



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS

ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN

## **Patentes en Chile: Aspectos Económicos e Institucionales**

Seminario para optar al título de Ingeniero Comercial, Mención Economía

Rafael Mellafe Plaza

Profesor guía: Jorge Katz S.

Director Depto. de Economía: Dante Contreras G.

Santiago – Chile

2012

**“La propiedad intelectual de este trabajo es del profesor que dirigió el Seminario y de los participantes”.**

EL PRESENTE TRABAJO EXAMINA LOS DETERMINANTES DEL PROCESO DE PATENTAMIENTO EN CHILE. SE TIENE EN PRINCIPIO UNA INTRODUCCIÓN QUE HABLA SOBRE EL ROL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL SOBRE LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y ACOTA ESTO AL CASO DE LAS PATENTES DE INVENCIÓN.

DESPUÉS DE ESTO, SE ESTUDIA LA LEGISLACIÓN SOBRE LA MATERIA EN CHILE, HACIENDO UN REPASO A LA HISTORIA Y CAUSAS DE LAS LEYES EN ESTE SENTIDO Y SU EFECTO SOBRE EL PATENTAMIENTO.

POSTERIORMENTE SE REALIZA UN ESTUDIO DETALLADO DE LAS EMPRESAS E INVENTORES EN TÉRMINOS DE LAS CAUSAS DE LA INNOVACIÓN Y POR QUÉ ESTO SE TRADUCE EN UNA PATENTE DE INVENCIÓN. EL TRABAJO CONSTITUYE UN MARCO GENERAL PARA ENTENDER LAS PATENTES EN CHILE, LOGRANDO ESTABLECER CUÁLES SON LOS FACTORES RELEVANTES QUE ESTÁN DETRÁS DE ESTE FENÓMENO, LA INTERRELACIÓN ENTRE LOS MISMOS E INTRODUCIENDO TEMAS DE DISCUSIÓN E INVESTIGACIÓN INTERESANTES Y RELEVANTES EN ESTE SENTIDO.

COMO DIRECTOR DEL PRESENTE TRABAJO DE SEMINARIO DE TÍTULO ME DECLARO SATISFECHO CON LA LABOR DEL ALUMNO Y CALIFICO EL ESFUERZO Y ESTA PRESENTACIÓN CON NOTA DE SIETE (7).

JORGE KATZ S.,

PROFESOR TITULAR DOCENTE.

SANTIAGO DE CHILE, Febrero de 2012.



*Me gustaría agradecer en primer lugar y de manera especial a mi profesor guía, Jorge Katz S. por su guía y consejo en la realización de este trabajo.*

*Me gustaría también agradecer a la profesora Bernardita Escobar, a María José Abud (INAPI), a Ernesto Ramírez (Club de Inventores de Chile) y a todos los inventores encuestados, cuya ayuda y disposición fueron fundamentales.*

*Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional durante todos estos años.*

*Finalmente, me gustaría agradecer a mi novia Silvana por estar a mi lado y motivarme durante toda mi época universitaria.*



## Índice

### Introducción

I.	Introducción.....	12
II.	Tipos de Propiedad Intelectual.....	13
III.	Objetivos.....	15
IV.	Historia de las patentes.....	15
V.	Estructura.....	17

### Capítulo I. Aspectos Legales de las Patentes en Chile

I.	¿Por qué nos importan las leyes?.....	21
II.	Historia de la Propiedad Intelectual en Chile.....	23
III.	Efectos de los cambios en la legislación sobre las patentes en Chile.....	39
IV.	Conclusión.....	45

### Capítulo II. Hechos Estilizados sobre las Patentes en Chile

I.	Descripción General.....	48
II.	Descripción de sectores con alta innovación.....	51
III.	Chile en el Contexto Internacional.....	55
IV.	Conclusión.....	56

### Capítulo III. Estructura Económica y Patentes.

I.	Introducción.....	59
II.	¿Por qué las firmas inventan?.....	62
III.	¿Cómo innovan las firmas?.....	63
IV.	¿Por qué la innovación se traduce en una patente?.....	71
V.	Caso chileno.....	75
VI.	Algunos Casos Particulares.....	79

1. Empresas que adaptan tecnologías extranjeras: SYNGENTA.....	79
2. Empresa innovadora nacional: CODELCO.....	83
VII. Conclusión.....	88
<b>Capítulo IV. Inventores en Chile</b>	
I. Introducción.....	91
II. Literatura.....	92
III. Inventores chilenos.....	94
IV. Conclusión.....	103
<b>Capítulo V. Conclusiones</b>	
I. Resumen de Hallazgos.....	106
II. Problemas Encontrados.....	108
III. Conexión entre los temas tratados.....	109
IV. Comentarios finales.....	110
ANEXO.....	112
Bibliografía.....	116



