivel nacional se tiene que el invertir mil pesos más en maquinarias y equipos nuevos, provoca un aumento de la probabilidad de innovar en proceso de 0,02%. Además, las firmas que le den una alta importancia

a los proveedores y fuentes internas como suministradores de ideas, presentan un impacto positivo en su probabilidad de innovar en procesos de un 23,5 % y 30,7 %. De la misma forma, cuando la empresa efectúa actividades de cooperación con otras empresas o instituciones tendrá un impacto positivo en la probabilidad de innovar en procesos de un 25,8 %.

A medida que la empresa aumenta de tamaño, de pequeña a mediana o mediana a grande, su probabilidad de innovar en proceso aumenta en un 7,94 %.

5.2. Determinantes de la Innovación Tecnológica a Nivel Nacional

En cuanto a los efectos que tienen las fuentes de información, observamos que las empresas que le den mayor importancia a clientes, internet, fuentes internas, obtendrán un aumento en la probabilidad de innovar en productos en un 18,2 %, 14,4 % y 21,6 % respectivamente.

De la misma forma cuando la empresa efectúa actividades de cooperación con otras empresas o instituciones tendrá un impacto en la probabilidad de innovar en productos de un 14,8 %.

La variable logaritmo de los trabajadores es un proxy del tamaño medido en cantidad de trabajadores, cuando esta aumenta la empresa tiene una probabilidad de innovar de un 1,2 % en productos. Las empresas que utilizaron financiamiento público durante los años 2011 y 2012 aumentan su probabilidad de innovar en producto en un 7,7 %.

Ahora si las empresas poseen unidad formal o departamento de I+D, obtienen una mayor probabilidad de innovar en productos de un 19,6 %. Mientras las que hayan adquirido algún tipo de protección a la propiedad intelectual obtienen un aumento de un 8,1 % en la probabilidad introducir innovaciones de productos.

Por otro lado, respecto de la innovación en procesos, al analizar los efectos que tienen las fuentes de información, observamos que las empresas que le den una alta importancia a los clientes, proveedores, internet y a las fuentes internas, obtendrán un aumento en la probabilidad de innovar en procesos en un 13,6 %, 20,6 %, 19,7 % y 25,3 % respectivamente.

Por su parte, al aumentar la variable logaritmo de los trabajadores en un 1 %, la probabilidad de innovar en procesos para una empresa determinada aumenta en un 2,3 %.

Si las empresas poseen unidad formal o departamento de I+D, obtienen una mayor probabilidad de innovar en procesos en un 14,1 %. En el caso de las firmas que realizan actividades de cooperación con otras empresas o instituciones su probabilidad de introducir innovación de procesos aumenta en un 15 %. Se tiene además que si la empresa utilizó durante los años 2011 y 2012 algún financiamiento público, su probabilidad de innovar en proceso aumenta en un 12,2 %.

Cabe destacar que por cada mil pesos que invierta en licencias por trabajador la probabilidad de innovar aumenta en un 0,00286 %, siendo su significancia un 11 %, pero es muy cercana al 10 %, lo que puede resultar para las empresas que quieren innovar una variable a considerar.

Cuadro 5.1: Innovación Tecnológica en la Región del Biobío

Variables	(1) InnProd dy/dx	(2) InnProc dy/dx
Proveedores	0.1850* (0.0634)	0.2350** (0.0338)
FuenteInt	—	0.3070*** (0.0008)
Cooperacion	—	0.2580* (0.0582)
MaqTrab2011	—	0.0002** (0.0103)
tamaño	0.0302* (0.0972)	0.0794** (0.0265)
Cliente	0.1980* (0.0776)	—
DepID	0.5220*** (3.00e-05)	—
Observaciones	336	336
Pseudo- R^2	0.3004	0.2588

p-valores entre paréntesis
 *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Cuadro 5.2: Innovación Tecnológica a Nivel Nacional

Variables	(1) InnProd dy/dx	(2) InnProc dy/dx
Cliente	0.182*** (0)	0.136*** (1.04e-06)
Proveedores	—	0.206*** (0)
CopiInternet	0.144*** (1.11e-09)	0.197*** (0)
FuenteInt	0.216*** (0)	0.253*** (0)
Cooperacion	0.148*** (1.30e-06)	0.150*** (8.09e-06)
LogTrab2011	0.012*** (7.34e-05)	0.023*** (0)
LicTrab2011	—	2.86e-05 (0.110)
DepID	0.196*** (1.35e-09)	0.141*** (2.09e-05)
FinPublic	0.077*** (0.0056)	0.122*** (0.0003)
PPI	0.081** (0.021)	—
Observaciones	4,614	4,614
Pseudo- R^2	0.2413	0.2337

p-valores entre paréntesis
 *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Capítulo 6

Conclusiones

El fin de esta tesis es observar los principales determinantes de la innovación tecnológica en las firmas chilenas tanto a nivel nacional como de la Región del Biobío.

