



Universidad de Chile
Facultad de Economía y Negocios
Escuela de Economía y Administración

“Transferencia Tecnológica en Chile: Uso de patentes y Licenciamiento”

SEMINARIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL
CON MENCIÓN EN ECONOMÍA

AUTORAS: Alejandra Reyes Gatica
Maria Teresa Ripamonti Z.

PROFESORES GUÍA: Joseph Ramos Quiñones
Bernardita Escobar Andrae

Santiago de Chile, Enero de 2008

*Dedicado a nuestras familias, por su apoyo durante nuestras carreras,
y el desarrollo de este trabajo*

En memoria de Rafael Fernando Reyes Valdés

Agradecimientos a:

Departamento de Propiedad Industrial, Ministerio de Economía

Asociación de Inventores de Chile

Nuestros amigos, por su apoyo constante, especialmente Andrés Pérez A. y

Jorge Herrera P.

Andrea Gutiérrez Espinoza por sus comentarios

Abstract

Este seminario tiene como objetivo principal obtener una medida de la transferencia tecnológica mediante el análisis de datos de uso productivo y licenciamiento de las patentes chilenas, ya que no existen datos acerca de este tema en el país, y plantear aquellas características que pudiesen explicar la probabilidad de utilizar o licenciar las patentes, para posteriormente analizar en qué medida estos indicadores son capaces de describir el nivel de transferencia tecnológica en Chile.

El análisis de los datos obtenidos muestra que, si bien el número de patentes otorgadas es relativamente bajo, la proporción de uso y licenciamiento de estas es bastante similar a las de países desarrollados, lo que es un indicio positivo en materia de gestión de la innovación. Una aproximación inicial a los determinantes de la probabilidad de usar o licenciar patentes muestra al tipo de agente económico, y el sector industrial al que pertenezca el desarrollo, como factores relevantes a considerar en un modelo de caracterización, pero se reconoce que el presentado es un modelo básico que puede desarrollarse para obtener mejores resultados y una mayor utilidad de estos.

A partir de lo anterior, el estudio concluye que los indicadores obtenidos sirven para comprender la forma en que se utiliza y transfiere la tecnología en Chile, pero que no deberían considerarse en sí mismos como una medida completa de transferencia tecnológica, ya que hay diversas formas de transferencia activamente utilizadas en el país, que estas cifras no abarcan, por lo que, además de mantener un flujo constante de información acerca del comportamiento de uso y licenciamiento, se deben construir referencias complementarias, para constituir un apoyo adecuado al diseño de políticas en materia de gestión del conocimiento.

Índice

Abstract	3
1.- Introducción.....	6
2.- Marco Teórico	8
2.1.- Crecimiento	8
2.2.- Innovación tecnológica	11
2.3.- Patentes	14
2.3.1.- Patentes y difusión de tecnología	14
2.3.4.- Patentes e Inversión Extranjera	14
2.3.3.- Beneficios y Costos del sistema de patentes.....	15
2.4 Estrategias de protección de la propiedad industrial	19
2.4.1.- Difusión directa	19
2.4.2.- Estrategia de protección defensiva	19
2.4.3.- Estrategia de protección comercial	20
2.5.- Mecanismos de transferencia tecnológica.....	21
2.5.1.- Licenciamiento de patentes de invención	22
3.- Patentes en Chile.....	24
3.1.- Definición y requisitos para obtener una patente en Chile.....	24
3.1.- Análisis estadístico	29
3.3.- Comparación internacional	38
4.- Licencias en Chile	41
4.1.- Pago por licencias	41
4.2.- Registro de licencias.....	42
5.- Metodología.	43
5.1.- Selección de muestra y obtención de datos	43
5.2.- Objetivos de la encuesta	45
5.3.- Aplicación de la encuesta y Pruebas Piloto	47
5.4.- Tasa de respuesta	48
5.5.- Modelo de análisis de datos	49
5.5.1.- Proporciones de uso y transferencia de innovación tecnológica.....	49

5.5.2.- Análisis de variables descriptivas.....	50
6.- Resultados	54
6.1.- Proporciones uso de patentes concedidas.....	54
6.2.- Proporción de patentes licenciadas.....	55
6.3.- Análisis de variables descriptivas	59
7.- Análisis de resultados	61
7.1.- Proporciones de uso y licencia de patentes concedidas	61
8.- Conclusiones y recomendaciones.....	64
8.1.- Uso de patentes y licenciamiento en Chile.....	64
8.2.- Importancia relativa como transferencia tecnológica.....	64
8.3.- Periodos de tramitación y costos asociados.....	65
8.4.- Confidencialidad y secreto industrial	65
8.5.- Seguimiento del registro de patentes	66
9.- Anexos	68
9.1.- Tablas para la creación de Gráficos	68
9.2.- Estimaciones econométricas	73
9.2.1.- Probabilidad de usar patentes concedidas	73
9.2.2.- Probabilidad de licenciar patentes concedidas	73
9.3.- Encuesta de Licenciamiento.....	74
Bibliografía.....	78

1.- Introducción

Para mejorar la tasa de crecimiento del país, no solo es necesario un cierto nivel de innovación y desarrollo tecnológico, sino que también debe existir una adecuada difusión de la tecnología existente, ya sea extranjera o nacional. ¿Qué es más importante? ¿Innovar, o adaptar y transferir la tecnología existente? Si bien es verdad que estas preguntas no tienen respuestas del todo consensuadas, también es cierto que no se observa mayor controversia respecto del valor que se le asigna a la difusión tecnológica para lograr el catch-up frente a economías más desarrolladas en esta materia.

Reconociendo la importancia que tiene para un país en vías de desarrollo la transferencia tecnológica, surge la duda de cómo se utiliza el conocimiento protegido dentro del país. ¿Se transfiere o es usado sólo por quienes lo protegen? La respuesta a esta pregunta no sólo sirve como una mera estadística. El poseer datos confiables acerca de las prácticas de transferencia tecnológica permite orientar de mejor forma la política tecnológica y de innovación productiva. Saber si el nuevo conocimiento está siendo utilizado o explotado comercialmente, ya sea mediante explotación directa o mediante licenciamiento, permite sacar algunas conclusiones acerca de la pertinencia y real aplicación del conocimiento y la tecnología generados en el país, lo que a su vez influye sobre su impacto final en el crecimiento económico.

En este trabajo se pretende responder fundamentalmente dos preguntas: ¿Qué fracción de las patentes chilenas es licenciada, o utilizada activamente por sus propietarios? y luego, ¿Son estas cifras un indicador confiable del nivel de transferencia de tecnología en el país?

Para tratar de responder la primera pregunta, se realizó una encuesta a una muestra representativa de los propietarios de patentes industriales chilenas, desde 1990 a septiembre de 2007, con el propósito de obtener información de primera fuente acerca de los usos que se le dan a la tecnología nacional. La encuesta permite estimar la fracción de la innovación nacional que es explotada

comercialmente mediante el uso directo del titular, y qué parte de ésta es explotada comercialmente mediante un uso indirecto y transferida a terceros mediante acuerdos de licencia. Además, se busca aproximar una caracterización simple de quienes poseen patentes, y tratar de determinar si existen ciertos elementos que determinen la forma de explotar o usar la tecnología protegida.

Respecto de si los indicadores obtenidos representan un indicador relevante en materia de transferencia tecnológica, el trabajo plantea una revisión de las diferentes alternativas disponibles en la actualidad para la protección, comercialización y difusión de la tecnología, junto con algunas características o falencias del sistema actual de apropiabilidad del conocimiento. Esto, como una forma de precisar qué tan relevante es el licenciamiento, y el patentamiento en sí, dentro del sistema de innovación nacional. Esta información a su vez ayuda a revelar el peso que tiene el índice de licenciamiento y uso de patentes como indicador de transferencia tecnológica en el país.

Así, lo que se busca principalmente es cuantificar el uso de un mecanismo que forma parte de la institucionalidad relacionada a la innovación y desarrollo tecnológico, como es el uso de patentes y licencias, y luego buscar y medir aquellas características que resultan determinantes en quienes usan dicho mecanismo.

Finalmente, se discute la relevancia de este instrumento de transferencia tecnológica en la realidad nacional y cómo puede aportar a orientar mejoras de política en materia de innovación y desarrollo.

2.- Marco Teórico

2.1.- Crecimiento

El crecimiento económico de Chile es un tema discutido ampliamente por la sociedad, no solo dentro del área de estudio de la economía, sino que de manera transversal, ya que se trata de es un aspecto relevante del desarrollo en diferentes ámbitos del país.

Durante más de diez años el país creció a tasas aceleradas focalizándose principalmente en explotar los recursos naturales disponibles, y las ventajas comparativas en esta área¹. Pero actualmente la economía chilena evidencia tasas de crecimiento inferiores a las deseadas, y una tendencia a mantener las tasas de crecimiento a largo plazo más bajas. Esto tiene que ver con el hecho de que a partir de cierto punto, en el que la eficiencia en la explotación de los recursos naturales alcanza un alto nivel, el crecimiento marginal generado por estas actividades se estabiliza en un nivel bajo.

Es en este contexto que surge la preocupación acerca de qué medidas se hacen necesarias para aumentar la tasa de crecimiento de la economía, y mantener ese nivel de crecimiento en el tiempo. Sería de esperar que luego de utilizar de la mejor manera posible el stock de factores disponible, el siguiente paso implica proceder a aumentar este stock, y ampliar la matriz productiva, en especial hacia el uso de recursos no acotados, a diferencia de los recursos naturales. Bajo este principio, surge fuertemente en la teoría la idea del desarrollo tecnológico como factor generador de crecimiento económico.

La teoría neoclásica del crecimiento (Solow, 1956) plantea que el crecimiento de una economía es una función principalmente de los aumentos en el stock de factores productivos de ésta (capital y trabajo), y cuyos determinantes de largo plazo son la tasa de ahorro y el progreso técnico, identificado como una variable

¹ Innovación para un crecimiento sostenido: Siete lecciones para Chile, Marcelo Tokman y Andrés Zahler

exógena. Sin embargo, este aumento en los factores no es capaz de explicar cabalmente el crecimiento económico, existiendo un valor residual o diferencial entre la acumulación de factores y el crecimiento efectivo, o **Residuo de Solow**.

A este valor residual se le atribuyen como origen una serie de factores, tales como avances en el aprendizaje y en el uso de los recursos, desarrollo tecnológico e innovación, todos estos teóricamente dependientes de la formación y acumulación de conocimiento dentro de la economía.

El modelo de Solow atribuye dos funciones importantes para el crecimiento económico a la acumulación de conocimiento, el que es presentado como una variable exógena:

- El desarrollo tecnológico puede ayudar a explicar el residuo de Solow. En la forma de curvas de aprendizaje, o mejoras en la eficiencia del uso de factores.
- El desarrollo tecnológico permite que la acumulación de capital continúe creciendo. Esto, al generar cambios en la forma en que se transforman los factores, es decir, la función de producción.

Se puede concluir de este modelo el que otorga una gran relevancia al progreso técnico como único determinante del crecimiento económico de largo plazo, pero que lo considera un elemento exógeno, que no es posible explicar. Esto lo convierte en una visión no muy apropiada para someter la innovación a un mayor análisis.

En los modelos de crecimiento endógeno se considera al conocimiento y el progreso técnico como un factor específico, que genera externalidades, y no como una variable exógena, por lo que se plantea que existirían rendimientos crecientes a escala y que existiría un escenario de competencia imperfecta bajo el cual habría remuneración a la inversión en innovación de las firmas. Estos modelos atribuyen a aquellos países con un mayor stock de capital mayores tasas de progreso técnico, lo que a su vez genera un mayor crecimiento de las economías.

En el modelo planteado por Romer², ya no se considera al progreso técnico como una variable exógena, sino que es una función de la cantidad de nuevos inputs o bienes intermedios adquiridos al sector de investigación, que puede crecer de manera ilimitada. El nivel de progreso técnico es dependiente del nivel de inversión en investigación y desarrollo que realizan empresarios de características shumpeterianas, lo que les otorga beneficios monopólicos. Se presenta al conocimiento como un factor que genera al mismo tiempo beneficios privados (mediante protección y transferencia) y sociales. (Debido a sus externalidades positivas). Además, Romer plantea que la acumulación de conocimiento posee rendimientos crecientes, y aumenta a tasas crecientes, debido a su carácter de bien no rival y solo parcialmente excluible, lo que a su vez genera una trayectoria de crecimiento de la economía donde no existe convergencia.

Evidencia empírica reciente, muestra a la innovación tecnológica como uno de los principales factores determinantes del crecimiento³, principalmente porque el desarrollo del conocimiento genera externalidades positivas importantes, lo que sugiere que las inversiones realizadas en actividades de I+D e investigación de uso productivo, generan retornos sociales superiores a la rentabilidad financiera esperada, además de mejoras en la productividad en el uso de factores.

² Romer, 1990

³ Benavente, 2004; Fagerberg y Verspagen 2003.

2.2.- Innovación tecnológica

La innovación tecnológica, es decir, el conocimiento asociado a nuevas maneras de, o métodos más eficientes de producción y la creación y desarrollos de nuevos productos, tiene características especiales que lo hacen fundamental para lograr un mayor nivel de desarrollo del país, pero, a la vez crea problemas de incentivos para generarlo.

En primer lugar, presenta características de bien no rival, es decir, las personas o entidades que generan conocimiento no se pueden apropiar completamente de todos los beneficios generados por su innovación, ya que no es posible excluir en todos los casos y completamente el uso de terceros del conocimiento generado. En otras palabras, tiene “excluidibilidad imperfecta”⁴, al existir dificultades para definir los derechos de propiedad, que generan un desincentivo a la inversión en actividades de innovación y generación de conocimiento. Como estamos hablando de “ideas”, tecnología, etc., no existe una limitación física de uso como sucede con un bien o producto concreto. Además de esto, en la generalidad de las veces, el tratar de cobrar por el uso de este bien, por más valorado que este sea por la sociedad o sus posibles usuarios, no es posible, ya sea por el excesivo costo del mecanismo de cobro, por la dificultad de averiguar la disposición a pagar, o porque no es socialmente deseable cobrar por este bien. Estos motivos producen un comportamiento tipo “free rider” de las firmas, que esperan que otros realicen la inversión necesaria para poder ellos beneficiarse de esta nueva tecnología sin incurrir en ningún tipo de costo. Claramente, todo esto desincentiva la inversión en este tipo de actividades, puesto que no sólo no se puede cobrar por el uso del conocimiento que se generó, si no que este también puede ayudar a la competencia a volverse más productivos y capturar parte del mercado de la firma en cuestión.

⁴ P. Romer, 1990

En segundo lugar, existe un elevado grado de incertidumbre acerca de los posibles resultados de las actividades innovativas. Esto no sólo abarca la probabilidad de éxito de la investigación, sino que tampoco es fácil predecir si los resultados de la investigación van a tener potencial comercial, lo que lleva a que las inversiones asociadas tengan un mayor riesgo; aparte de esto, este tipo de inversión en innovación genera activos intangibles, lo que, sin la debida protección, dificulta conseguir el financiamiento necesario por parte del sistema financiero, que en general exige garantías materiales como colateral para conceder préstamos.