## Cuadros y Figuras.

Cuadro 1: Tipos de Propiedad Intelectual.....	13
Cuadro 2: Participación patentes residentes-no residentes en sectores seleccionados....	50
Cuadro 3: Ranking solicitantes de patentes nacionales 2010.....	50
Cuadro 4: Resumen patentes economías seleccionadas.....	55
Cuadro 5: Ranking 10 mayores patentadores en Chile, 2005-2008.....	75
Cuadro 6: Composición patentes 2005-2008.....	76
Figura 1: Tendencia de las solicitudes de patentes en Chile 1996-2010.....	40
Figura 2: Solicitudes de patentes por procedencia.....	41
Figura 3: Crecimiento PIB real 1996-2010.....	43
Figura 4: Registro de patentes por procedencia.....	44
Figura 5: PIB e ingreso, series empalmadas, base 2003 (millones de pesos).....	48
Figura 6: Evolución anual solicitudes de patentes por origen 2000-2010.....	49
Figura 7: Diagrama estructura Centralizada.....	68
Figura 8: Diagrama estructura Descentralizada.....	68
Figura 9: Diagrama estructura Híbrida.....	69
Figura 10: Registro solicitudes de patente por procedencia.....	78

## Resumen Ejecutivo

El presente trabajo tiene por objetivo ser una aproximación global al tema de las patentes en Chile desde una perspectiva institucional. Esto se realiza mediante el estudio de los aspectos legales, económicos e institucionales que afectan a las patentes chilenas.

En particular, se realiza un estudio del efecto del sistema legal de patentes chileno sobre la patentabilidad.

Posteriormente, se analiza la relación entre la estructura económica y el patentamiento en Chile.

Finalmente, se realiza una caracterización de los inventores chilenos y su relación con las patentes. Este tema en particular no ha sido tocado en Chile hasta ahora y representa una arista de investigación interesante. El capítulo en particular busca lograr una primera aproximación a los inventores.

El trabajo concluye con un resumen de los principales hallazgos así como también un análisis de la relación que existe entre los tres factores mencionados anteriormente.

## Introducción

# Patentes en Chile: Aspectos Económicos e Institucionales

## **I. Introducción.**

La propiedad intelectual es un derecho entregado a un individuo sobre aquello que es producto de su persona. Si bien este derecho nace de una acción y, por lo mismo, no es considerado como intrínseco a la persona (como ocurre con el resto de los derechos), su existencia tiene un impacto directo sobre el quehacer económico de un país.

La razón de esta afirmación viene de la naturaleza del conocimiento. Se considera el conocimiento, en términos amplios, un bien público dado su carácter no rival y no excluyente, en otras palabras, el saber algo no impide el que otras personas sepan lo mismo y su difusión, en principio, no tiene costo. Por otra parte, el producir conocimiento tiene un costo privado que se expresa a través de los costos de mantención de instalaciones, materiales, además del costo de oportunidad del tiempo invertido en este objetivo y de la incertidumbre propia del proceso innovativo. Por lo anterior, la provisión de conocimiento, en una situación de mercado, generalmente es inferior al óptimo social pues si bien la producción tiene un costo, la copia y difusión no lo tienen.

Dada esta situación, se generan los derechos de propiedad intelectual. Este tipo de derecho tiene por objetivo, desde un punto de vista económico, incentivar la producción de conocimiento a través de la entrega de poder monopólico sobre el conocimiento a su creador. La idea detrás de todo esto es que aquella persona que genere nuevo conocimiento pueda disfrutar de los beneficios de este nuevo saber, al menos hasta que recupere su costo privado más el premio asociado a la incertidumbre de la inversión.

Con todo lo anterior, interesa la forma cómo se expresan los derechos de propiedad intelectual, pues esto tiene repercusiones directas sobre el tipo de conocimiento que se produce y la “cantidad” de conocimiento.

## II. Tipos de propiedad intelectual

Existen dos grandes tipos de derechos de propiedad intelectual: derechos de autor y propiedad industrial.

Los derechos de autor corresponden a “una parte de la propiedad intelectual que consisten en derechos más bien de carácter cultural, que integran elementos de explotación y de carácter moral o de la personalidad del autor”<sup>1</sup>.

Por otra parte, la propiedad industrial se relaciona a creaciones de carácter comercial, que no dependen particularmente de las características del creador. Dentro de este tipo de propiedad se cuentan las patentes de invención, modelos de utilidad, diseños o dibujos industriales, esquemas de trazado o topografía de circuitos integrados, marcas comerciales, indicaciones geográficas y denominaciones de origen.

Existen además otros tipos de propiedad intelectual como son los derechos de los obtentores de nuevas variedades vegetales, la protección de recursos genéticos y conocimientos tradicionales.

El siguiente es un cuadro donde se resumen los tipos de propiedad intelectual:

Cuadro 1: Tipos de Propiedad Intelectual<sup>2</sup>

Disciplinas y derechos	Objeto protegido	Campos de aplicación	Tratados pertinentes
Derechos de autor	Obras originales	Obras artísticas, literarias, arquitectónicas, películas, fotografías, software, compilaciones de datos	Berna, Tratados de la OMPI (1996), ADPIC ALCs
Derechos conexos	Artistas, ejecutantes, productores fonogramas,	Interpretes, grabaciones, conciertos, CD-cassetes,	Roma, ADPIC, Bruselas ALCs

<sup>1</sup> INAPI. Compilación de Normas Relativas a Propiedad Intelectual. 2010. p. 60