Los principales resultados obtenidos a nivel nacional, muestran que las fuentes de información utilizadas por las empresas y la importancia que le dan provocan un aumento en la probabilidad de innovar de las firmas tanto en producto como en procesos. En cuanto a las empresas que realizan algún tipo de cooperación con otras empresas aumentan su probabilidad de introducir una innovación tecnológica. Respecto a las empresas que posean un laboratorio o departamento de I+D formal, se observa que tienen mayor probabilidad de innovar en producto como en proceso. Por otro lado, la variable logaritmo de los trabajadores, el cual es un proxy del tamaño medido en cantidad de trabajadores, tiene un impacto positivo en la probabilidad de llevar a cabo una innovación tecnológica. Las firmas que utilizan algún método de protección a la propiedad intelectual tienen una mayor probabilidad en productos, mientras que las empresas que invierten en licencias, patentes, know how aumentan su probabilidad de innovar en procesos.

En cuanto a los resultados obtenidos a nivel regional, se observa que tienen mayor probabilidad de innovar en producto como en proceso, las empresas de mayor

tamaño medido por el nivel de ventas, lo mismo ocurre cuando las empresas les dan mayor importancia a los proveedores como suministradores de ideas para innovar. Las firmas que utilizan y les dan una alta importancia a los clientes como fuente de información, aumentan su probabilidad de innovar en producto, mientras que las que utilizan y le dan alta importancia a las fuentes de ideas generadas internamente, aumentan su probabilidad de introducir una innovación de procesos. En tanto las empresas de la Región del Biobío que posean un laboratorio o departamento de I+D formal, tienen una mayor probabilidad de innovar en producto. Las firmas que hayan realizado algún tipo de cooperación con otras empresas, aumentan su probabilidad de innovar en proceso. Finalmente, las firmas que inviertan en maquinarias y/o equipos, tienen mayor probabilidad de innovar en procesos. Esta tesis será de utilidad para la implementación de políticas públicas de manera asertiva, para enfocar y mejorar sus programas de incentivo y financiamiento, que promuevan la innovación considerando los determinantes de esta.

Dado que se probó econométricamente que la capacidad que tiene la firma para recoger ideas innovadoras, tanto de fuentes internas como las que se encuentran en su entorno más próximo, es de hecho un factor relevante en el proceso innovativo de la firma, se puede recomendar un cambio de cultura que oriente a los trabajadores en este aspecto. De esta manera se podrá producir algún tipo de innovación sin incurrir en grandes cantidades de inversión lo que llevará, según la experiencia internacional, a dar saltos en materia de competitividad de parte de la firma.

A partir de los resultados obtenidos, podemos decir que este estudio, puede servir como guía para las empresas de la Región del Biobío y ayudarles a discriminar en que aspectos poner énfasis con la finalidad de generar innovación tecnológica.

Además, se debe estar consiente que la brecha existente entre Chile y los países pertenecientes a la OCDE sigue siendo abismal, por esto resulta imperativo desarrollar herramientas que recojan los argumentos presentados y permitan la mejora de la competitividad del sector industrial nacional a través de la implementación de innovación, lo que repercutirá finalmente en el aumento del bienestar de la población.

Por otro lado, la Octava Encuesta de Innovación en Empresas años 2011–2012 (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2014) detecta a nivel nacional, los principales obstáculos a la innovación para las empresas que innovan y para las que no innovan. La falta de fondos propios para la innovación resulta ser el principal escollo por superar para las empresas que sí innovaron en el periodo 2011–2012, seguido por los altos costos asociados a la innovación. La misma situación se repite para las empresas que no innovaron en dicho periodo, con la salvedad de que el alto costo de la innovación se encuentra en primer lugar dentro de los obstáculos a la innovación.