Todo esto provoca un desincentivo al esfuerzo privado de financiamiento, pero se debe considerar que el proceso de investigar, independiente de sus resultados y la aplicación comercial de estos, conlleva adquisición de capacidades técnicas, experiencia de investigación, resultados intermedios, etc., que pueden ser útiles en investigaciones posteriores, por lo que se justifica tratar de incentivar este tipo de actividades.

Otra característica especial es que el conocimiento no está completamente especificado, es decir, totalmente escrito o registrado de alguna manera, existe un cierto componente tácito o implícito que es generado por la experiencia y el proceso de aprendizaje.

Por último, una característica muy importante es que el conocimiento genera externalidades positivas tanto en la industria donde se genera la innovación, otras actividades y la economía completa, por lo que, si existen los fallos de mercado que desincentivan la inversión en Investigación y Desarrollo, el sector privado no interioriza estas externalidades positivas y la cantidad de conocimiento que se generara por las decisiones privadas es inferior al óptimo para la sociedad. Un problema que surge al respecto es que, al ser difícil estimar el retorno social de la I&D, se dificulta el cálculo de algún tipo de subsidio que incentive la I&D para lograr llegar a la cantidad optima.

Todas estas “fallas de mercado” hacen que el ámbito del desarrollo tecnológico necesite intervención estatal para proveer la cantidad socialmente eficiente del mismo, puesto que muchos de los supuestos de las teorías convencionales económicas no se aplican en el caso de este “bien” en particular y es poco probable poder llegar a un óptimo paretiano por el camino de el equilibrio de los mercados.

Cuando estamos en presencia de fallas de mercado, la economía nos entrega dos tipos de soluciones: Intervenciones directas, como subsidios o impuestos tanto a la oferta como a la demanda⁵; o asignación de derechos de propiedad⁶ sobre estos bienes con problemas de apropiabilidad. Basándose en este último tipo de solución, surge la propiedad intelectual o propiedad industrial.

Para solucionar en parte el problema de apropiabilidad de los beneficios, asignar derechos sobre el uso del conocimiento y proporcionar el incentivo necesario a la investigación, surge el concepto de “patentes” cuando estamos en presencia de algún tipo de invención. Una patente es un derecho que otorga el estado a un inventor para excluir a otros de explotar⁷ su invención por un tiempo determinado y en un país o región definida. Así, los inventores pueden apropiarse de mejor manera de los beneficios que producirá su invención generando así la excludibilidad que este bien por sí solo no tiene y también cierto tipo de rivalidad en su uso durante el tiempo de duración de la patente.

⁵ Arthur Cecil Pigou, 1927

⁶ R. Coase, 1960

⁷ Los derechos otorgados al inventor se detallan en el artículo 49 de la ley 19.039 de Propiedad industrial.

2.3.- Patentes

2.3.1.- Patentes y difusión de tecnología

El patentamiento genera beneficios e incentivos al titular de la patente, pero también es un proceso que permite recopilar y divulgar la información de la tecnología desarrollada en lo más diversos ámbitos, mediante la publicación derivada del proceso de registro de patente. No usar esta información produce una baja o nula transferencia tecnológica en todos sus niveles.

Los documentos de patentes contienen información clara y completa de los últimos avances de la técnica, registrados de manera uniforme y ordenada, que abarca todos los sectores técnicos de la industria clasificadas con un sistema estándar internacional. Estas características son importantes para generar desarrollo tecnológico y por este camino, crecimiento económico.

Esta información generada por el sistema de patentamiento es útil para evitar duplicidad de esfuerzos en materia de Investigación y Desarrollo, simplificar la búsqueda de socios comerciales y soluciones ya existentes a problemas derivados de la industria, determinar la posibilidad de patentamiento de otras creaciones y también para apoyar la transferencia tecnológica en diversos ámbitos.

2.3.4.- Patentes e Inversión Extranjera

En un ámbito diferente al de creación de conocimientos, las patentes también pueden ser usadas en la actualidad para incentivar la inversión extranjera directa, ya que la existencia de una institucionalidad que proteja la propiedad intelectual de cualquier tipo puede resultar fundamental cuando se comparan los diferentes “riesgos” de las economías en vías de desarrollo, siendo estos derechos de propiedad parte de la credibilidad y reputación de los países.

Esta relación entre mayor protección de los derechos de propiedad intelectual con la atracción de capital extranjero no es tan obvia y directa como se suele suponer, lo que se puede ver en el caso de diversos países sudamericanos que construyeron potentes industrias cuando sus leyes de propiedad intelectual eran significativamente más débiles.⁸ Cabe recordar también, que las variables que inciden sobre la decisión de inversión son muchas y esta es solo una de ellas, cuyo efecto marginal no ha sido demostrado significativo. Aun considerando esta baja evidencia, los países en vías de desarrollo establecen sus reglamentos de propiedad intelectual tanto para incentivar la generación de conocimiento como para atraer inversión extranjera directa.

2.3.3.- Beneficios y Costos del sistema de patentes

Se consideran beneficios del sistema de patentamiento la **promoción de nuevos descubrimientos**, al corregir el problema de apropiabilidad de los beneficios; el **incentivo a diseminar el conocimiento** al obligar la revelación al público de la información técnica sobre la invención⁹, lo que contribuye a disminuir la duplicación de esfuerzos y permite el desarrollo de nuevas invenciones sobre la tecnología revelada e inclusive el patentamiento de innovaciones incrementales; la **facilitación de la transferencia tecnológica** a través del licenciamiento, puesto que el demandante potencial de conocimiento necesita conocer y evaluar antes de comprar una licencia, pero si no existen los derechos de propiedad de este conocimiento, no existirá el incentivo a adquirirla; y por último **simplificar la obtención de financiamiento de capital de riesgo o capital semilla** al permitir la evaluación del potencial de mercado de las innovaciones y la comercialización de tecnologías por parte de los fondos de inversión, permitiendo que la incertidumbre se convierta en un riesgo calculable.

⁸ Abarza y Katz. 2002

⁹ Generalmente, 18 meses después del registro de la patente.

Por otra parte, existen costos asociados al sistema de patentes, como el hecho de que una patente otorga derechos exclusivos de explotación comercial, y por ello, como todo monopolio (aunque temporal), genera una asignación ineficiente.(en un contexto estático) del recurso protegido. Este problema asociado a las patentes es lo que se llama “paradoja de las patentes” que dice: “por la vía de retrasar la difusión del progreso técnico, las patentes aseguran que habrá más progreso técnico a difundir”¹⁰, en concreto, esta paradoja explica que, antes de patentar la invención, la posibilidad de patentar incentiva la innovación, pero después de la aplicación de la patente, el monopolio creado por esta es perjudicial socialmente hablando puesto que restringe el uso de nuevos productos o procesos.

En el ámbito de los costos, se debe considerar también el **aumento de los costos de la imitación tecnológica**, fundamental en países en vías de desarrollo.

En general, se debe considerar el poder de mercado que se otorga al titular de una patente. Este poder está determinado por la duración, alcance y requisitos de patentabilidad de la patente.

Si la duración del periodo de protección es muy corta, podría disminuir los incentivos a investigar, y los periodos muy extensos pueden generar rentas excesivas al innovador y perjudicando las innovaciones futuras. Teóricamente, si se pudiera calcular para cada invención el tiempo necesario para recuperar los costos incurridos en I&D, considerando la tasa de descuento apropiada y a la vez considerando los beneficios sociales se podría llegar a una duración óptima de las patentes, pero como esto no es posible en la práctica, los países establecen periodos fijos que pueden ser muy cortos si consideramos grandes innovaciones y muy largos para las innovaciones menores o incrementales, lo que genera ineficiencias.

La duración determina el poder del monopolio de la patente, y el alcance de esta determina la extensión del poder monopólico, puesto que mientras menos específica sea la patente, mayor puede ser el alcance de su protección

¹⁰ Joan Robinson, 1956

incentivando la innovación, pero a la vez, un alcance pequeño inducirá a una mayor competencia beneficiando a los consumidores pero a la vez desincentivaría la innovación.

Por último, los requisitos de patentabilidad necesarios para el patentamiento, que protegen a las patentes existentes o a las patentes innovadoras contra mejoramientos o aplicaciones demasiado triviales, tiene implicancias similares a las de la duración de las patentes, si son muy estrictos, desincentivan la innovación adaptativa e incremental, y si es muy bajo diluye los incentivos a la innovación en general. Si el grado de exigencia es muy alto puede otorgar excesivo poder monopólico a agentes que poseen patentes previas, por el contrario, si es muy bajo puede prestarse a que las entidades traten de prolongar el periodo de vigencias de sus patentes para obtener rentas monopólicas. Este punto es importante si consideramos que en América Latina predomina el tipo de innovación adaptativa e incremental, por lo que las restricciones de los requisitos de patentabilidad son relevantes en el caso de Chile.

En general, por la esencia del sistema de patentamiento, la difusión del conocimiento va en cierta manera de la mano con la protección, puesto que al patentar una invención se esta difundiendo lo que se esta protegiendo mediante la publicación del invento. Cuando una invención esta patentada en un país determinado, la protección actúa dentro de este país y el conocimiento que se difundido por esta patente esta disponible para todos los demás países al ser de dominio publico.

Cuadro 1. El secreto empresarial como alternativa al patentamiento

Una forma de protección del conocimiento y los desarrollos tecnológicos a nivel de la firma lo constituye el llamado secreto industrial. Esta es una facultad protegida por la ley de propiedad industrial, que permite a una empresa o persona otorgar la calidad de confidencial a un desarrollo en particular, una tecnología, un proceso de fabricación o negocio, o a un acuerdo de licencia, siendo considerado un delito la violación de dicha confidencialidad por parte de personas u otras empresas. El Departamento de propiedad industrial (DPI) no sujeta a régimen de registro de lo que se resguarda bajo esta figura, por lo que la protección de esto es de exclusiva responsabilidad del propietario.

Se define el secreto empresarial en la ley de propiedad industrial como: "Todo conocimiento sobre productos o procedimientos industriales, cuyo mantenimiento en reserva proporciona a su poseedor una mejora, avance o ventaja competitiva"¹. Se agrega en el mismo texto que constituye violación del secreto empresarial "la adquisición ilegítima del mismo, su divulgación o explotación sin autorización de su titular y la divulgación o explotación de secretos empresariales a los que se haya tenido acceso legítimamente pero con deber de reserva, a condición de que la violación del secreto haya sido efectuada con ánimo de obtener provecho, propio o de un tercero, o de perjudicar a su titular".

Para proteger un bien considerado secreto industrial, el propietario debe describirlo y aplicar medidas de protección extremas, constatando fechas y acciones ante notario, para establecer barreras de seguridad. A partir de esto, se debe también vincular a todos aquellos empleados y ejecutivos que posean acceso a la información o tengan contacto con el bien protegido a través de contratos de confidencialidad o no divulgación, efectivos incluso una vez que la persona abandona la empresa.

La nueva regulación de propiedad industrial, modificada en 2005, establece los secretos industriales como bienes jurídicos, protegidos por ley especial, permitiendo a los propietarios hacer una defensa y resguardo apropiados. Entre las acciones posibles en caso de infracción del secreto, se cuentan el solicitar la cesación de los actos que violen el secreto, indemnizaciones por daños y perjuicios ocasionados, y adopción de medidas cautelares para evitar que continúe la infracción. Existe también la posibilidad de publicar la sentencia condenatoria en un medio escrito, para exponer al infractor públicamente.

El secreto industrial es un instrumento utilizado en las empresas chilenas, en general como mecanismo estratégico, para asegurar el uso exclusivo de bienes no necesariamente tangibles, sino que también asociados a procesos comerciales, modelos de negocios o propiedad intelectual. En principio se plantea como un complemento del patentamiento, pero en ocasiones se considera también como una alternativa a este.

2.4 Estrategias de protección de la propiedad industrial

2.4.1.- Difusión directa

Una forma de dar acceso a otros agentes de la economía a desarrollos o nuevas tecnologías, es mediante la difusión directa, o publicación, que hace lo descrito materia de dominio público, sin ser protegible como tecnología, aunque si como propiedad intelectual, siendo no reproducible sin autorización. En general este enfoque es utilizado por instituciones cuyo fin no es obtener beneficios a partir del conocimiento generado, sino que la generación de conocimiento en sí misma. En general se considera como ejemplos de esto a las universidades y los centros de investigación públicos, o bajo figuras como fundaciones.

Bajo este esquema, el conocimiento se hace disponible a todos quienes deseen utilizarlo o avanzar sobre el, mediante publicación de los métodos y hallazgos, mediante artículos en revistas especializadas, o dictando conferencias y seminarios acerca de la materia.

En el caso de las personas naturales y las empresas, los recursos utilizados en la generación de nuevo conocimiento se perciben como una inversión, destinada a generar beneficios económicos futuros, por lo que se debe proteger adecuadamente (En el caso mencionado anteriormente, los beneficios generados por los desarrollos publicados pueden ser significativos, pero no son percibidos exclusivamente por quienes lo realizan). Además, el conocimiento exclusivo es un activo de enorme importancia para las empresas, teniendo un rol estratégico fundamental. A continuación se describen los dos enfoques desde los cuales se enfrenta la protección del conocimiento a nivel de empresa.

2.4.2.- Estrategia de protección defensiva

Por otro lado, llamamos estrategia de protección defensiva, a hacer uso de los resguardos disponibles del nuevo conocimiento, trátase de patentes o de secreto industrial, no sólo para utilizarla de forma exclusiva, sino como una forma de evitar

que terceros reproduzcan y protejan dicho conocimiento, lo que significaría tener que asumir el costo de pagar un royalty por el uso de éste.

En ocasiones se utilizan también las llamadas “patentes de bloqueo”, lo que no corresponden a un término legal sino que a una estrategia comercial que consiste en patentar un producto o tecnología no para utilizarlos o producirlos, sino para evitar que otros lo hagan. Esto, desde el punto de vista económico es perjudicial, ya que impide la transferencia de tecnología, y la utilización de nuevos desarrollos, que de otra forma generarían beneficios privados y sociales, contribuyendo con el crecimiento de la economía

2.4.3.- Estrategia de protección comercial

Desde el punto de vista opuesto, existen casos en los cuales la tecnología que se desea proteger tiene una gran variedad de usos, o es aplicable a una industria completa. En este caso, el nuevo conocimiento es patentado o resguardado en aquellos territorios en lo que su uso sea relevante, para luego comercializar los derechos de su uso a las empresas o individuos que puedan beneficiarse de el en el territorio protegido, a través de un acuerdo de licencia que estipule un pago de royalty.

2.5.- Mecanismos de transferencia tecnológica

Dentro de los mecanismos legales de transferencia de nuevas tecnologías, casi todos poseen objetivos de tipo comercial. Una excepción a esto sería el acceso a información mediante revisión de registros públicos de patentes. Fuera de esta, algunas formas de transferencia son las siguientes¹¹:

- Compraventa: Esto considera la comercialización de los productos resultantes de la innovación a clientes o proveedores, o la oferta de la propiedad de la patente a terceros
- Contrato de licencia: Otorga derechos sobre la patente a terceros bajo condiciones y plazos definidos
- Contrato de know-how: Proveer de servicios de asesoría en la utilización, instalación o adaptación de un determinado producto o tecnología, adicionales al licenciamiento o venta de aquello que es patentado.
- Contrato de franquicia y distribución: Otorga derechos de explotación o producción de un producto o servicio, involucrando procesos, marcas, modelo de negocios y estructura organizacional, a cambio de un pago periódico.
- Consultoría: Servicio que implica ceder o exponer nuevo conocimiento, en materia productiva, de procedimientos o tecnología, a un tercero, a cambio del pago de una tarifa.
- Acuerdos de joint venture: Desarrollo conjunto de conocimiento o tecnologías, entre dos o más entidades, con el propósito de unir recursos y capacidades para el beneficio conjunto.