<sup>2</sup> Fuente: Presentación de clases pertenecientes al profesor Jorge Katz, basada en: ROFFE, Pedro, SANTA CRUZ, Maximiliano. Los Derechos de Propiedad Intelectual en los Acuerdos de Libre Comercio Celebrados por países de América Latina con países desarrollados.2006

	radiodifusión, teledifusión	transmisión de espectáculos	
Patentes	Inventiones nuevas con altura inventiva y aplicación industrial	Todos los sectores industriales, incluidos mecánicos, químico, agroquímico, medicamentos	Paris, Budapest, PLT, Estrasburgo, PCT, ADPIC ALCs
Modelos industriales	Inventiones menores de poca altura inventiva	Herramientas, implementos y artículos de uso diario	Paris
Dibujos y diseños industriales	Combinación de líneas y colores incorporadas a un objeto no necesariamente de carácter utilitario pero mas bien ornamental	Textiles, juguetes, diseños ornamentales	Paris, Locarno, Berna(?), La Haya, ADPIC
Marcas	Cualquier signo o combinación de signos capaces de distinguir los bienes o servicios de una empresa de los de otras. Tales signos pueden registrarse como marcas de fábrica o de comercio,	Nombres distintivos de productos o servicios de empresas, frases de propaganda en todos los sectores industriales. Pueden incluir marcas colectivas	Paris, Arreglo y Protocolo de Madrid, TLT, Niza, ADPIC ALCs
Circuitos integrados	Diseños de trazados de circuitos integrados	Chips, microelectrónica, semiconductores	Washington, ADPIC
Indicaciones geográficas	Expresiones que identifican productos de una zona o territorio, debido a características geográficas, humanas o de clima. Pueden ser indicaciones de procedencia, apelaciones de origen o meras indicaciones geográficas	Nombres de lugares geográficos o de productos que se identifican con un lugar (Tour Eiffel), en todos los sectores, pero con preponderancia en vinos, licores o productos del agro, incluidos quesos	Paris, Lisboa, Madrid, ADPIC ALCs
Información no divulgada	Información secreta con valor comercial, que haya sido objeto de medidas para mantenerse secreta	Formulas, listas de clientes, información comercial, know-how	ADPIC ALCs
Variedades vegetales	Unidades que presentan características fisiológicas y morfológicas propias	Variedades de reproducción n sexuada asexuada, nuevas, estables homogéneas	UPOV, ADPIC ALCs
Competencia desleal	Todo acto contrario a los usos honestos en materia industrial y comercial	Actos que inducen a confusión respecto del establecimiento o de un producto. Aseveraciones falsas que inducen a confusión al publico	ADPIC ALCs

### **III. Objetivo**

En esta tesis se tratará exclusivamente con las patentes de invención.

Este trabajo se realiza bajo la perspectiva de que existen una serie de factores que afectan la patentabilidad<sup>3</sup> en nuestro país. Estos factores, si bien aparentemente independientes, pueden tener una relación entre sí, por lo que su efecto sobre la patentabilidad tiene un componente directo así como también indirecto.

Con lo anterior en mente, el objetivo de este trabajo es mostrar cómo diferentes factores han afectado la patentabilidad en nuestro país y con esto intentar comprender no sólo los efectos directos, sino que también la relación entre ellos. Los factores a analizar son: el sistema legal, la estructura económica y la naturaleza de los inventores. Para efectos prácticos, se analizará cada uno de estos factores por separado para luego buscar entender la relación entre ellos.

### **IV. Historia de las patentes**

Antes de describir la estructura de este trabajo, se ha optado por mostrar de manera muy breve la historia de los sistemas de patentes en el mundo occidental. Esto con el fin de dar al lector una visión básica sobre el proceso que han seguido estos sistemas en el mundo, las grandes discusiones que se han dado respecto al tema y, de alguna manera, entender dónde se encuentra Chile en este sentido.

Los primeras patentes de las que se tiene registro provienen de la Europa del siglo XV. En esos tiempos, los reyes europeos entregaban derechos exclusivos a los inventores. En este contexto, la primera ley de patentes como tal data del año 1474 en la República de Venecia. Uno de los beneficiarios de esta ley fue Galileo Galilei en 1594 al obtener derechos exclusivos por veinte años sobre un artefacto para cambiar la altura del agua.

---

<sup>3</sup> Número de patentes, tipo, etc.

En la Inglaterra del siglo XVI, se volvió algo común la entrega de patentes por parte de los reyes, las que no necesariamente nacían de una invención sino que más bien eran una forma de premiar a sus favoritos mediante la provisión de derechos monopólicos. Esta práctica fue eliminada en el año 1623 con la redacción del Estatuto de Monopolios, en el que se estableció que los derechos monopólicos debían ser entregados al verdadero inventor. Este estatuto es considerado la primera ley de patentes moderna por el hecho de sistematizar la entrega de derechos, haciéndola independiente de la realeza.

A fines del siglo XVIII existían ya países con leyes de patentes modernas (Francia, Inglaterra y E.E.U.U). Estos sistemas se difundieron por otros países, siendo adoptados por Rusia (1812), Austria (1819), Prusia (1815), Bélgica y los Países Bajos (1817), España (1820), entre otros.

Es en este mismo siglo que surge un fuerte movimiento anti-patentes. Por un lado, estaban aquellos que deseaban modificar el sistema con el fin de reducir los costos de patentamiento, mejorar la protección y estandarizar el sistema entre otras cosas, con el fin de beneficiar a los inventores. En el otro bando, se encontraban aquellos que deseaban abolir por completo este tipo de protección pues opinaban que atentaba contra el libre mercado. Esta discusión llevó incluso a la abolición de las patentes en Holanda en el año 1869 (se volvió a instaurar un sistema de este tipo en 1910). De todas formas, los sistemas de patentes siguieron siendo usados en el resto del mundo occidental y la discusión fue dejada de lado.