En base a lo anterior y a las estimaciones obtenidas, una posible estrategia que pueden adoptar las empresas de la Región del Biobío con la finalidad de generar innovaciones tecnológicas (y por ende aumentar su productividad) afrontando directamente los obstáculos expuestos anteriormente es impulsar y promover el uso de las fuentes de información, realizando alianzas estratégicas con sus clientes, proveedores y con las mismas fuentes internas de la empresa. Además, las empresas de la región pueden optar por trabajar de forma cooperativa, obteniendo de esta forma un impacto positivo en los indicadores de innovación tecnológica. Las estrategias planteadas anteriormente son de bajo costo comparadas con la implementación de un departamento de I+D o un laboratorio de investigación. Además, como podemos observar en los cuadros (5.1) y (5.2), el impacto generado en la innovación tecnológica de las empresas de la Región del Biobío a causa de las fuentes de información y cooperación puede equipararse al impacto obtenido por la creación e implementación de un departamento de I+D.

Bibliografía

- [1] Amara, N., y Landry, R. (2005). Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada Innovation survey. *Technovation*, vol. 25, 245-259.
- [2] Belcher, J. (1991). *Productividad Total*. Buenos Aires: Ediciones Granica S.A.
- [3] Benavente, J. (2004). Innovación Tecnológica en Chile: Dónde estamos y qué se puede hacer. *Estudios de Economía*, 53-74.
- [4] Benavente, J. (2005). Investigación y Desarrollo, Innovación y Productividad: Un análisis econométrico al nivel de la firma. *Estudios de Economía*, 39-67.
- [5] Bitrán, E. (2002). Crecimiento e innovación en Chile. *Revista Perspectivas*, 249-274.
- [6] Bosch, M., Lederman, D., y Maloney, W. (2005). *Patenting and Research and Development : A Global View*. Obtenido de World Bank: <https://openknowledge.worldbank.com/handle/10986/8500>
- [7] Bramulglia, C. (2000). *La tecnología y la Teoría Económica de la Innovación*. Buenos Aires.
- [8] Callejón, M., y Barge, A. L. (2007). La cooperación público-privada en la innovación a través de centros tecnológicos. *Economía Industrial*, 123-132.
- [9] Cameron, A., y Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics, methods and applications*. New York: Cambridge University Press.

- [10] Cameron, A., y Trivedi, P. (2009). *Microeconometrics Using Stata*. Texas: Stata Press.
- [11] CEIM. (2001). *Innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas*. Madrid: Dirección General de Investigación.
- [12] Chile Innova. (2005). *Innovar en Chile. Programa de desarrollo e innovación tecnológica 2001-2006*. Santiago: Identidad y Comunicación VERDE.
- [13] Chung, S., y Kim, G. (2003). Performance effects of partnership between manufactures and suppliers for new product development: the supplier's standpoint. *Research Policy*, Vol. 32, 587-603.
- [14] Cilleruelo, E. (2007). *Compendio de definiciones del concepto innovación, realizadas por autores relevantes: Diseño híbrido actualizado del concepto*.
- [15] CNIC. (20 de Septiembre de 2014). Obtenido de Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad: <http://www.cnic.cl/>
- [16] Comisión Nacional de Investigación científica y tecnológica. (2010). *Región del Biobío: Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Santiago.
- [17] Contreras, J., y Blanco, J. (Agosto de 2008). *Innovación y crecimiento económico. Colección Economía y Finanzas. Banco Central de Venezuela*. Venezuela.
- [18] Crawford, M., Feller, I., Pique, J., Sabel, C., y Sargent, M. (Marzo de 2014). Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad . *Evaluation Report of National Innovation Strategy for Competitiveness, Chile. International evaluation Panel*. Chile.
- [19] Crépon, B., Duguet, E., y Mairesse, J. (1998). Research, Innovation, and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level. *Economics of Innovation and New Technology*, 7(2), 115-158.
- [20] Cruz, A. (2008). La Ruta de Innovación en Chile. *Journal of Technology Management and Innovation*, 1-9.