Dentro de esta gama de posibilidades, nos enfocaremos en el licenciamiento como forma de transferencia tecnológica comercial a partir de las patentes industriales.

¹¹ Bravo, 2005

2.5.1.- Licenciamiento de patentes de invención

Una licencia es un permiso o facultad que otorga el dueño de la patente ya registrada a un tercero, mediante un contrato celebrado entre las partes, para hacer uso de esta bajo los términos que estipule dicho contrato.

El contrato de licencia es un acuerdo legal privado, y el registrarla o no en el DPI es voluntario. El registro, sin embargo, tiene la ventaja de poner en el dominio público el acuerdo de licencia, facilitando la observancia de esta por parte del licenciataria en procesos legales, de ser necesario.

En primer lugar, el contrato establece los plazos de duración de la licencia, el territorio de cobertura, y los derechos de explotación del licenciataria sobre la patente (Esto se refiere a la autorización para hacer, usar o vender la misma). La duración de la licencia puede ser tanto tiempo como dure la patente, o estar acotada a periodos determinados. El mecanismo de renovación puede ser automático, - al cumplirse un determinado lapso de tiempo o al renovarse el pago de la patente - o puede requerir un nuevo contrato después de cada vencimiento. Se especifican también casos en los que el licenciador tiene derecho revocar la licencia, o exigir compensación de algún tipo. Estos eventos en general están asociados al no cumplimiento de alguno de los términos del contrato por parte del licenciataria.

Los derechos de licencia no necesariamente son exclusivos. Se establece en el contrato si el licenciador puede otorgar licencia a otros, y si el licenciataria puede a su vez sublicenciar.

La licencia implica inicialmente un costo para el licenciataria, el cual generalmente consiste de un porcentaje fijo sobre los ingresos generados por la explotación de esta, que se paga al dueño de la patente a plazos establecidos.

Existen en muchos casos costos adicionales. Algunos están relacionados con la explotación de la licencia, y pueden incluir capacitación del personal del licenciataria en el uso del invento, o instalaciones o traslados. Otra fuente de gasto

puede ser la protección del invento licenciado, que se refiere a posibles disputas legales con otras personas.

En los contratos de licencia se especifica si quien asumirá estos costos será el licenciador o el licenciatarlo, y, si se compartirán, la proporción correspondiente a cada uno.

Además, pueden establecerse una serie de requerimientos no monetarios a cumplir por el licenciatarlo, entre los que se incluyen el envío de muestras o prototipos para someterlos a la aprobación del licenciador, o que este cuente con libre acceso a las instalaciones y procesos del licenciatarlo.

Finalmente, en algunos casos se incluyen en los acuerdos de licencia cláusulas de confidencialidad o secreto comercial, que impiden al licenciatarlo divulgar total o parcialmente detalles del artículo licenciado.

Otras cláusulas en este respecto limitan la posibilidad del licenciatarlo de realizar análisis sobre el bien licenciado, y de investigar capacidades adicionales o dar usos alternativos.

3.- Patentes en Chile.

3.1.- Definición y requisitos para obtener una patente en Chile.

Como dijimos anteriormente, las patentes surgen como mecanismo para intentar solucionar o minimizar el problema de apropiabilidad del conocimiento, el que produce una sub-provisión de innovación. Al poder patentar las innovaciones, el inventor puede apropiarse de parte del beneficio que le generara a otros su invento, pues es un derecho que otorga el estado para excluir a otros de explotar (hacer, usar o vender) su invención por un tiempo determinado y en un país o región definida. Este tipo de legislación otorga ventajas de comercialización a los titulares de las patentes, premiando su esfuerzo innovador transformando ese “conocimiento” en una propiedad tangible que puede ser comercializada de variadas formas. A cambio del periodo de exclusividad otorgado por la patente, el titular debe divulgar su creación en el documento de patente.

La ley que reglamenta las patentes industriales es la Ley N° 19039 de 1991, (modificada por las leyes N°19996 de 2005 y N°20160 de 2007), que contiene la normativa que se aplica a los derechos de propiedad industrial, ya sean marcas comerciales, patentes de invención, modelos de utilidad, dibujos y diseños industriales, los esquemas de trazado o topografías de circuitos integrados, indicaciones geográficas y denominaciones de origen y otros títulos de protección que la ley pueda obtener¹². La ley que regía estos temas (N° 19039) tuvo que ser modificada al ratificar Chile el Acuerdo sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC) para adecuarse a los estándares que establece dicho acuerdo, y adaptar la a los TLC firmados entre 2000 y 2005.

En Chile, el proceso de patentamiento de un invento se realiza en el Departamento de Propiedad Industria (DPI) que depende del Ministerio de

¹²Ley de Propiedad Industrial, Artículo 1

Economía. Es importante notar que el trámite dura aproximadamente entre 4 o 5 años y un gran porcentaje de las solicitudes se abandona durante el proceso.

En materia de propiedad industrial, la legislación contempla a las invenciones como forma de creación que puede ser patentada. Estas invenciones pueden ser cualquier solución a algún problema derivado del ámbito industrial. Al ser esta definición demasiado amplia, es limitada por las exclusiones de patentabilidad; en Chile no se pueden patentar, pues no se consideran invenciones¹³:

- a) Los descubrimientos, las teorías científicas y los métodos matemáticos.
- b) Las plantas y los animales, excepto los microorganismos que cumplan las condiciones generales de patentabilidad. Las variedades vegetales sólo gozarán de protección de acuerdo con lo dispuesto por la ley N° 19.342, sobre Derechos de Obtentores de Nuevas Variedades Vegetales. Tampoco son patentables los procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas y animales, excepto los procedimientos microbiológicos. Para estos efectos, un procedimiento esencialmente biológico es el que consiste íntegramente en fenómenos naturales, como los de cruce y selección.
- c) Los sistemas, métodos, principios o planes económicos, financieros, comerciales, de negocios o de simple verificación y fiscalización; y los referidos a las actividades puramente mentales o intelectuales o a materias de juego.
- d) Los métodos de tratamiento quirúrgico o terapéutico del cuerpo humano o animal, así como los métodos de diagnóstico aplicados al cuerpo humano o animal, salvo los productos destinados a poner en práctica uno de estos métodos.
- e) El nuevo uso, el cambio de forma, el cambio de dimensiones, el cambio de proporciones o el cambio de materiales de artículos, objetos o elementos conocidos y empleados con determinados fines. Sin perjuicio de lo anterior, podrá constituir invención susceptibles de protección el nuevo uso de

¹³ Ley de Propiedad Industrial, Artículo 37

artículos, objetos o elementos conocidos, siempre que dicho nuevo uso resuelva un problema técnico sin solución previa equivalente, cumpla con los requisitos a que se refiere el artículo 32 y requiera de un cambio en las dimensiones, en las proporciones o en los materiales del artículo, objeto o elemento conocido para obtener la citada solución a dicho problema técnico. El nuevo uso reivindicado deberá acreditarse mediante evidencia experimental en la solicitud de patente.

- f) Parte de los seres vivos tal como se encuentran en la naturaleza, los procesos biológicos naturales, el material biológico existente en la naturaleza o aquél que pueda ser aislado, inclusive genoma o germoplasma. Sin embargo, serán susceptibles de protección los procedimientos que utilicen uno o más de los materiales biológicos antes enunciados y los productos directamente obtenidos por ellos, siempre que satisfagan los requisitos establecidos en el artículo 32 de la presente ley, que el material biológico esté adecuadamente descrito y que la aplicación industrial del mismo figure explícitamente en la solicitud de patente.

Por otra parte, tampoco son patentables “las invenciones cuya explotación comercial deba impedirse necesariamente para proteger el orden público, la seguridad del Estado, la moral y las buenas costumbres, la salud o la vida de las personas o de los animales, o para preservar los vegetales o el medio ambiente, siempre que esa exclusión no se haga sólo por existir una disposición legal o administrativa que prohíba o que regule dicha explotación”.¹⁴

Para obtener una patente es necesario que la invención satisfaga los requisitos nombrados y además cumpla tres requisitos fundamentales: **novedad, nivel inventivo y aplicación industrial.**

Con **novedad** nos referimos a que la creación no exista en el Estado de la Técnica, es decir, que no haya sido accesible para el público mediante cualquier forma de utilización o publicación antes de la fecha de la primera presentación de

¹⁴ Ley de Propiedad Industrial, Artículo 38

la solicitud. En relación con la protección internacional, el solicitante tiene un plazo de doce meses para presentar solicitudes en otros países¹⁵ sin que se pueda invalidar la presentación original por hechos ocurridos en ese intervalo de tiempo; entonces, el estado de “novedad” se determina cuando se presenta por primera vez la solicitud en alguno de los países signatarios del Convenio.

El **nivel inventivo** es cuando la creación no resulta obvia ni es derivable de manera evidente de algo existente a ojos de cualquier persona normalmente versada en la materia técnica correspondiente. Este requisito es bastante complejo porque involucra cierto grado de subjetividad dependiente de la persona que analiza la solicitud.

Por último, el requisito de **aplicación industrial** exige que la creación deba ser factible de reproducir o utilizar en la industria en su sentido amplio.

La solicitud de una patente, como es el caso de cualquier tipo de protección industrial, implica un costo para el interesado, lo que aumenta el nivel de inversión necesario para el desarrollo de una nueva tecnología. En ocasiones el costo de proteger el nuevo conocimiento no es necesariamente compensado por los beneficios futuros estimados, o simplemente el inventor no cuenta con la capacidad de pago o de crédito necesaria, por lo que no se lleva a cabo el proceso. Este debe realizarse en cada país donde se requiera protección.

En Chile se han creado métodos a través de los cuales se subsidian en algunos casos los costos de la protección de la propiedad industrial, para lograr evitar que las nuevas tecnologías no lleguen a usos productivos. En primer lugar, la propia ley de propiedad industrial contempla la posibilidad de diferir los costos del proceso de patentamiento a aquellos quienes acrediten una situación económica deficitaria al momento de solicitar la patente¹⁶. Por otro lado existe una línea de recursos entregada por Innova (CORFO), que contempla el financiamiento de hasta 80% de los costos de protección de la propiedad industrial, solicitada en

¹⁵ Países signatarios del Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial del año 1883 (Chile es país signatario desde el año 1991)

¹⁶ Ley de Propiedad Industrial, título I, artículo 18 Bis A.

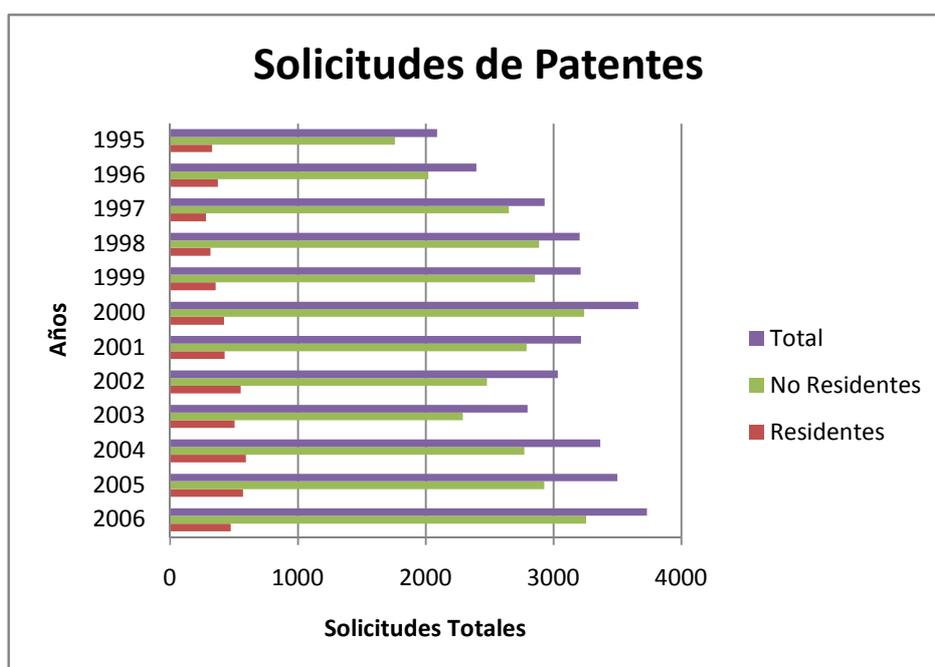
Chile y en el extranjero, e incluyendo consultoría, honorarios profesionales, y trámites oficiales, con un valor máximo de 50 millones de pesos.¹⁷ El Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología (PBCT) de CONICYT también considera entre sus instrumentos una línea de fomento al patentamiento, con recursos del Banco Mundial, la que entrega premios individuales de 30 millones de pesos para ser utilizados en el proceso de patentamiento, y en actividades asociadas a la protección de nuevas invenciones con alto potencial de negocio.¹⁸

¹⁷ Innova, CORFO. (www.corfo.cl)

¹⁸ CONICYT, 2007 (www.conicyt.cl)

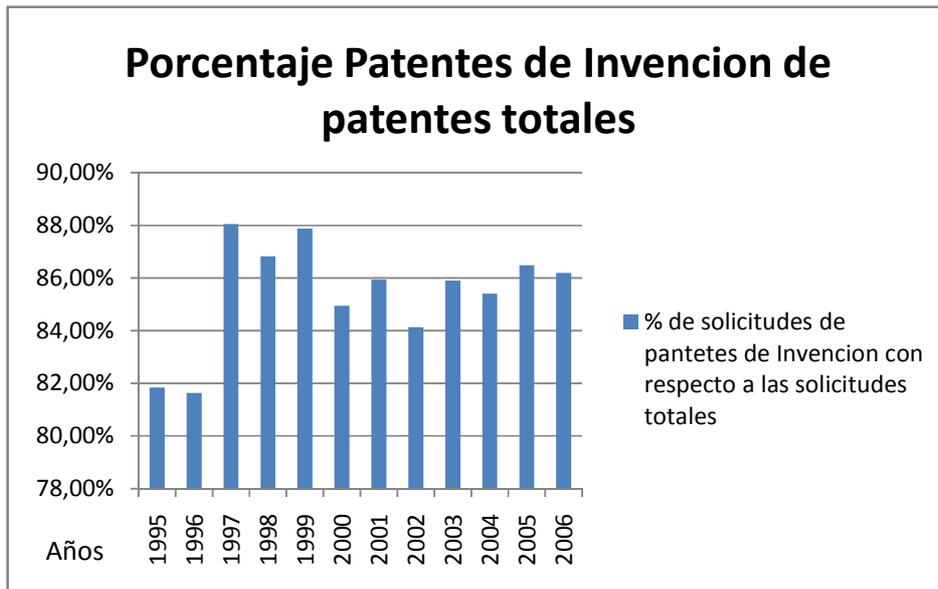
3.1.- Análisis estadístico

En primer lugar, considerando las solicitudes de la conservaduría de patentes realizadas en el país, podemos ver que, en general, ha existido un aumento de solicitudes desde el año 1995 al 2006, manteniéndose bastante constante la proporción de patentes solicitadas por residentes con respecto a las patentes solicitadas por extranjeros, en promedio, solo el 14% de las solicitudes son presentadas por agentes chilenos.