Con el aumento del comercio internacional se hizo cada vez más necesario el tener algún tipo de armonización de las normas de propiedad intelectual en el mundo. En particular, se pretendía eliminar el trato preferencial de los países a sus residentes además e lograr armonía en los plazos de protección. Esto llevó finalmente a la firma de la llamada “Convención de París” en 1883 (se discutirá un poco más sobre ella en el próximo capítulo).



La Convención de París ha tenido una serie de modificaciones y han aparecido una serie de acuerdos relacionados en el último siglo. Al mismo tiempo, ha crecido el número de países participantes de esta convención.

En 1967, en el contexto de la Convención de París, se crea la “Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI o WIPO por sus siglas en inglés), dependiente de las Naciones Unidas.

En 1995 y en el marco de la llamada “Ronda de Uruguay”, se firma el Acuerdo sobre Aspectos Relacionados al Comercio de la Propiedad Intelectual (ADPIC o TRIPS por sus siglas en inglés). Este acuerdo busca establecer estándares mínimos de protección a la propiedad intelectual en todos los países miembros de la OMC y debe ser aplicado por vía parlamentaria en cada país firmante del acuerdo. En otras palabras, cada país es responsable de ver cómo se traducirán a la práctica, dentro de sus sistema legal, lo establecido en el acuerdo.

Finalmente, con la llegada del nuevo siglo, la serie de Tratados de Libre Comercio (TLC’s) entre E.E.U.U y el resto del mundo trajeron una nueva ola de protección. Esto pues estos tratados, si bien tienen como foco principal el comercio y la inversión, contienen capítulos sobre propiedad intelectual que expanden lo acordado en TRIPS. Esto se traduce en una mayor profundidad de la protección a la propiedad intelectual en aquellos países que firman estos acuerdos. Las indicaciones mencionadas reciben el nombre de “TRIPS+” por ser una expansión de TRIPS.

## **V. Estructura**

En el siguiente capítulo se tratará con el aspecto legal de las patentes. En concreto, se hará un resumen del sistema legal chileno, sus características y consecuencias. Con esto, se buscará entender cómo el sistema legal ha afectado la patentabilidad en Chile.

En el segundo capítulo se realizará una breve descripción de los hechos estilizados sobre patentes en Chile. En particular, se describirán las tendencias seguidas por las

patentes en Chile en los últimos años para luego caracterizar de manera gruesa los sectores más innovadores en nuestro país. Finalmente, se pondrá a Chile dentro del contexto internacional para entender la escala de nuestro país a nivel mundial en términos de patentes. El capítulo tiene por fin el entregar al lector una primera aproximación a las patentes en Chile.

En el tercer capítulo se tratará con la relación entre las patentes y la economía del país. Se piensa que existe una relación entre la composición de la economía, la inversión en sectores específicos, nivel de desarrollo de la industria y el número y tipo de patentes en el país. Por lo anterior, se vuelve relevante el estudio sobre cuáles son los factores que llevan a las firmas chilenas a patentar sus invenciones.

En el cuarto capítulo se realizará una caracterización de los inventores en Chile. Se busca conocer si existen características comunes entre ellos, en qué patentan y por qué. La idea de este capítulo es mostrar la importancia de los inventores como innovadores/patentadores para así incentivar investigación futura sobre un tema hasta ahora inexplorado en nuestro país.

En el quinto capítulo se resumirán los principales resultados pretendiendo encontrar algún tipo de relación entre ellos. Este capítulo también servirá como conclusión al presente trabajo.

# Capítulo I: Aspectos Legales de las Patentes en Chile

## Aspectos legales de las patentes en Chile

Las primeras leyes en Chile relativas a la propiedad industrial datan del año 1778 en el “*Reglamento y Aranceles Reales para el Comercio Libre de España a Indias de 12 de octubre de 1778*”<sup>4</sup>. En este documento se establece “*Siempre que resultare comprobada la falsedad de las marcas y despachos, se castigarán a los autores y cómplices de este grave delito (...)*”<sup>5</sup>. Como es de esperar, las leyes relativas a propiedad intelectual, especialmente propiedad industrial, han cambiado y evolucionado en los últimos siglos. Hoy en día, el sustento de la propiedad intelectual en nuestro país yace principalmente en la Constitución y el Código Civil. En este capítulo se mostrará cómo el sistema legal afecta la patentabilidad en Chile.

Antes de entrar en los aspectos legales de este fenómeno y sus consecuencias, es necesario entender primero por qué nos importa el sistema legal. En otras palabras, las leyes no son necesariamente generadas por razones económicas, pero sí tienen un impacto de todas formas. Por esto, es importante justificar en primer lugar nuestro interés por el sistema legal para así poder entrar en el análisis de sus efectos.

Siguiendo esta línea, se debe describir el proceso histórico de la legislación, es decir, ver la evolución histórica de la legislación en Chile. De esta forma se puede ver cómo se ha aplicado la idea del derecho de propiedad intelectual en la práctica.