- [21] De Gregorio, J. (Diciembre de 2004). Crecimiento Económico en Chile: Evidencias, Fuentes y Perspectivas. *Documento de Trabajo del Banco Central de Chile*. Chile.
- [22] Drucker, P. (1973). *La Gerencia-Tareas, responsabilidades y prácticas*.
- [23] Drucker, P. (1985). *La innovación y el empresariado innovador- La práctica y los principios*.
- [24] Fagerberg, J., y Verspagen, B. (2003). *Innovation, Growth and Economic Development: Why Some Countries Succeed and Others Don't*. Rio de Janeiro.
- [25] Ferranti, D., Perry, G., Lederman, D., y Maloney, W. (2002). *De los recursos naturales a la economía del conocimiento*. Washington, DC: Estudios del Banco Mundial sobre América Latina y el Caribe.
- [26] Gemunden, H., Heydebreck, P., y Herden, R. (1992). Technological interweavement: a means of achieving innovation success. *R&D Management*, 359-375.
- [27] González, C., y Bitrán, E. (2010). *Productividad Total de Factores, Crecimiento e Innovación*.
- [28] Goñi, J. (2006). Herramientas para la innovación regional: El impulso desde la administración de las Pymes. *Tecnimap*.
- [29] Greve, F. (31 de Octubre de 2014). *Tesis de Magister: Evolución de la Innovación en Chile: Un análisis econométrico a nivel de la firma para el período 1995-2010*. Obtenido de Portal de Tesis Electrónicas de la Universidad de Chile: <http://www.tesis.uchile.cl/handle/2250/114694>.
- [30] Harabi, N. (2002). The impact of vertical R& D cooperation on firm innovation: an empirical investigation. *Economics of innovation and New Technology*, vol. 11, 93-108.
- [31] Hernández, I. (2010). *Una conceptualización de la Innovación en economías emergentes*. Bogotá.

- [32] Instituto Nacional de Estadísticas. (Enero de 2014a). *Octava Encuesta de Innovación en Empresas, 2011-2012*. Principales Resultados. Obtenido de Ministerio de Economía, Fomento y Turismo: <http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/octava-encuesta-de-innovacion-en-empresas-2011-2012/>.
- [33] Instituto Nacional de Estadísticas. (Enero de 2014b). *Resultados Tercera Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D, 2011-2012*. Obtenido de Ministerio de Economía, Fomento y Turismo: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/01/Presentacion-Resultados-3ra-Encuestas-sobre-Gasto-y-Personal-I+D.pdf>
- [34] Izushi, H. (2003). Impact of the length of relationships upon the use of research institutes by SMEs. *Research Policy*, vol. 32, 771-788.
- [35] Larraín, F. (2006). *Innovación en Chile: análisis y propuestas*.
- [36] Lebitan, y Werneke. (1984). *Productivity: Problems, prospects, and policies*.
- [37] Lederman, D., y Maloney, W. (2003). R&D and Development. *Policy Research Working Paper*. Obtenido de World Bank: <https://openknowledge.worldbank.com/handle/10986/18254>.
- [38] López, L., y Loría, L. (1999). Productividad, Tecnología y Crecimiento Económico: Una revisión crítica de trabajos empíricos recientes. *CLACDS: Documento de Trabajo*, 1-35.
- [39] Lundvall, B. (1985). *Product Innovation and User-Producer Interaction*. Aalborg, Denmark: Aalborg University Press.
- [40] Malaver, F., y Vargas, M. (2011). *Formas de innovar, desempeño innovador y competitividad industrial*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- [41] Martínez, B. (s.f.). *Incentivos Fiscales a la I+D en la OCDE: estudio comparativo*.
- [42] Miotti, L., y Sachwald, F. (2003). Co-operative R&D: why and with whom? And integrated framework of analysis. *Research Policy*, vol. 32, 1481-1499.

- [43] Morales, M. E., Ortíz, C., y Arias, M. (2012). Factores determinantes de los procesos de Innovación: Una mirada a la situación en Latinoamérica. *EAN*.
- [44] Muínelo, L. (2012). Productividad, Innovación e Investigación a nivel de empresa. *Revista Economía Industrial* (385), 149-160.
- [45] OECD- Banco Mundial. (2010). *Higher Education in Regional and City Development. Bio Bio Region, Chile*.
- [46] OECD/Eurostat. (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (Tercera ed.). París: OECD Publishing.
- [47] Pakes, A., y Griliches, Z. (1985). *Patents and R&D at the Firm Level: A First Look*.
- [48] Schumpeter, J. (1911). *Teoría del desarrollo económico*.
- [49] Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers.
- [50] Tether, B. (2002). Who cooperates for innovation and why: an empirical analysis. *Research Policy*, vol.31, 947-967.
- [51] Tokman, M., y Zahler, A. (2004). Innovación para un crecimiento sostenido: Siete lecciones para Chile. *En foco* 17, 11.
- [52] Universidad de Concepción. (1992). *Introducción a la economía de la innovación tecnológica*.
- [53] Veiga, L. (2001). Innovación y Competitividad. *Revista de Antiguos Alumnos del IEEM*. Hoy y Ayer.