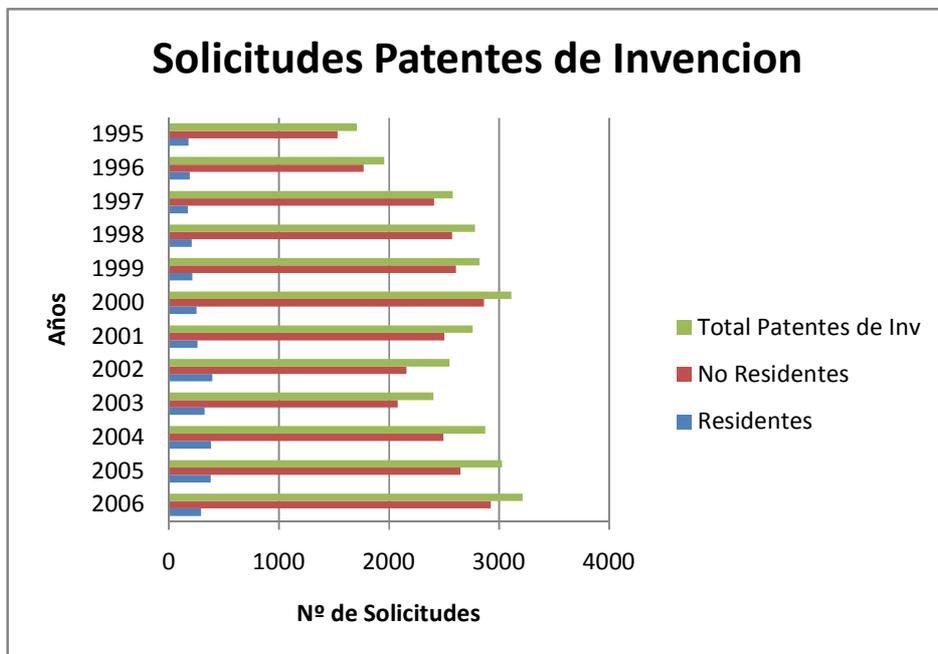
Fuente: DPI

Analizando las patentes de invención específicamente, se aprecia que el porcentaje de este tipo de patentes con respecto al total de solicitudes presentadas en el DPI desde el año 1997 se han mantenido en el rango de 84% a 88%, siendo el principal tipo de patentes solicitadas.



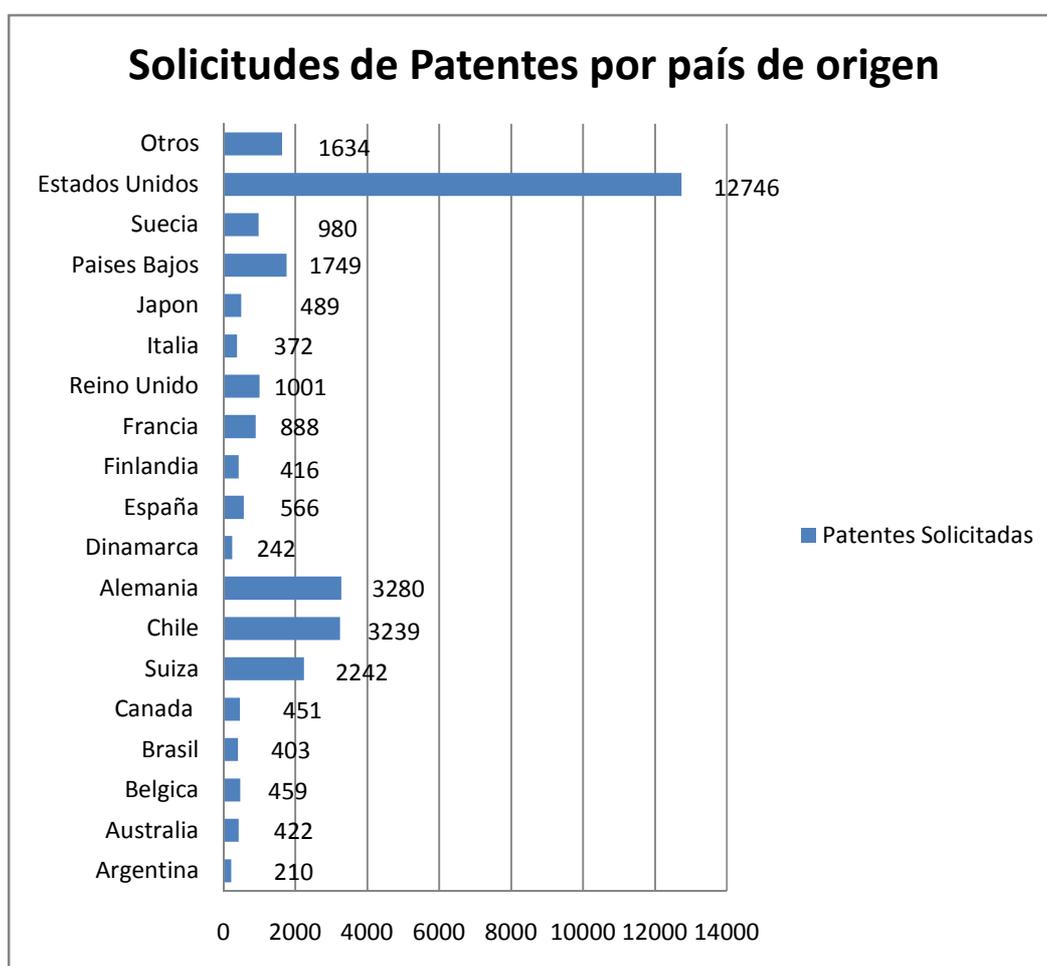
Fuente: DPI

En este mismo ámbito, comparando las solicitudes de patentes de invención de acuerdo al origen del solicitante, también se observa una mayor participación de los solicitantes extranjeros en comparación con los nacionales, mostrando en promedio que un 10% de las solicitudes son de residentes durante estos 11 años.



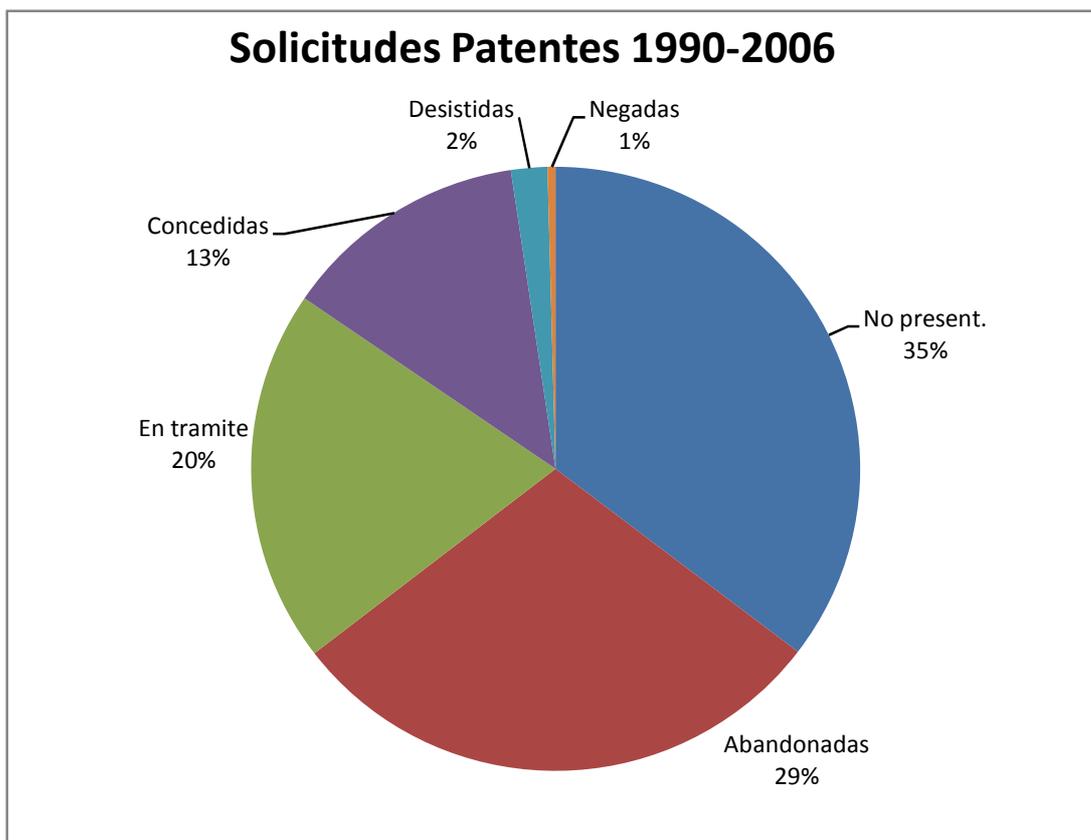
Fuente: DPI

Analizando un poco más en profundidad las solicitudes de patentes de invención, podemos separar las solicitudes presentadas por extranjeros de acuerdo al país de origen. En este caso vemos que Estados Unidos es lejos el que presenta más solicitudes en el país, y en una proporción mucho menor, pero igualmente importante, Alemania también presenta más solicitudes que los residentes de Chile.



Fuente: DPI

El proceso de obtención de una patente puede durar varios años, periodo durante el cual la mayoría de las solicitudes son abandonadas o no presentadas, en general podemos ver que de todas las solicitudes presentadas al DPI desde el año 1990 a septiembre del año 2007, solo el 13% han sido concedidas y un 20% continúa en trámite.

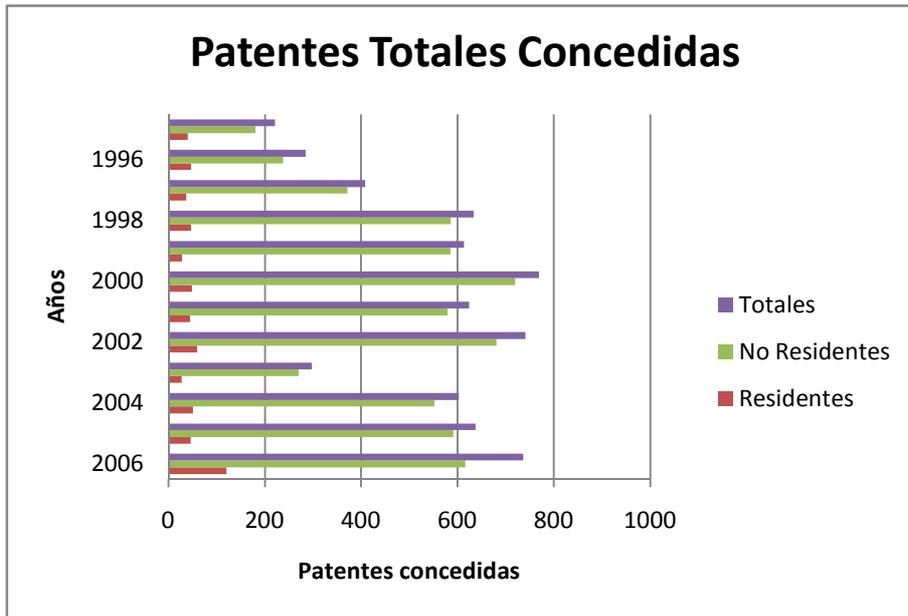


¹⁹ Fuente: DPI

Analizando mas detenidamente las patentes que fueron concedidas, podemos ver que se mantiene una proporción mucho mayor de patentes concedidas a personas que no residen en el país (90,1% de patentes concedidas a extranjeros versus 9,9% de residentes nacionales)

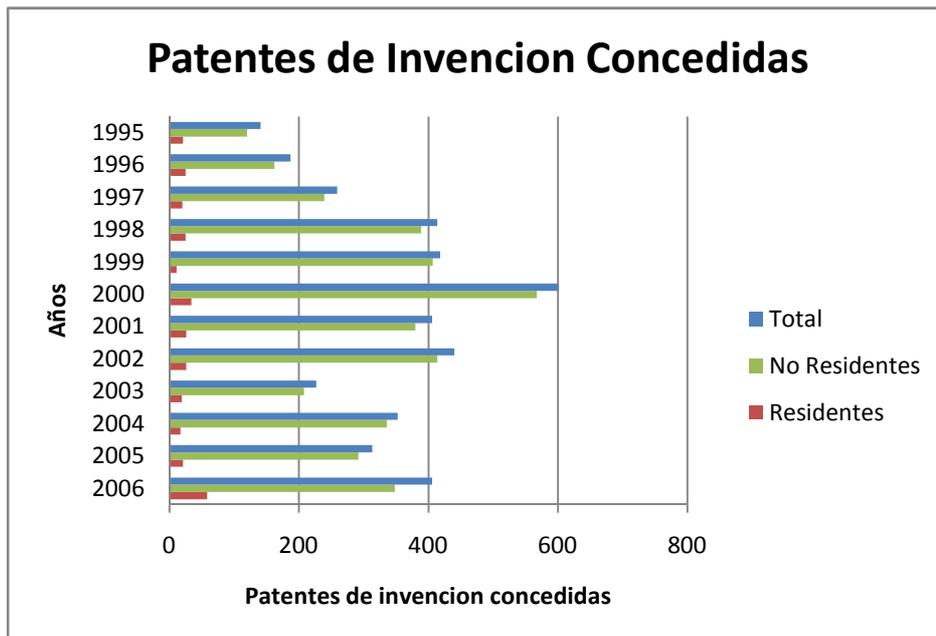
¹⁹ **Abandonadas:** instancia administrativa a la cual llega una solicitud en el caso que el solicitante no de respuesta a alguno de los requerimientos establecidos por la Ley N° 19039, dentro de los plazos que ella establece.

No presentadas: Instancia administrativa a la cual llega una solicitud en el caso de que el solicitante no de respuesta a observaciones efectuadas en el examen preliminar, dentro del plazo que establece la Ley N° 19039. La solicitud que cae dentro de esta situación perderá su fecha de primera presentación (prioridad).