Recién al tener esto se puede entrar en un análisis de lo ocurrido en los últimos años en nuestro país. Se podrá entonces describir los efectos económicos de los últimos cambios en la legislación chilena tanto en términos teóricos como empíricos. Es importante mencionar que la legislación en estos temas muchas veces no es causada por razones económicas sino más bien por razones del derecho y de la teoría moral. De todas formas, la legislación también puede ser muchas veces explicada económicamente, a pesar de no ser la economía su causa.

---

<sup>4</sup> INAPI. *Compilación de Normas Relativas a Propiedad Intelectual*. 2010. p. 60

<sup>5</sup> *Ibid.*

## I. ¿Por qué nos importan las leyes?

Existe una relación entre el comportamiento económico y el sistema legal de un país. Esta relación es recíproca pues se piensa que las leyes influyen en el comportamiento y esto a su vez tiene consecuencias sobre el sistema legal. Esto convierte a la relación mencionada en algo dinámico. En este contexto, la legislación de un país se vuelve relevante a la hora de entender procesos como son el patentamiento en el mismo.

Como se dijo en la introducción, el sustento económico de los derechos de propiedad industrial radica en el hecho de que permiten solucionar una falla de mercado: la provisión sub-óptima de conocimiento. El conocimiento tiene características de bien público por el hecho de ser no rival ni excluyente, pero al mismo tiempo, su producción tiene un costo privado. Entonces, la entrega de derechos monopólicos sobre el conocimiento incentiva a su generación. La propiedad industrial, expresada en este caso como entrega de patentes, es un caso particular de este fenómeno. La ley por otra parte es la forma concreta de reconocer y aplicar el derecho de propiedad intelectual en un país. Por lo anterior, la primera razón por la cual nos interesa entender el sistema legal relacionado a las patentes viene por su clara relación con la generación de conocimiento. En otras palabras, un incentivo a la invención es la propiedad intelectual expresada como patentes y, por lo mismo, si no existen leyes que sustenten a un sistema de patentes, no habrá incentivo a la invención.

En segundo lugar, la existencia de un sistema de patentes no sólo influye en la cantidad de inventos sino que también en *qué* se inventa. Moser (2006) propone que los sistemas de patentes tienen un efecto directo sobre la dirección del cambio tecnológico.

El autor realiza un estudio de dos Ferias Mundiales en el siglo XIX (1851 y 1876), que son por definición instancias donde se muestran los últimos avances tecnológicos de diferentes países. Se llega a la conclusión de que países donde no existe un sistema de patentes tienden a desarrollar invenciones en industrias donde existen sistemas

alternativos de protección como por ejemplo el secreto industrial. Estos países logran un alto grado de desarrollo en estas industrias, dejando de lado otras. Por otra parte, países que cuentan con sistemas de patentes tienden a presentar un avance más parejo en términos de cambio tecnológico y, con el tiempo, se volvieron fuertes en aquellas industrias donde no es posible mantener las invenciones en secreto y que los países sin sistemas de patentes dejaron de lado. Un ejemplo de esto es el avance en la invención en maquinaria para manufacturas (difícil de proteger con métodos alternativos) en Estados Unidos, un país con un fuerte sistema de patentes.

Es necesario mencionar que el efecto de los sistemas de patentes en este sentido es acotado por una serie de otros incentivos que llevan o no a la innovación en industrias específicas.

Con esto se puede decir que el sistema legal, comparado con sistemas de otros países, tiene un efecto sobre la dirección del cambio tecnológico y, por lo mismo, sobre *qué* se patenta. Es necesario de todas formas acotar esta observación estableciendo que existen otros factores relevantes que tienen un impacto importante sobre la dirección del cambio tecnológico.

En tercer lugar, si bien los derechos de propiedad intelectual incentivan la generación de conocimiento, también existen distorsiones relacionadas al poder monopólico entregado. Esto puede llevar a pérdidas de eficiencia y de bienestar, al igual que cualquier otro monopolio. Klemperer (1990) propone un modelo teórico donde se establecen relaciones óptimas entre el *largo* y el *ancho* de una patente. El largo de una patente corresponde al tiempo de protección que se concede a un invento. El ancho de la patente es el espectro de protección de la invención. En otras palabras, el ancho nos dice qué tan diferente tiene que ser otra invención para no infringir la patente de la primera invención.

El autor establece que existe un trade-off entre largo y ancho de la patente y que la decisión sobre la mezcla ideal entre estos dos componentes, en términos de bienestar,

depende en buena parte en la elasticidad de sustitución de los consumidores. Si los consumidores tienen diferentes niveles de necesidad de un producto y sus costos de sustitución entre productos de un mismo tipo son parecidas (es decir, no les cuesta más el utilizar el producto patentado o no patentado), se recomienda el tener patentes muy estrechas, pero largas. Por el contrario, si los consumidores tienen una valuación parecida entre comprar el producto patentado o no comprar nada en absoluto (es decir, no quieren comprar el producto no patentado), se recomienda tener patentes anchas pero cortas. En el modelo descrito se asume que se cuenta con la elasticidad de sustitución de cada producto, algo que no ocurre en la realidad. De todas formas, la conclusión básica (la relación entre las dimensiones de la patente, la elasticidad de sustitución y el bienestar) parece razonable.

Hemos visto entonces que la legislación afecta no sólo la existencia o no de patentes, sino que también puede tener un impacto sobre la dirección del cambio tecnológico así como también sobre el bienestar social. Es por estas razones que se puede considerar de importancia el estudio del sistema legal en el contexto de patentes.