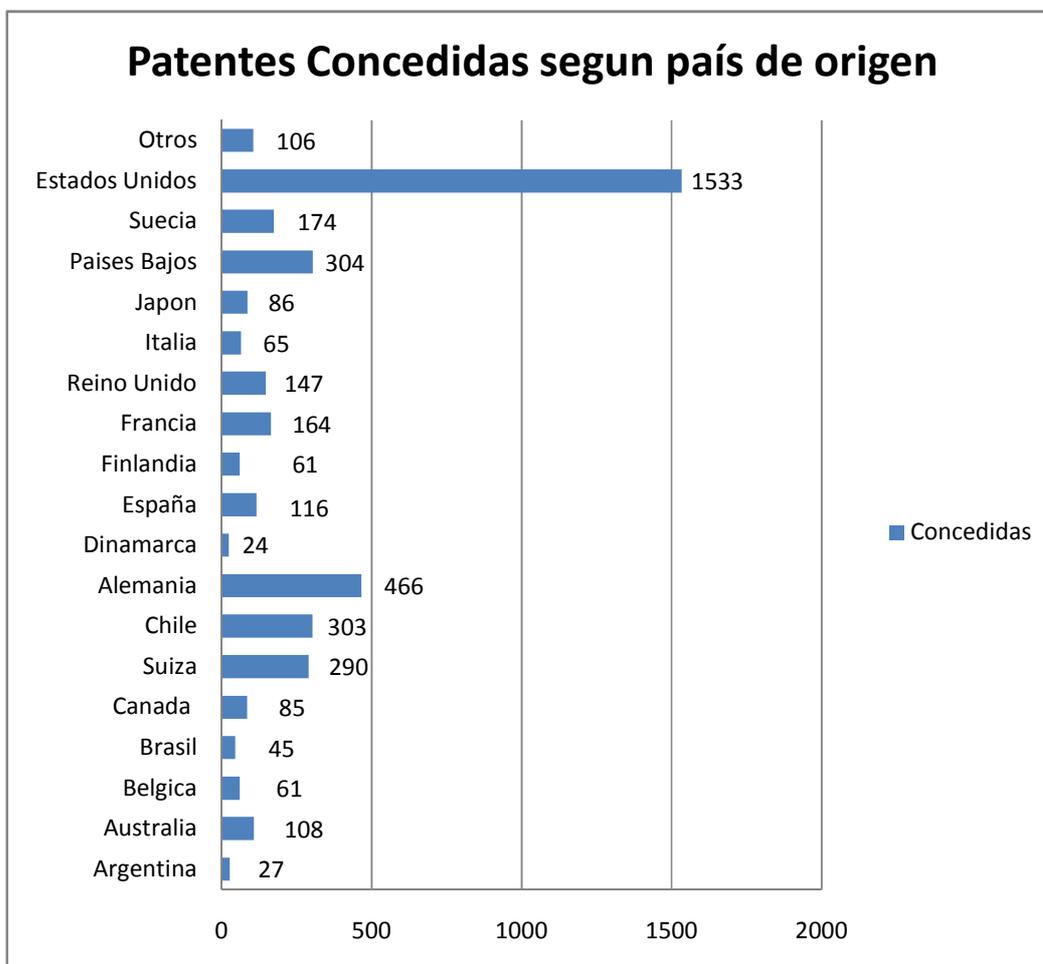


Fuente: DPI

El caso puntual de las patentes de invención es el mismo que el de las patentes en general, se mantienen casi las mismas proporciones entre los residentes y extranjeros por cada año, en este caso, el promedio de patentes concedidas a residentes disminuye un poco comparado con el promedio de solicitudes, del 9,9% de solicitudes de residentes, cuando vemos las concedidas, notamos que esta proporción disminuye a 8,1%



Desagregando la información acerca de los no residentes a los que fue concedida alguna patente en el país, vemos que Estados Unidos es el país al que más patentes se han concedido, seguido por Alemania.



Fuente: DPI

En este caso también podemos calcular un porcentaje de “éxito” de patentamiento comparando la cantidad de solicitudes con la cantidad de patentes efectivamente entregadas, donde se destaca Australia con un 25,6% de efectividad en sus solicitudes. Podemos ver que en promedio, un 13% de las solicitudes se transforman efectivamente en Patentes y que las solicitudes presentadas por chilenos, ya sea personas naturales, empresas o corporaciones, tienen un 9,35% de patentes concedidas, valor mucho más bajo que el resto de los países con mayor presencia de solicitudes y patentes.

País	Porcentaje de Concesión
Australia	25,59%
España	20,49%
Canadá	18,85%
Francia	18,47%
Suecia	17,76%
Japón	17,59%
Italia	17,47%
Países Bajos	17,38%
Reino Unido	14,69%
Finlandia	14,66%
Alemania	14,21%
Bélgica	13,29%
Total	13,10%
Suiza	12,93%
Argentina	12,86%
Estados Unidos	12,03%
Brasil	11,17%
Dinamarca	9,92%
Chile	9,35%
Otros	6,49%

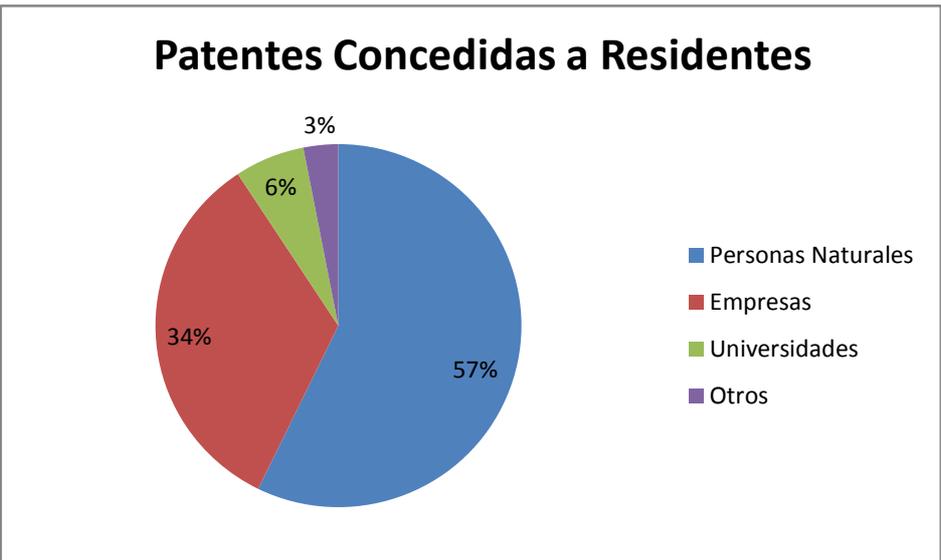
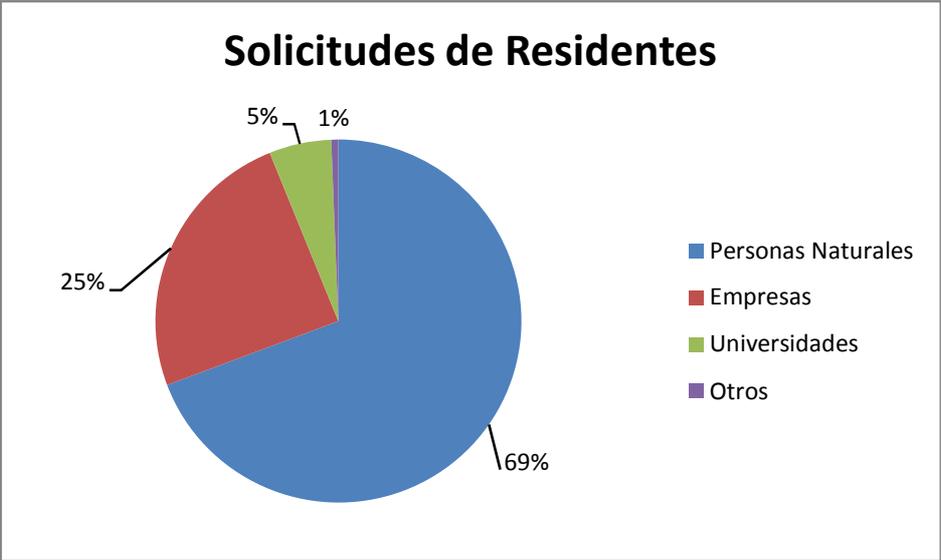
Fuente: Elaboración propia en base a datos DPI

Otro punto importante al analizar las patentes de invención en Chile es identificar quienes son los productores de innovación y tecnología doméstica. Analizando las solicitudes entre los años 1994 y 2004, observamos que el 69,3% de las solicitudes fueron presentadas por inventores independientes como personas naturales, y estos mismos obtuvieron un 57,2% de los registros otorgados. En el caso de las empresas, estas presentaron un 24,6% de las solicitudes totales y lograron obtener del total de las patentes concedidas, un 33,5% de ellas,

notándose un mayor “porcentaje de éxito” en el proceso de patentamiento por parte de las empresas.

	Solicitudes Presentadas por entidades nacionales 1995-2004		Registros otorgados a entidades nacionales 1995-2004	
	Numero	%	Numero	%
Personas naturales	1738	69,3	111	57,2
Empresas	617	24,6	65	33,5
Universidades	138	6,5	12	6,2
Centros	2	0,1	5	2,6
Institutos	3	0,1	0	0
Fundaciones	11	0,4	1	0,5
Total	2509	100	194	100

Fuente: Academia Chilena de Ciencias, 2005



Fuente: Academia Chilena de Ciencias, 2005, DPI

3.3.- Comparación internacional

Las patentes son un resultado del proceso de innovación, por lo que es importante tener claro cuál es la situación nacional en términos de producción y uso de tecnología nacional. Podemos ver en diferentes estudios previos que, por ejemplo, el pago realizado por extranjeros por patentes y tecnologías desarrolladas por locales es casi inexistente.²⁰

Investigaciones anteriores han comparado la cantidad de solicitudes de patentes y patentes concedidas en el país realizadas por chilenos con respecto a solicitudes de otros países²¹. Se compara a Chile con un grupo de países de América Latina²², países de tecnología emergente²³ y países desarrollados²⁴.

La comparación con los países de estos tres grupos nos dice que, en relación a la cantidad de patentes registradas entre los años 1995 y 2004, en Chile el país que más registra patentes de invención es Estados Unidos, lo que es un 37% del total de patentes registradas en el país, seguido con un 11.9% de registros de Alemania y solo un 4,8% de las invenciones registradas en el país son propiedad de chilenos. Si tomamos la propiedad industrial como una herramienta fundamental en la generación de riqueza, desarrollo y crecimiento, el bajo uso del sistema de patentes en las empresas e inventores nacionales es un punto que debe ser tomado en cuenta.

Si consideramos periodos más recientes, en el año 2005 según la WIPO²⁵, en Chile el 88% de las solicitudes de patentes son de no residentes, lo que coloca a Chile en el quinto lugar de los países con más solicitudes extranjeras.

²⁰ Benavente, 2004

²¹ Análisis y Proyecciones de la Ciencia Chilena 2005

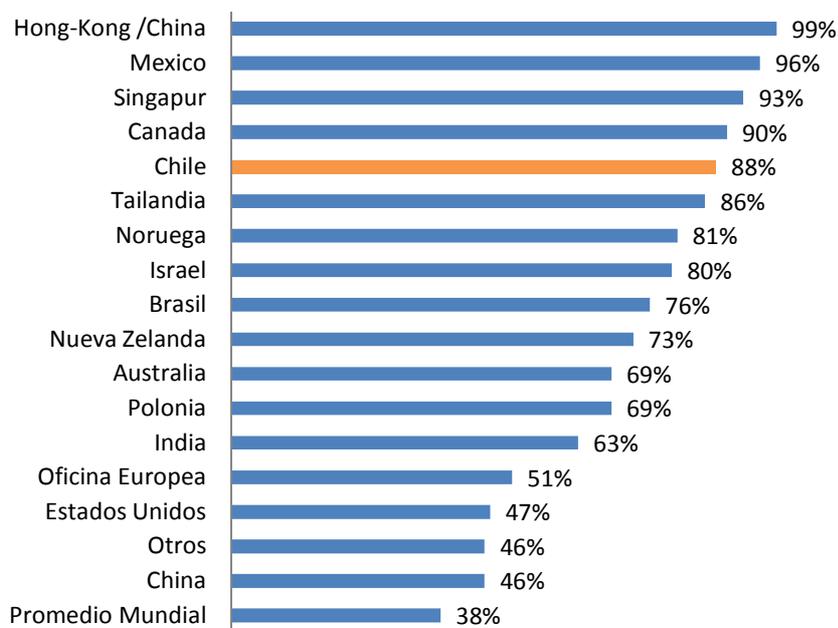
²² Argentina, Brasil y México

²³ Australia, Corea del Sur, Finlandia, Irlanda, Nueva Zelanda, Singapur y Sudáfrica.

²⁴ Alemania, Canadá, España, Francia, Israel, Japón, Suecia, Reino Unido y USA

²⁵ WIPO, 2007

Porcentaje de solicitudes de no residentes con respecto al total de solicitudes por país.



Fuente: WIPO

Las innovaciones producidas en el territorio nacional también pueden ser patentadas en otros países, lo que representa el nivel de competitividad de los investigadores nacionales. Un índice importante a considerar es la cantidad de solicitudes de patentes presentadas en la USPTO. Usando el mismo grupo de países (América Latina, países de tecnología emergente y países desarrollados) con los que se comparó Chile en el estudio mencionado anteriormente, podemos comparar la cantidad de patentes de cada uno de ellos registradas en Estados Unidos.

País	Numero de Patentes Registradas en la USPTO	Patentes por millón De habitantes
Alemania	253178	3072.5
Argentina	1172	29.4
Australia	21736	1070.7
Brasil	2535	13.5
Canadá	82670	2505.2
Chile	302	18.9
Corea del Sur	54313	1110.7
España	7054	156.8
Finlandia	14080	2816
Francia	104674	1718.8
Irlanda	3062	765.5
Israel	17733	2955.5
Japón	675165	5316.3
México	2421	22.6
Nueva Zelanda	3154	788.5
Reino Unido	54402	897.7
Singapur	4980	1106.7
Sudáfrica	3675	83.1
Suecia	33994	3777.1

Fuente: Elaboración propia con datos de USPTO²⁶

Podemos ver, que si consideramos todas las patentes registradas en Estados Unidos desde el año 1976 a la fecha y comparamos a Chile con cualquiera de los países que escogimos, el resultado no es muy favorable, solo registramos mas patentes por millón de habitantes que Brasil y estamos cercanos a México, pero si comparamos con los países desarrollados, estamos muy por debajo de su promedio.

²⁶ Datos desde 1976 hasta el 13 de noviembre del 2007 según datos de www.uspto.gov

4.- Licencias en Chile

El tema de las licencias en Chile ha sido muy poco estudiado y no se registran datos concretos acerca del uso de este mecanismo de transferencia de tecnología.

Existen ciertos estudios que han abarcado algunos aspectos del licenciamiento, pero desde el punto de vista de la adquisición de estos derechos por parte de las empresas chilenas, aunque sin especificar el origen de ellos.

4.1.- Pago por licencias

En Chile, uno de los gastos que realizan las empresas dentro del ámbito de I+D+i es el pago por licencias, estas licencias pueden ser sobre tecnología tanto nacional como extranjera, pero la información disponible indica que en su mayoría se trata de licencias sobre tecnología extranjera. Existe la información específica acerca de cuanto es el monto que las empresas dedican a este ítem pero, no se especifica el origen de esta tecnología (residente o no residente) así como tampoco el tipo de derecho que se adquiere, ya sea licencias de marcas, patentes, modelos, propiedad intelectual, etc.

Según las encuestas nacionales de innovación, los gastos de las empresas por concepto de pago de licencias por trabajador es el siguiente:

	1995	1998	2001
Gasto en pago de licencias por trabajador	\$24600	\$15880	\$42880

Fuente: Benavente, 2005

Al comparar el año 1995 con el año 2001, se puede ver un notable aumento de la inversión en este tipo de adquisición de tecnología. Cabe destacar el dato de 1998, que esta fuera de la posible tendencia al aumento, pero en este año la economía chilena se encontraba bajo los efectos de la Crisis Asiática y se puede inferir que las empresas redujeron sus gastos de todo tipo para sobrellevar de mejor manera los efectos negativos de esta.

4.2.- Registro de licencias

En Chile existe la opción de registrar en el DPI las licencias que se otorgan, ya sea por residentes o extranjeros. Este registro otorga a los licenciadores y licenciarios ventajas en caso de problemas legales, al poner en el dominio público el contrato de licencia. Esto permite a los licenciarios ejercer la defensa de la patente ante infracción de terceros, sin la necesidad de recurrir al dueño de la patente, e impide que un potencial infractor pueda aducir desconocimiento de la existencia de la patente. Considerando a la totalidad de la economía, el registrar la licencia mejora la difusión del conocimiento con todos los beneficios que esto acarrea.

Por otra parte, el difundir la información acerca de la licencia puede ser un aspecto sensible para las empresas o personas si es que esta se contradice con los acuerdos de confidencialidad a los que llegaron con sus licenciarios; o también esta información puede afectar sus planes comerciales al revelar estos datos a posibles competidores.

En el registro del DPI hasta septiembre del año 2007 solo se han registrado 14 licencias, siendo solo 7 de ellas pertenecientes a residentes nacionales, de las cuales 6 son de patentes de invención.

Este bajo número de licencias registrada hace surgir una de las preguntas de la presente investigación ¿Qué fracción de las patentes chilenas es licenciada o utilizaba activamente por sus propietarios? Además de esto, en este trabajo se tratara de ver los motivos de este escaso registro, preguntando directamente a los licenciantes si usan este servicio (el registro de su patente en el DPI) y si su respuesta es negativa, los motivos de esta decisión.

5.- Metodología.

5.1.- Selección de muestra y obtención de datos

A partir de la base de datos entregada por el DPI, la cual incluía las solicitudes para todos sus instrumentos²⁷, en todas las etapas del proceso de otorgamiento, aislamos la nómina correspondiente a aquellas patentes de invención, concedidas entre 1990 y septiembre de 2007, la que constituye el universo del estudio, con un total de 380 datos.

Luego, para calcular el tamaño de la muestra necesaria, se utilizó el método del intervalo de confianza²⁸, que se plantea en la siguiente formula:

$$n_0 = \frac{N \cdot [p(1-p)] \cdot z_{\alpha/2}^2}{N \cdot e^2 + [p(1-p)] \cdot z_{\alpha/2}^2}$$

Donde:

n_0 = Tamaño muestral

N = Tamaño poblacional

p = Probabilidad de éxito (si)

$(1-p)$ = Probabilidad de fracaso (no)

$z_{\alpha/2}$ = Variable estandarizada de distribución normal

e = Error muestral máximo

De la cual se obtiene, considerando un 95% de confianza y varianza máxima, un valor parcial de aproximadamente 99 datos. Luego, si este valor es igual o

²⁷ Diseños Industriales, Patentes de Invención, Dibujos Industriales, Modelos de Utilidad y Patentes Precaucionales

²⁸ Malhotra, 2004

superior al 10% de la población, o no cumple con la condición $N > n_0(n_0 - 1)$, como en este caso, se requiere la utilización de un ajuste llamado corrección de población finita (CPF)²⁹, el que mediante un segundo cálculo permite obtener un tamaño muestral adecuado. Este se realiza a partir de la fórmula:

$$n_1 = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Generando un valor para el tamaño de la muestra de aproximadamente 77 datos.

A continuación, se generó una muestra aleatoria de 145 patentes, considerando una tasa de respuesta de aproximadamente un 50%, para obtener una muestra final con la cantidad de datos necesaria, a partir de la cual se procedió a obtener los datos de contacto de los propietarios.

²⁹ Malhotra, 2004.

5.2.- Objetivos de la encuesta³⁰

El objetivo principal de la investigación es responder dos preguntas fundamentales para entender cómo funciona la innovación tecnológica en Chile, específicamente en el ámbito industrial. En primer lugar, ¿Qué proporción de las creaciones patentadas son efectivamente usadas con fines productivos por sus patentadores? Y en segundo lugar, ¿Qué proporción de las creaciones patentadas son licenciadas para ser usadas por terceros?

Como objetivo secundario se plantea la obtención de información potencialmente relevante para entender el porqué de los resultados obtenidos a través de las preguntas principales, y adicionalmente, el determinar aquellas características de los patentadores y sus creaciones que influyen sobre la probabilidad de que la patente sea utilizada por su dueño, o licenciada a terceros.

La encuesta como fuente de información, permite además recoger datos acerca de la forma particular que adquieren los contratos de licencia en Chile, y sus cláusulas particulares. Esto tiene el objetivo de caracterizar la práctica del licenciamiento en el país, como una de las formas de transferencia tecnológica disponibles.

Finalmente, se busca observar si es que existen diferencias significativas entre aquellos acuerdos de licenciamiento que se encuentran registrados en el DPI, y el número efectivo de contratos de licencia existentes en el país. De existir dicha diferencia, es necesario obtener datos adicionales acerca de los motivos esgrimidos para registrar o no registrar una licencia, que permitan realizar diagnósticos apropiados.

Para obtener información dirigida a cumplir cada uno de estos objetivos, se diseñaron diversas preguntas orientadas, y a recopilar la información necesaria para responder las preguntas fundamentales y sustentar los resultados obtenidos, además de aprovechar de la mejor manera posible la fuente directa de

³⁰ La encuesta completa se encuentra en la sección Anexos al final del documento.

información, reduciendo así las distorsiones. A continuación se detallan la información específica a recopilar, asociadas a los objetivos de investigación planteados.

¿Qué proporción de las creaciones patentadas son efectivamente usadas con fines productivos por sus patentadores?

Pregunta: 8

¿Qué proporción de las creaciones patentadas son licenciadas para ser usadas por terceros?

Pregunta: 11

¿Por qué no son usadas o licenciadas las creaciones patentadas?

Preguntas: 9, 12

Información acerca de los patentadores

Preguntas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 15

¿Qué tipo de licencias son usadas en el país (clausulas)?

Preguntas: 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

¿Existen licencias no registradas en el DPI y porque?

Preguntas: 13, 14

5.3.- Aplicación de la encuesta y Pruebas Piloto

Una primera versión de la encuesta fue testeada en un grupo de personas de diversos ámbitos³¹ para evaluar si las preguntas eran entendidas en su totalidad por los encuestados y calcular tiempos de aplicación. Después de estas pruebas se amplió la cantidad de preguntas a sugerencia de los entrevistados y se dejó dos de ellas “optativas”, puesto que involucraban información acerca de ingresos y ganancias que podían ser confidenciales para los patentadores.

Para aumentar el grado de respuesta de la encuesta se consideraron diversos modos de aplicación, para ofrecer las diferentes alternativas a los encuestados y que ellos eligieran la que les era más cómoda para contestar. Se realizaron encuestas a través de correo electrónico, fax, teléfono, formulario vía página web³² y entrevistas personales³³.

Los encuestados eligieron los siguientes canales para entregarnos la información:

	Correo electrónico	Fax	Teléfono	Página Web	Entrevista personal
Respuestas	19	1	4	13	27

³¹ Profesores universitarios, estudiantes, trabajadores y empresarios.

³² Para un caso donde el encuestado poseía varias patentes y no residía en Santiago, se implementó en un servidor particular una encuesta on-line para facilitar la respuesta del cuestionario.

³³ La búsqueda de los patentadores presentó variados problemas, en primer lugar, la base de datos original no poseía los teléfonos de contacto, la manera más fácil y directa de contactar a los patentadores. Por otra parte, la base comprende patentes desde el año 1990 por lo que muchos de los seleccionados en la muestra han cambiado de dirección; por último, la mayoría de los encuestados en un principio se mostró reticente a revelar información acerca de sus patentes por asuntos de confidencialidad. Para solucionar los dos primeros problemas, se ocuparon los recursos que brinda Internet, mediante búsqueda en bases de datos de empresas chilenas³³ los datos de contacto de cada una de ellas, así como también en sus sitios corporativos y se ubicó a las personas naturales en servicios tipo Páginas Blancas o búsqueda directa en motores de búsqueda. También fue posible contactar a varias personas mediante los canales de la Asociación de Inventores de Chile. El tercer problema, confidencialidad, requirió de un mayor número de llamadas o contactos a cada patentador para explicarles el fin netamente estadístico de sus respuestas y asegurarles de que no se individualizaría al patentador, patente y posible licenciario de ninguna manera.

5.4.- Tasa de respuesta

La tasa de respuesta de los encuestados difiere dependiendo del tipo de patentador, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

	Persona natural	Empresa	Corporación	Universidad	Total
Contactados	70	50	5	20	145
Respuestas	13	32	1	18	64
Ratio de respuestas	18,6%	64%	20%	90%	

Claramente existe una gran diferencia en los porcentajes de respuesta dependiendo del tipo de patentador, donde las Universidades se destacaron por su facilidad de contacto³⁴ y nivel de respuesta, a diferencia de las corporaciones y personas naturales con un muy bajo porcentaje de respuesta.

³⁴ Departamentos de Investigación y Desarrollo de las diferentes Universidades

5.5.- Modelo de análisis de datos

5.5.1.- Proporciones de uso y transferencia de innovación tecnológica

Para calcular la proporción de patentes concedidas que son usadas por sus propietarios y la proporción de patentes concedidas que son licenciadas a terceros, se usara un intervalo de confianza para proporciones de la siguiente manera:

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{p(1-p)}} \sqrt{n} \sim N(0, 1)$$

Donde:

p = Porcentaje de patentes concedidas usadas por sus propietarios.

\hat{p} = Estimador muestral de p

Considerando un intervalo de confianza de 95%, tenemos que:

$$\hat{p} - 1.96 * \sqrt{\frac{\hat{p} * (1 - \hat{p})}{n}} \leq p \leq \hat{p} + 1.96 * \sqrt{\frac{\hat{p} * (1 - \hat{p})}{n}}$$

Como en este caso estamos considerando una población finita³⁵, se deben hacer ajustes a los errores estándar de las medias muestrales y a las proporciones.

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

³⁵ En este caso, al ser $n/N < 0.05$, se debe aplicar Factor de Corrección de Población Finita.

$$\hat{p} = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

Considerando esto, nuestro intervalo de confianza queda de la siguiente forma:

$$p \pm z * \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \left(\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)$$

Con lo cual calcularemos la proporción de patentes concedidas usadas por sus propietarios, y de la misma manera, la proporción de patentes concedidas licenciada.

5.5.2.- Análisis de variables descriptivas

Inicialmente, para aprovechar la información secundaria obtenida en la encuesta, se plantea calcular 3 modelos probit, uno para cada tipo de patentador, con el objetivo de identificar alguna característica de ellos que influya de manera significativa en la probabilidad de usar su innovación o licenciarla a terceros.

Se considera un modelo de respuesta binaria de la siguiente forma:

$$P(y = 1|x) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k) = G(\beta_0 + x\beta)$$

Donde:

G = Función que asume valores que se hallan estrictamente entre cero y uno, para todos los números reales (z).

En el modelo Probit, la probabilidad de que la variable binaria (usar o no usar, licenciar o no licenciar) tome el valor 1 (usar en un caso, licenciar en el otro), condicional a un vector de variables x , queda caracterizada por la ecuación siguiente:

$$P\left(y = \frac{1}{x}\right) = \phi(\beta'x)$$

Donde $\phi(\cdot)$ es la función de distribución normal estándar.

Este modelo se estimaría para dos respuestas binarias, usar la innovación o no usarla y licenciar o no licenciar la patente. Para cada una de estas probabilidades, se estimaría para tres tipos de patentadores: personas naturales, empresas y universidades.

Las variables explicativas a usar en cada caso serían:

Personas naturales: Nivel de estudios, Actividad económica y variables dicotómicas que identifican sexo, lugar de residencia y asociatividad del inventor³⁶.

Empresas: Tamaño por número de trabajadores, Tamaño por ventas anuales, Situación de exportación, Antigüedad y Actividad Económica.

Universidades: Ubicación, Existencia de departamento especializados en I&D, Pertenencia al consejo de rectores, Porcentaje de Investigadores/alumnos.

Aparte de la estimación de los coeficientes de los modelos, se puede calcular los efectos marginales de cada variable, los cuales miden la repercusión de sus cambios en la probabilidad de usar o licenciar las innovaciones.

³⁶ Variable dicotómica que toma valor 1 si el inventor patentó individualmente y 0 si lo hizo en conjunto con otra entidad.

Este efecto se obtiene a partir del cálculo de la siguiente expresión, en la que el resto de las variables son mediadas en sus valores promedio:

$$\frac{\partial P(y = 1|x)}{\partial x_k} = \frac{\partial \phi(\beta'x)}{\partial x_k} = \varphi(\beta'x)\beta_k$$

En la que ϕ y φ corresponden a las funciones de distribución y de densidad normal con media 0 y varianza 1.

En la práctica, la baja cantidad de datos y su prácticamente nula dispersión³⁷, hizo inútiles estos posibles cálculos por su baja significancia estadística. Por esta razón, se decidió cambiar el modelo especificado anteriormente y realizar un solo modelo que considere las diferentes áreas de la economía en que se aplica la innovación patentada y el tipo de patentador.

Metodológicamente, el cálculo es el mismo, con la salvedad de que se utilizaron como variables explicativas las siguientes características.

Área Económica: Se utilizaron dummies para las siguientes áreas³⁸:

Agricultura, Ganadería, caza y silvicultura

Pesca y servicios conexos

Explotación de minas y canteras

Industria Manufacturera

Electricidad, gas y agua

Construcción

Comercio al por mayor y al por menor

³⁷ Por ejemplo, la variable educación en las personas naturales fue igual para todos los patentadores, lo mismo con varias características descriptivas de las Universidades

³⁸ Existían 13 áreas de actividad económica en la encuesta, pero solo 8 de estas fueron respuestas efectivas de algún patentador.

Salud

Tipo de patentador. Se utilizaron variables dicotómicas para:

Persona natural

Empresa

Universidad o Corporación³⁹

Entonces, se calculó este modelo probit para dos variables dependientes, una vez considerando la probabilidad de uso y otra considerando la probabilidad de licenciar.

³⁹ Se juntaron los datos de ambos tipos de entidades en una sola categoría, al tener solo un dato correspondiente a corporaciones.

6.- Resultados

6.1.- Proporciones uso de patentes concedidas

Reemplazando los cálculos obtenidos en la formula de

$$p \pm z * \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \left(\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)$$

El intervalo de confianza para la proporción de patentes que son usadas por sus patentadores con fines productivos es.

$$0,6774 \pm 1,96 * \frac{0,4713}{\sqrt{62}} \left(\sqrt{\frac{318}{379}} \right)$$

Por lo que, la proporción de patentes usadas con fines productivos por sus patentadores es de un 68% aproximadamente, con un rango de error de 10% para un nivel de confianza de 95%.

6.2.- Proporción de patentes licenciadas.

Reemplazando los cálculos obtenidos en la formula de

$$p \pm z * \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \left(\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)$$

El intervalo de confianza para la proporción de patentes que son licenciadas es:

$$0,1613 \pm 1,96 * \frac{0,3708}{\sqrt{62}} \left(\sqrt{\frac{318}{379}} \right)$$

Por lo que, la proporción de patentes concedidas que son licenciadas es de un 16% con un margen de error de un 8% para un nivel de confianza de 95%.

Como tenemos distintos tipos de patentadores, es razonable suponer que su comportamiento de uso y licenciamiento puede diferir entre estos grupos, por lo que analizaremos si las diferencias entre estos son significativas.

En primer lugar, el siguiente es el resumen de las dos respuestas principales de nuestra encuesta dependiendo del tipo de patentador.

¿Utiliza la patente para actividades productivas?