## **II. Historia de la propiedad Intelectual en Chile<sup>6</sup>.**

El objetivo de esta sección es mostrar al lector la evolución del sistema de propiedad intelectual chileno. La historia de este sistema puede ser separada en dos grandes fases: la primera desde 1833 hasta 1991 y la segunda desde 1991 hasta nuestros días.

En la primera fase, el sistema de propiedad intelectual obedece a la idea del derecho natural sobre la propiedad. En este sentido, se establece que la persona es propietaria de su trabajo. Dado esto, la persona es también dueña del producto de su trabajo, siendo las ideas uno de estos productos. Por esto, la persona tiene un derecho de propiedad sobre sus ideas y lo que produzca con ellas. Dentro de este contexto, no se tiene derecho de

---

<sup>6</sup> Se ha optado por omitir de esta historia a las leyes relativas a marcas y otros tipos de propiedad intelectual, dejando sólo lo que corresponde a patentes o al sistema de propiedad intelectual como un todo.

propiedad intelectual sobre la vida por el hecho que no es fruto de la mente ni del trabajo de la persona (esto cobra importancia al pasar a la segunda fase).

La aplicación en Chile de esta visión se vuelve clara con la publicación del Código Civil en 1855, un documento fuertemente influenciado por el sistema francés. En este sentido, la legislación francesa sobre patentes, redactada un tiempo después de la formación de la Asamblea Constitucional en 1791, establece:

“that every novel idea whose realization or development can become useful to society belongs primarily to him who conceived it, and that would be a violation of the rights of man in their very essence if an industrial invention were not regarded as the property of its creator.”<sup>7</sup>

Se puede ver el fuerte componente iusnaturalista en la legislación francesa. Dado que el sistema chileno está basado en el francés, es de esperar que las leyes relativas a propiedad intelectual estén influenciadas también por el iusnaturalismo.

Esta influencia se puede ver también en la mayoría de los países latinoamericanos, ya sea directamente a partir del Código Napoleónico o por la influencia del Código de Bello.

En la segunda fase, la legislación chilena sobre propiedad intelectual obedece principalmente a la aplicación de tratados internacionales sobre esta materia. Las causas de estas leyes no son necesariamente asociadas al derecho natural ni a un análisis económico sobre la idoneidad de los cambios en el sistema de patentes sino más bien son consecuencia de negociaciones políticas entre varios países.

---

<sup>7</sup> MACHLUP, Fritz, Penrose, Edith. The Patent Controversy in the Nineteenth Century. 1950



## 1. Legislación Chilena (Fase 1):

Como se dijo anteriormente, el primer registro que se tiene sobre leyes de propiedad en nuestro país es la “*Reglamento y Aranceles Reales para el Comercio Libre de España a Indias de 12 de octubre de 1778*”<sup>8</sup> donde se castiga la falsificación de marcas.

Posteriormente, la constitución de 1833 entra por primera vez de manera clara en el tema de propiedad intelectual. El artículo N° 152 de este documento dice: “*Todo autor o inventor tendrá la propiedad exclusiva de su descubrimiento, o producción por el tiempo que le concediere la lei; y si esta exijiese su publicación, se dará al inventor la indemnización competente.*”. Es importante mencionar también que se mencionan tiempos de protección, por lo que se puede decir que se empieza a trabajar sobre el “largo” de la patente<sup>9</sup>.

Por su parte, la Constitución actual de nuestro país, en su artículo N° 19, también protege el derecho a la propiedad intelectual

“**Artículo 19.** La Constitución asegura a todas las personas: 25°. La libertad de crear y difundir las artes, así como el derecho del autor sobre sus creaciones intelectuales y artísticas de cualquier especie, por el tiempo que señale la ley y que no será inferior al de la vida del titular.

El derecho de autor comprende la propiedad de las obras y otros derechos, como la paternidad, la edición y la integridad de la obra, todo ello en conformidad a la ley.

Se garantiza, también, la propiedad industrial sobre las patentes de invención, marcas comerciales, modelos, procesos tecnológicos u otras creaciones análogas, por el tiempo que establezca la ley.”<sup>10</sup>

En 1855, el Código Civil establece la propiedad sobre las ideas de forma explícita como un derecho. Esto a pesar de no mencionar un sistema de patentes, sí entrega un

---

<sup>8</sup> op. cit. p. 60

<sup>9</sup> La Constitución de 1925 establece básicamente lo mismo que la de 1833 en esta materia, por lo que se excluye de nuestro análisis.

<sup>10</sup> op. cit. p.15

sustento legal a la propiedad intelectual desde el punto de vista de los derechos de toda persona. El Código Civil, en sus artículos N°582, 583 y 584 establece<sup>11</sup>:

“**Artículo 582.** El dominio (que se llama también propiedad) es el derecho real en una cosa corporal, para gozar y disponer de ella arbitrariamente; no siendo contra la ley o contra derecho ajeno.

La propiedad separada del goce de la cosa, se llama mera o nuda propiedad.

**Artículo 583.** Sobre las cosas incorporales hay también una especie de propiedad. Así, el usufructuario tiene la propiedad de su derecho de usufructo.

**Artículo. 584.** Las producciones del talento o del ingenio son una propiedad de sus autores. Esta especie de propiedad se regirá por leyes especiales.”