	Personas naturales		Empresas		Universidades		Corporaciones	
Si	9	69,2%	31	96,9%	4	22,2%	0	0%
No	4	30,8%	1	3,1%	14	77,8%	1	100%
Total	13		32		18		1	

¿Ha otorgado licencias de la patente a terceros?

	Personas naturales		Empresas		Universidades		Corporaciones	
Si	4	30,8%	3	9,4%	2	11,1%	1	100%
No	9	69,2%	29	90,6%	16	88,9%	0	0%
Total	13		32		18		1	

Como vemos, los porcentajes de uso y licencia para cada subgrupo son diferentes entre sí y al valor calculado anteriormente. Por esto, usaremos un test no paramétrico par comparar las medias de los 4 grupos de patentadores y ver si son significativamente diferentes desde el punto de vista estadístico.

Para esto, ocuparemos un test de Kruskal-Wallis⁴⁰ que tiene la ventaja de no necesitar una serie de supuestos previos (normalidad) y es posible de aplicar en muestras pequeñas. Por otra parte, presenta el inconveniente de que no es muy potente y no permite construir de manera directa intervalos de confianza, pero sirve de manera ilustrativa.

Para realizar este test donde se compararan las diferencias de medias de **uso de las** patentes se efectúan los siguientes pasos:

- 1.- Se ordenan los datos de menor a mayor para todos las respuestas observadas de los cuatro tipos de patentadores⁴¹.
- 2.- Se asignan rangos (en este caso, al ser dos valores posibles, 0 y 1, se asignan dos rangos con la media de los números de orden de los individuos empatados).
- 3.- Se calculan la suma de rangos para cada grupo

Grupo	Rangos	Suma (S)	N	Rangos medios
P. Naturales (1)	10,5 * 4 y 42,5 *9	424,5	13	29,42
Empresas (2)	10,5*1 y 42,5*31	1328	32	41,5
Universidades(3)	10,5*14 y 42,5*4	317	18	17,62
Corporaciones (4)	10,5*1	10,5	1	10,5
		2080	64	32,5

⁴⁰ Cuadras Avellana, 2000

⁴¹ Martínez-González, 2006

4.- Se calcula un test Ji cuadrado.

Si la hipótesis nula (H_0) fuese cierta, los rangos medios de cada grupo coincidirían con el rango medio total. La diferencia entre lo observado y lo esperado para cada grupo se eleva al cuadrado. Además, debe ponderarse por el tamaño muestral de cada grupo, lo que va en el numerador. En el denominador usamos una medida de error.

Nuestro χ^2 queda de la siguiente manera:

$$\chi^2 = \frac{\sum n_i(Rmed_i - Rmed_{total})^2}{N(N + 1)/12}$$

Reemplazando con los datos de nuestra tabla, donde $N = 64$; $n_1 = 13$; $n_2 = 32$; $n_3 = 18$; $n_4 = 1$

$$\frac{\sum n_i(Rmed_i - Rmed_{total})^2}{N(N + 1)/12} = 19,647$$

El valor obtenido, 19,647 excede el valor de la tabla de χ^2 para un error de 0,05 y k-1 grados de libertad (7,81), por lo que se rechaza la hipótesis nula y podemos decir que existe evidencia suficiente para decir que existen diferencias significativas entre los grupos.

Repetimos el mismo procedimiento pero ahora considerando el **licenciamiento de las patentes**, se obtiene lo siguiente:

Grupo	Rangos	Suma (S)	N	Rangos medios
P. Naturales (1)	27,5* 9 y 59,5 *4	513	13	39,46
Empresas (2)	27,5*29 y 59,5*3	1035,5	32	32,36
Universidades(3)	27,5*16 y 59,5*2	559	18	31,06
Corporaciones (4)	59,5*1	59,5	1	59,5
		2167	64	33,86

Reemplazando en la formula especificada anteriormente tenemos que:

$$\frac{\sum n_i(Rmed_i - Rmed_{total})^2}{N(N + 1)/12} = 3,69$$

En este caso, al comparar el valor obtenido (3,69) con el valor de tabla de 7,81, no podemos rechazar la hipótesis nula, por lo que podemos decir que no existe evidencia suficiente para asegurar que existen diferencias significativas entre los grupos.

6.3.- Análisis de variables descriptivas

Para analizar las variables descriptivas y tratar de determinar si el tipo de patentador o el área de actividad económica donde se categoriza la invención influye en la probabilidad de usar o licenciar la patente concedida se calcularon dos estimaciones de tipo Probit⁴².

La estimación de la probabilidad de uso de la patente arrojó como variables significativas que afectan la probabilidad el hecho de que el patentador sea una Corporación o Universidad, la que afecta negativamente la probabilidad de usar la invención, pero en un pequeño porcentaje (cerca del 1%). Personas naturales y empresas resultaron tener un efecto no significativo.

Analizando las áreas de actividad económica⁴³ y su influencia en el uso de las patentes, se observa que los sectores de pesca y manufactura son significativos, siendo el de pesca una influencia positiva en la probabilidad pero con un efecto muy pequeño; y el que la invención sea del sector de manufactura tiene un efecto negativo en la probabilidad de uso cercana a un 0.5%

En el caso de la probabilidad de licenciar las patentes concedidas, existen más variables que muestran ser significativas. En el caso de la influencia positiva en la probabilidad, tenemos el hecho de que el invento pertenezca a las áreas de Pesca, Minería, Manufactura, Servicios, Construcción y Salud, todas ellas con un efecto positivo cercano al 1%⁴⁴, exceptuando minas con una influencia un poco más baja de un 0,7%.

⁴² Tabla de resultados de la estimación en Anexos.

⁴³ Para categorizar las actividades económicas donde se insertan las patentes, se tomó la lista de "Clasificación de actividades económicas para encuestas del MERCOSUR" (Fuente: INE) y se agruparon las actividades similares que a priori se suponían que estarían poco representadas (Ej.: Servicios), con lo que se construyó la lista de 13 sectores de la economía que se incluyeron en la encuesta. Estos sectores corresponden a la actividad donde se ocupa o se espera que se ocupe la patente en cuestión según el patentador. Después de obtener las respuestas a esta pregunta, se contrastó el sector económico declarado con el de la categoría de la patente y la descripción correspondiente a la invención para ver si tenía alguna relación la respuesta. Solo en dos casos la descripción y categoría no parece corresponder a la respuesta dada por el entrevistado.

⁴⁴ Ante cambios discretos de la variable (de 0 a 1)

Las patentes concedidas en el área de comercio tienen una menor probabilidad de ser licenciadas de un 0,07% y los diferentes tipos de patentadores arrojan no ser estadísticamente significativos.

El área de actividad económica en la que se aplica la invención patentada si es significativa en cuanto a la probabilidad de licenciar la patente de invención.

Con una mayor cantidad de datos y mas variables explicativas (Ej: montos de inversión, nivel de ingresos, calificación de los trabajadores, etc.) se podría tener un modelo con un mejor ajuste y una mayor dispersión en los datos que ayudara a identificara de mejor manera las variables mas influyentes a la hora de usar o licenciar la innovación patentada.

7.- Análisis de resultados

7.1.- Proporciones de uso y licencia de patentes concedidas

Se obtuvieron las proporciones de uso y licencia de las patentes concedidas entre los años 1990 y 2007, pero después de obtener las cifras surgen las preguntas acerca de que significan estas cifras ¿Es poco? ¿Es mucho? No podemos saber esto sin tener algún punto de comparación.

Una de las motivaciones de este trabajo de investigación es la casi nula existencia de este tipo de datos, tanto en el país como a nivel internacional. Es por esto que compararemos los resultados obtenidos con los resultados de un estudio a nivel europeo, al no contar con estos datos a nivel latinoamericano o de otros países más “comparables” con Chile.

Usando los datos de “The value of European Patents, Evidence from a survey of european inventors”⁴⁵ es posible comparar los resultados de esta investigación.

	Reino Unido	Italia	Holanda	Francia	España	Alemania	Chile*
Patentes usadas	57,77%	61,29%	58,36%	72,23%	65,32%	58,25%	68%
Patentes licenc.	17,92%	11,15%	15,57%	17%	15,85%	10,99%	16%
Pat. sin uso ⁴⁶	38,47%	36,48%	39,13%	25,87%	32,93%	39,88%	24,2% ⁴⁷

Fuente: PatVal-EU Project, datos propios

* El dato de Chile es el calculado en el capítulo 6 de este trabajo.

45 PatVal-EU project: Sant’Anna School of Advanced Studies, Laboratory of Economics and Management (Pisa, Italy); SPRU, University of Sussex (Brighton, United Kingdom); Ludwig-Maximilians Universitaet (Munich, Germany) ECIS, Eindhoven University of Technology (Eindhoven, Netherlands); Universitat Pompeu Fabra (Barcelona, Spain), Université Lyon (Lyon, France).

46 Patentes que no son usadas y tampoco licenciadas.

47 Se calculo de la misma manera que las otras proporciones (explicado en la sección metodología) y se obtuvo un 10% de margen de error.

Analizando los resultados y comparándolos con los del estudio internacional, considerando también los posibles sesgos de selección y los márgenes de error calculados, se observa que los resultados para Chile tanto en el uso como licencia de las patentes están dentro de los rangos en que se encuentran los países europeos utilizados en la comparación. Considerando el intervalo de confianza calculado en el capítulo 6, tenemos que la proporción de patentes usadas en Chile está entre 58% y 78%, rango donde se encuentran todos los países del estudio de PatVal-EU. En el caso de las patentes licenciadas, nuestro intervalo es de 8% a 24%, para el nivel de 95% de confianza, y en este caso también el porcentaje de los otros países europeos se encuentra en el rango donde se encuentra Chile.

Al analizar la proporción de patentes que no son usadas y tampoco licenciadas, encontramos que Chile presenta un porcentaje bastante menor⁴⁸. De acuerdo con los motivos de “no uso” y “no licencia” de la encuesta, además de la información adicional entregada por los encuestados, posibles explicaciones para este menor nivel de “patentes muertas” o, al revés, el mayor uso de las patentes, ya sea por uso directo o licencias, pueden estar relacionadas con el hecho de que los patentadores chilenos en general no utilizan el concepto de “patente de bloqueo” o “patente preventiva”, y la motivación para registrar su patente es para usarla directamente o al menos licenciarla en caso contrario, y en los pocos casos en que no es usada, es por falta de recursos, baja rentabilidad y que la innovación aun está en proceso de desarrollo.

Para el caso del licenciamiento, al analizar los motivos por los cuales no se licencian las patentes, casi la totalidad de los encuestados dijo no tener interés o no tener interesados, sin que ellos realizaran algún tipo de esfuerzo por licenciar, puesto que la idea fundamental a la hora de patentar fue usar ellos mismos su patente para añadir valor a su empresa o producir y comercializar de manera independiente.

Considerando los países europeos del estudio, es razonable pensar que el nivel de recursos les permite patentar sin tener planeado usar sus patentes, concepto

⁴⁸ 24,2% con un margen de error de un 9,9% a un nivel de confianza de 95%.

que en los patentadores chilenos no es muy usado dada la diferencia de nivel de ingresos.

Otra pregunta que se realizó en la investigación fue acerca del registro de las licencias en el DPI, que como se especificó anteriormente, cuenta con el registro de 14 licencias, y si consideramos nuestro cálculo, en teoría deberían existir aproximadamente 60 licencias de patentes concedidas en el país. Al consultar por los motivos de no registrar la licencia, y además, en conversaciones extras a la encuesta preguntando si registrarían en caso de licenciar, se reveló una inconsistencia entre el registrar la licencia y los acuerdos de confidencialidad especificados en la misma licencia. Los patentadores reportaron que la mayoría de los contratos de transferencia tecnológica de cualquier tipo, requieren un grado de confidencialidad muy alto, que incluso no les permite en muchos casos revelar si están transfiriendo su tecnología, ni a quién. Es por esto que el registrar la patente no es una opción para ellos, puesto que el costo de confidencialidad es demasiado alto.

8.- Conclusiones y recomendaciones

8.1.- Uso de patentes y licenciamiento en Chile

Al comparar los porcentajes de uso y licencias de patentes concedidas en Chile se muestra que, a pesar de ser bajos en términos absolutos, las proporciones están dentro del rango que presentan diversos países europeos, por lo que no debería ser preocupante que solo un 16% aproximadamente de las patentes sea licenciado. Por otra parte, al ser Chile un país en vías de desarrollo, cualquier aumento de este porcentaje es beneficioso para la sociedad en su conjunto, puesto que mayores posibilidades de licenciamiento inciden en los incentivos para la investigación (aumenta la probabilidad de poder recuperar la inversión realizada por esta vía de transferencia) y a la vez provee de mejoras tecnológicas con un costo mucho menor que la investigación por cuenta propia y con menores riesgos asociados al resto de los agentes económicos del país.

Dado esto, es importante incentivar a través de políticas públicas, ya sean de tipo informativo o de financiamiento directo o indirecto, la transferencia de innovaciones tecnológicas vía licencias para de esta manera ayudar a la mejora de los niveles de productividad del país.

8.2.- Importancia relativa como transferencia tecnológica

A partir del cálculo de los datos de uso productivo de patentes y licenciamiento, se considera que existe la posibilidad de que los valores obtenidos no tengan la capacidad explicativa que podría esperarse. En primer lugar, se utilizó para la obtención de los valores solicitados sólo las patentes concedidas, con lo que es posible que se esté introduciendo un sesgo. Esto, ya que algunas de las características que determinan el que un agente obtenga una patente, o tarde más o menos tiempo que otros en obtenerla, pueden determinar también su probabilidad de utilizar dicha patente o licenciarla. Además, existen casos en los

cuales se licencian desarrollos cuyas patentes no han sido concedidas aún, ya que la solicitud en sí misma constituye un grado de protección.

Cabe decir también que existe conocimiento y tecnología cuyos creadores no solicitan patentes, por diversas razones. También desarrollos cuyas múltiples partes pueden ser protegidas por una variedad de instrumentos, y otros cuyas características no califican para solicitar una patente, pero si son transferidas y generan beneficios a sus propietarios y a otros.

Entonces, si bien se considera que, dentro del contexto acotado en el cual se obtuvieron los resultados, estos pueden considerarse como indicadores válidos de transferencia tecnológica en Chile, distan mucho de ser un indicador completo, ya que solo abarcan una parte de la innovación desarrollada en el país, y las formas de transferencia disponibles. Se plantean entonces como indicadores que ayudan a explicar la situación de la transferencia tecnológica nacional, pero que deben considerarse en conjunto con información acerca de otros canales y formas de gestión del conocimiento (publicaciones, transferencia de patentes, etc.) para poder caracterizar el sistema de innovación y sus procesos en conjunto.

8.3.- Periodos de tramitación y costos asociados

Uno de los elementos que quita relevancia al patentamiento y a las licencias como mecanismos de protección y transferencia tecnológica es la percepción de los usuarios de que los procesos de solicitud son largos y engorrosos, y se requiere entregar demasiados antecedentes, por lo que en ocasiones se prefieren métodos alternativos, o se transfieren las tecnologías antes de ser otorgada la patente respectiva.

8.4.- Confidencialidad y secreto industrial

Durante el proceso de recopilación de datos y entrevistas con los propietarios de patentes, un elemento que ha surgido de manera recurrente ha sido el tema de la confidencialidad. Parte importante de los propietarios de patentes que fueron

contactados, pero se rehusaron a responder, argumentaron razones de confidencialidad para justificar su negativa. Algunos de quienes accedieron a responder, sólo entregaron algunos de los datos solicitados, o aceptaron entregarlos luego de que se les asegurara que estos estarían completamente disociados de nombres y descripciones de las patentes.

Durante las entrevistas, muchas veces los patentadores expusieron sus reservas respecto del posible uso de la información entregada, y al consultar a quienes licenciaban, pero no registraban en el DPI por sus razones, la respuesta más frecuente fue el deseo de mantener en secreto información acerca de aquello patentado.

Las entrevistas también llevan a concluir que en muchas ocasiones, el costo potencial que significa el patentar un producto o tecnología, o el registrar un convenio de licencia supera con creces el beneficio derivado de la protección, ya que tanto el patentamiento como el registro requieren el divulgar al menos parte de lo que se desea proteger, y si esta información posee un gran valor estratégico para su propietario, no le resulta conveniente. Cuando la pérdida que se arriesga es muy alta, en general se prefiere proteger la tecnología y los acuerdos de licencia que de ella deriven bajo estricto secreto, y exigir las consecuencias legales para quienes lo infrinjan. Desafortunadamente, no existe un beneficio social directo asociado a la difusión del conocimiento bajo este esquema, pero sí existen efectos sobre el crecimiento a través de la transferencia privada y su utilización para generar bienes o servicios.

8.5.- Seguimiento del registro de patentes

Dentro de las acciones que se pueden tomar desde el DPI para asegurar y mantener un flujo de datos constante respecto de la protección de la propiedad industrial y los distintos mecanismos de transferencia de tecnología, se propone un método de baja complejidad, y que representa un costo relativamente bajo.

Este consistiría en actualizar periódicamente (al menos anualmente) los datos de contacto de quienes soliciten y/o obtengan alguno de los instrumentos de protección que otorga el DPI, para poder consultar en determinados períodos acerca de algunos datos relevantes de uso o transferencia del conocimiento protegido. Estas consultas pueden coincidir con la aplicación de las “Encuestas Nacionales de innovación” (las cuales se realizan cada 3 años desde 1995). Se observó en el transcurso del trabajo que, dada la naturaleza sensible de la información requerida, el respaldo de una entidad oficial genera una mayor confianza al momento de responder lo que se solicita. Este proceso de seguimiento permite disponer de datos adicionales que permitan un análisis más completo del estado de la innovación en Chile, e independientemente obtener cifras actualizadas de uso de patentes y licenciamiento, utilizando la metodología escogida en este estudio u otra. Cabe mencionar que, con el tiempo, las mejoras en la cantidad y calidad de los datos, permitirían la obtención de mejores indicadores.

Por otro lado, perfeccionar el sistema de registro de licencias, de manera que equilibre de mejor forma criterios de difusión y protección, y difundir sus beneficios más ampliamente entre los patentadores, podría contribuir a un aumento del número de registros, reduciendo el desconocimiento acerca de los niveles de uso real del licenciamiento, y permitiendo al DPI tener cifras más precisas respecto de esta práctica en el país.

9.- Anexos

9.1.- Tablas para la creación de Gráficos

Solicitudes de Patentes			
Año	Residentes	No Residentes	Total
1995	329	1759	2088
1996	374	2022	2396
1997	281	2649	2930
1998	315	2888	3203
1999	355	2855	3210
2000	421	3241	3662
2001	426	2788	3214
2002	555	2477	3032
2003	506	2290	2796
2004	594	2772	3366
2005	572	2927	3499
2006	475	3255	3730

Solicitudes de Patentes de Invención				
Año	Residentes	No Residentes	Total Patentes de Inv	Totales Patentes
1995	177	1532	1709	2088
1996	189	1767	1956	2396
1997	171	2409	2580	2930
1998	208	2573	2781	3203
1999	213	2608	2821	3210
2000	251	2860	3111	3662
2001	260	2502	2762	3214
2002	394	2157	2551	3032
2003	325	2077	2402	2796
2004	381	2494	2875	3366
2005	379	2647	3026	3499
2006	291	2924	3215	3730

Patentes Concedidas			
Año	Residentes	No Residentes	Totales
2006	120	616	736
2005	46	591	637
2004	51	552	603
2003	27	270	297
2002	60	681	741
2001	45	579	624
2000	49	720	769
1999	28	585	613
1998	47	586	633
1997	37	371	408
1996	47	238	285
1995	40	181	221

Patentes de Invención Concedidas				
Año	Residentes	No Residentes	Total	Total Patentes
2006	58	348	406	736
2005	21	292	313	637
2004	17	336	353	603
2003	19	208	227	297
2002	26	414	440	741
2001	26	380	406	624
2000	34	567	601	769
1999	11	407	418	613
1998	25	389	414	633
1997	20	239	259	408
1996	25	162	187	285
1995	21	120	141	221

Solicitudes de Patentes de invención Según País (1995-2006)

País	Patentes Solicitadas	Concedidas	Porcentaje de Concesión
Argentina	210	27	12,86%
Australia	422	108	25,59%
Bélgica	459	61	13,29%
Brasil	403	45	11,17%
Canadá	451	85	18,85%
Suiza	2242	290	12,93%
Chile	3239	303	9,35%
Alemania	3280	466	14,21%
Dinamarca	242	24	9,92%
España	566	116	20,49%
Finlandia	416	61	14,66%
Francia	888	164	18,47%
Reino Unido	1001	147	14,69%
Italia	372	65	17,47%
Japón	489	86	17,59%
Países Bajos	1749	304	17,38%
Suecia	980	174	17,76%
Estados Unidos	12746	1533	12,03%
Otros	1634	106	6,49%
Total	31789	4165	13,10%

9.2.- Estimaciones econométricas

9.2.1.- Probabilidad de usar patentes concedidas

```
. dprobit usa empresa sfl pesca minas manufactura servicios construccion
comercio salud, asis r
```

```
Probit estimates                               Number of obs =    62
                                                Wald chi2(4) =      .
                                                Prob > chi2 =      .
Log pseudo-likelihood = -15.396645           Pseudo R2 = 0.6051
```

usa	dF/dx	Robust Std. Err.	z	P> z	x-bar	[95% C.I.]
empresa*	1.82e-06	3.13e-06	1.00	0.316	.483871	-4.3e-06	8.0e-06	
sfl*	-.9996573	.0007157	-18.11	0.000	.306452	-1.00106	-.998255	
pesca*	5.46e-06	9.37e-06	8.93	0.000	.096774	-.000013	.000024	
minas*	.0381437	.0300496	.	.	.548387	-.020752	.09704	
manufa~a*	-.4245014	.1420047	.	.	.129032	-.702826	-.146177	
servic~s*	2.93e-07	5.49e-07	.	.	.048387	-7.8e-07	1.4e-06	
constr~n*	-.5786156	.3426184	-5.66	0.000	.048387	-1.25014	.092904	
comercio*	3.10e-07	5.80e-07	.	.	.048387	-8.3e-07	1.4e-06	
salud*	-1.95e-07	3.51e-07	.	.	.032258	-8.8e-07	4.9e-07	
obs. P	.6774194							
pred. P	.9999998	(at x-bar)						

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

9.2.2.- Probabilidad de licenciar patentes concedidas

```
. dprobit licencia empresa sfl pesca minas manufactura servicios construccion
comercio salud, asis r
```

```
Probit estimates                               Number of obs =    62
                                                Wald chi2(7) =      .
                                                Prob > chi2 =      .
Log pseudo-likelihood = -23.175209           Pseudo R2 = 0.1539
```

licencia	dF/dx	Robust Std. Err.	z	P> z	x-bar	[95% C.I.]
empresa*	-.1946024	.1543846	-1.59	0.113	.483871	-.497191	.107986	
sfl*	-.1198172	.0856522	-1.46	0.145	.306452	-.287692	.048058	
pesca*	.9731713	.0200828	4.76	0.000	.096774	.93381	1.01253	
minas*	.7728339	.1338915	4.89	0.000	.548387	.510411	1.03526	
manufa~a*	.9700214	.042372	3.40	0.001	.129032	.886974	1.05307	
servic~s*	.9583649	.0245092	3.59	0.000	.048387	.910328	1.0064	
constr~n*	.9624276	.0203407	3.69	0.000	.048387	.922561	1.00229	
comercio*	-.0701971	.0285124	.	.	.048387	-.126081	-.014314	
salud*	.9572284	.0198507	.	.	.032258	.918322	.996135	
obs. P	.1612903							
pred. P	.0638818	(at x-bar)						

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

9.3.- Encuesta de Licenciamiento

Nombre Patentador:

Registro Patente:

1. Tipo de solicitante

- Persona natural
- Empresa (pasar a pregunta 3)
- Corporación
- Universidad
- Otro (especifique) _____

2. Nivel de estudios si el solicitante es persona natural

- Básica
- Media
- Universitaria → Titulo: _____
(saltar hasta pregunta 7)

3. Tamaño de la empresa por número de trabajadores

- Grande (más de 200 trabajadores)
- Pyme (entre 5 y 199 trabajadores)
- Micro (hasta 4 trabajadores)
- Sin identificar

4. Tamaño de la empresa por ventas anuales (en UF)

- Grande (más de 100.001 UF)
- Mediana (entre 25001 a 100000 UF)
- Pequeña (entre 2401 a 25000 UF)
- Micro (menos de 2400 UF)

5. ¿La empresa exporta productos?

- Si
- No

6. ¿Qué antigüedad tiene la empresa?

- _____

7. Actividad Económica

- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
- Pesca y servicios conexos
- Explotación de minas y canteras
- Industria manufacturera
- Electricidad, gas y agua
- Construcción
- Comercio al por mayor y al por menor.
- Servicios de hotelería y restaurantes
- Servicio de transporte, y comunicaciones
- Servicios financieros inmobiliarios y empresariales
- Educación
- Salud
- Actividades no bien especificadas

8. ¿Utiliza la patente para actividades productivas?

- Si (pasar a pregunta 10)
- No

9. Si su respuesta a la pregunta anterior fue negativa, ¿Por qué?

- Falta de recursos
- No le interesa
- Cambio de rubro
- Poco rentable
- La utilizo/produjo en el pasado, pero dejó de hacerlo
- Otro motivo (especificar) _____

10. ¿En cuánto estima usted las ganancias generadas por la explotación de la patente?

11. ¿Ha otorgado licencias de la patente a terceros?

- Si (pasar a pregunta 13)
- No

12. Si su respuesta fue negativa, ¿por qué?

- No le interesa
- No ha habido interesados

- Está en negociaciones
- Otro motivo (especificar) _____
→ Terminar la encuesta

13. ¿Ha registrado usted la licencia en el DPI?

- Si (pasar a pregunta 15)
- No

14. Si su respuesta fue negativa, ¿Por qué?

- No está interesado
- Costo
- Burocracia
- Desinformación
- Otro motivo (especificar) _____

15. Tipo de licenciataria

- Persona natural
- Empresa
- Corporación
- Universidad
- Otro (especificar) _____

16. ¿Cuáles son los derechos que otorga la licencia?

- Producción
- Comercialización
- Venta
- Investigación
- Otro (especificar) _____

17. ¿Cuál es el territorio de validez de la licencia?

- Regional
- Nacional
- Extranjero
- Nacional y extranjero

18. Duración de la licencia

- Plazo fijo
- Duración de la patente

19. ¿Cuál es el régimen de renovación de la licencia?

- Automático
- Renegociación

20. El contrato de licencia, ¿le permite otorgar licencia a otros?

- Si
- No

21. ¿Quién es el responsable por los gastos de explotación de la licencia?

- Dueño de la patente
- Licenciatario
- Compartidos

22. ¿Quién es el responsable por los gastos de protección legal de la licencia?

- Dueño de la patente
- Licenciatario
- Compartido

23. El contrato de licencia, ¿permite al licenciatario entregar licencias a otros? (sublicenciar)

- Si
- No

24. ¿De qué forma es el cobro al licenciatario?

- Monto fijo
- Porcentaje sobre ventas
- Porcentaje sobre utilidades
- Porcentaje sobre producción
- Otra (especificar) _____

25. ¿En cuánto estima usted los ingresos generados por la licencia?
(Pregunta abierta, se definirán intervalos posteriormente)

Bibliografía

Abarza, Jacqueline; Katz, Jorge. Los derechos de propiedad intelectual en el mundo de la OMC, CEPAL, 2002

Academia Chilena de Ciencias. “Análisis y Proyecciones de la Ciencia Chilena” 2005

Benavente, José Miguel. “I+D, innovación y productividad: Un análisis econométrico a nivel de la firma” Estudios de economía, Vol. 32, n°1, Junio 2005, Págs. 39-67.

Benavente, José Miguel. “Innovación tecnológica en Chile. Dónde estamos y que se puede hacer”. Documento de trabajo n°295, Banco Central de Chile, Diciembre 2004.

Benavente, José Miguel. “Antecedentes para el diseño de una política tecnológica nacional”. Documento de Trabajo 229, Banco Central de Chile, Diciembre 2006.

Bitrán, Eduardo. Crecimiento e innovación en Chile. Revista Perspectivas, Departamento de Ingeniería industrial Universidad de Chile, Vol. 5, n°2, 2002, Págs. 249-274.

Coase, Ronald H. "The Problem of Social Cost", 1960, *Journal of Law and Economics*.

Cuadras Avellana, Carles M. “Problemas de probabilidades y estadística: inferencia estadística”. Ediciones Universitarias de Barcelona, 2000.

Díaz, Alvaro. “TLC y Propiedad Intelectual: Desafíos de Política Pública en 9 países de América Latina y el Caribe”, CEPAL, 2006.

Fagerberg, J. y B. Verspagen “Innovation, Growth and Economic Development: Why Some Countries Succeed and Others Don't”. Manuscrito presentado en la

conferencia "Innovation Systems and Development Strategies for the Third Millennium". Río de Janeiro, noviembre. 2003

Fagerberg, Jan; Verspagen, Bart. "Innovation, growth and economic development: Have the conditions for catch-up changed? International journal of technological learning, innovation and development. Vol 1, n°1, 2007.

Lederman, D; Maloney, W. "R&D and Development". World Bank Research Working Paper 3024, 2003.

Mankiw, N; Romer, P; Weil, D. "A Contribution to the Empirics of Economic Growth" Working Paper No. 3541, National Bureau of Economic Research. 1990

Malhotra, Naresh. "Investigación de mercados: Un enfoque aplicado". Prentice Hall, 2004.

Martinez Gonzalez, Miguel Angel. Bioestadística. Editorial Diaz de Santos, 2006

Oxley, L; Walker, P; Thorns, D; Wang, H. "Exploring the knowledge economy/society: Another example of measurement without theory". University of Canterbury working paper, 2007.

Ramello, Giovanni. "Access to versus exclusion from knowledge: Intellectual property, efficiency and social justice. Working paper n°100 Dipartimento di politiche pubbliche e scelte collettive-POLIS. 2007

Romer, Paul. "Increasing Returns and Long-Run Growth" Journal of Political Economy, n°94, 1986, pages 1002-1037.

Solow, Robert. "A Contribution to the Theory of Economic Growth" The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1, 65-94. Feb., 1956.

Tokman, Marcelo; Zahler, Andrés. "Innovación para un crecimiento sostenido: Siete lecciones para Chile". Expansiva, 2004.

WIPO Patent Report: Statistics on Worldwide Patent Activity, 2007.