En 1840 aparece la primera ley de patentes propiamente tal. En esta ley se establecen dos tipos de privilegios: patentes de invención y privilegio de introducción. El primero corresponde a una patente como la conocemos hoy en día, es decir, un derecho de propiedad sobre una invención nueva, desconocida e innovadora. El período de protección en este caso no podía exceder los diez años. El segundo privilegio tenía por objeto entregar los beneficios de una patente (con un plazo máximo de 8 años) a todo objeto sujeto de propiedad intelectual traído desde el extranjero. Un ejemplo de estos bienes son las máquinas introducidas en nuestro país que eran desconocidas en esos tiempos. Este privilegio se eliminó en 1872.

El decreto-ley N°588 de 1925 establece la “Oficina de la Propiedad Industrial” (dependiente del Ministerio de Agricultura e Industria), que se encargaría de las patentes de invención, marcas comerciales y modelos de utilidad. Este decreto-ley entrega una reglamentación más precisa sobre la propiedad industrial que sus antecesores. Se establecen requisitos detallados para el registro de patentes y marcas, causales de irregistrabilidad de patentes y marcas y procedimientos para anular los derechos

---

<sup>11</sup> op. cit. p.17

otorgados. Este decreto-ley fue modificado en 1931 y fue el utilizado en Chile hasta 1991.

En 1991 se dicta la ley 19.039 sobre propiedad industrial. Esta ley moderniza el sistema chileno en esta materia y amplía el espectro de derechos protegidos y regulados. Estos derechos son:

- Patentes de Invención
- Modelos de Utilidad
- Diseños y dibujos industriales
- Esquemas de trazado o topografía de circuitos integrados
- Marcas comerciales
- Indicaciones geográficas y denominaciones de origen
- Secreto empresarial
- Información presentada a la autoridad para la obtención de registros o autorizaciones sanitarios.

En esta ley también se crea el Departamento de Propiedad Industrial (DPI), perteneciente a la subsecretaría de Economía, Fomento y Reconstrucción del Ministerio de Economía.

La ley 19.039 ha sufrido dos grandes modificaciones desde su promulgación en 1991. La primera es la ley 19.996 del año 2005 que tiene por objetivo ajustar la legislación chilena a las normativas del acuerdo TRIPS (ADPIC en Español).

La segunda modificación es la ley 20.160 del año 2007. Esta modificación busca adecuar la legislación chilena a raíz del Tratado de Libre Comercio (TLC) que nuestro país tiene con Estados Unidos y que lleva a Chile a ampliar su protección por patentes.

El tratado lleva finalmente a un aumento por parte de Chile del espectro de lo sujeto a patentabilidad. Esta ley crea también el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI), que reemplaza al DPI.

## 2. Tratados Multilaterales (Fase 2):

Si bien durante buena parte de nuestra historia la legislación ha sido generada de manera independiente, es necesario entender el marco legal actual desde una perspectiva internacional. Lo anterior porque nuestro país en los últimos años ha firmado una serie de acuerdos multilaterales en materia de patentes que tienen un efecto directo sobre el marco legal nacional. Estos cambios son en parte consecuencia del proceso de apertura económica experimentado en las últimas décadas por nuestro país al igual que el resto del mundo.

Los tratados más importantes en materia de patentes en los últimos años que han sido firmados por Chile son:

- Convenio de París para la protección de la propiedad industrial. (1991)
- Acuerdo sobre Aspectos Relacionados al Comercio de los Derechos de Propiedad Intelectual (TRIPS) (2005)
- Tratado de Cooperación en Materia de Patentes. (PCT, 2009)
- Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos. (2005)

Además de estos tratados, existen una serie de leyes complementarias relativas a la propiedad industrial, generadas para lograr un mejor ajuste entre la ley chilena y los acuerdos internacionales suscritos. Entre estas leyes contamos:

- Ley 19,342 (1994): Regula derechos de obtentores de nuevas variedades vegetales según lo acordado en UPOV<sup>12</sup>. Esto es fundamental para la posterior introducción de patentes para variedades vegetales y semillas.
- Ley 19,912 (2003): Adecúa la legislación nacional para ajustarse a los acuerdos de la OMC suscritos por Chile introduciendo mecanismos de observancia de la propiedad intelectual<sup>13</sup>.
- Ley 20,169 (2007): Regula la competencia desleal.

A continuación se realizará una descripción más detallada de los acuerdos mencionados anteriormente<sup>14</sup>.

#### a) Convenio de París para la protección de la propiedad industrial

El Convenio de París es una convención internacional que establece principios básicos sobre la protección a la propiedad industrial. Fue firmado inicialmente el 20 de marzo de 1883 y ha sufrido una serie de modificaciones, siendo la última en 1967. Hoy en día el convenio tiene 173 países asociados. Chile se adhirió a este acuerdo en 1991.

El convenio considera objetos de propiedad industrial a las patentes de invención, modelos de utilidad, dibujos o modelos industriales, marcas de fábrica o comercio, marcas de servicio, nombres comerciales, indicaciones de procedencia y la represión de competencia desleal.

Como se dijo anteriormente, el convenio propone principios básicos en materia de propiedad industrial. El primer principio es el llamado “trato nacional” que establece el trato de un país a extranjeros provenientes de países suscritos al convenio como si éstos fueran nacionales, al menos en materia de propiedad intelectual. En otras palabras, este

---

<sup>12</sup> UPOV: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales.

<sup>13</sup> Entre ellos se cuentan las llamadas “medidas de frontera” que corresponden a la capacidad de las aduanas para controlar la entrada y salida de objetos sujetos a propiedad intelectual y ejercer los trámites correspondientes para llevar a los infractores de estos derechos a la justicia cuando sea necesario.

<sup>14</sup> Se excluye de esta descripción a las leyes complementarias relativas a la propiedad industrial.

principio prohíbe la discriminación por parte de un país a extranjeros (si éstos provienen de otros países suscritos) en términos de concesión de derechos de propiedad intelectual.

El segundo principio importante es el de “prioridad”. Este principio otorga un plazo de 6 a 12 meses a las solicitudes presentadas en un país suscrito para ser presentada en cualquiera de los demás países del convenio sin perder los requisitos de otorgamiento. Este principio permite finalmente presentar una solicitud en más de un país sin que esto signifique problemas con la concesión del derecho en el país de origen.

El tercer principio permite a los países “*tomar medidas legislativas, que prevean la concesión de licencias obligatorias, para prevenir los abusos que podrían resultar del ejercicio del derecho exclusivo conferido por la patente.*”<sup>15</sup>. Se puede ver que el convenio entrega espacio a los países para regular y tomar acción de manera independiente al momento de verse enfrentados a fallas de mercado o abusos causados por una patente.

#### b) Acuerdo sobre Aspectos Relacionados al Comercio de los Derechos de Propiedad Intelectual (ADPIC o TRIPS por sus siglas en inglés)

El acuerdo TRIPS es posiblemente uno de los más importantes y controversiales en materia de propiedad intelectual en los últimos 30 años. El tratado nace en la llamada “Ronda de Uruguay” del GATT (General Agreement on Trade and Tariffs, posteriormente reemplazada por la OMC), ocurrida entre 1986 y 1994, y su implementación se inicia en 1995.

El objetivo de este tratado es:

“The protection and enforcement of IPRs should contribute to the promotion of technological innovation and to the transfer and dissemination of technology. They should also contribute the mutual advantage of producers and users of technological knowledge and in a manner conducive to social and economic welfare and to a

---

<sup>15</sup> op. cit. p. 208

balance of rights and obligations. (...) At the same time, appropriate measures can be taken in order to prevent the abuse of IPRs or the resort to practices which unreasonably restrain trade or adversely affect international transfer of technology.”<sup>16</sup>

Se puede ver que, en principio, el tratado busca la protección de derechos de propiedad intelectual (IPRs). Para hacer esto se propone un marco regulador común a todos los firmantes del tratado en materia de propiedad intelectual. Este marco regulador supone ser un set de principios básicos y mínimos que todos los países debiesen seguir. Este punto ha sido ampliamente criticado principalmente por ser un set propuesto principalmente por países desarrollados, sin tomar en cuenta las dificultades de aplicación de estos principios en países no desarrollados, que muchas veces ni siquiera cuentan con un sistema de protección de propiedad intelectual.

De todas formas, el tratado deja espacio para que cada país lo aplique a su manera dentro de su propia legislación. En otras palabras, lo acordado en TRIPS no es la ley en sí, sino más bien una guía (obligatoria) para la protección de propiedad intelectual dentro de la legislación nacional que debe ser aplicada localmente a través de la vía parlamentaria.

Los derechos de propiedad intelectual cubiertos por TRIPS son:

- Patentes
- Copyrights y marcas relacionadas
- Indicaciones geográficas
- Diseños Industriales
- Protección “sui generis” para circuitos integrados y variedades vegetales
- Secretos industriales

---

<sup>16</sup> United Nations. The TRIPS agreement and developing countries. 1996. p.8

En materia de patentes, se entiende en este tratado a las invenciones patentables como aquellas que son novedosas, representan actividad inventiva (no son avances obvios para alguien con un conocimiento razonable del estado del arte en esa industria) y tienen una aplicación industrial.

Existen tres grandes puntos que rigen el acuerdo TRIPS y que son finalmente la razón de su importancia. Éstos son<sup>17</sup>:

- “Trato Nacional” (Art. 3): Al igual que en el Convenio de París, todos los miembros deben tratar a nacionales de otros países miembros de manera no menos favorable que sus propios nacionales en todos los aspectos relacionados a derechos de propiedad intelectual.

- “Tratamiento de nación más favorecida” (Art. 4): Las ventajas y privilegios otorgados por un miembro a nacionales de otro país miembro deben ser extendidos incondicionalmente a todos los demás miembros. Con esto se busca evitar los tratos especiales entre países que pueden perjudicar a los demás.

- Espectro de protección de patentes (Art. 27 y 27.1): La protección debe estar disponible para cualquier invención salvo que éstas atenten contra el orden público o la moralidad. Se pueden eximir de este trato las plantas y animales cuando son esencialmente procesos para la producción de plantas y animales. Este artículo finalmente permite la patentabilidad de fármacos, semillas y otros organismos, por lo que se deja de lado la no patentabilidad de la vida establecida por el derecho natural.

Es importante mencionar que el aumento del espectro de protección de patentes no trajo consigo el desarrollo de una industria farmacéutica chilena capaz de innovar en esta área. Por el contrario, otros países (Por ejemplo: Argentina y Brasil) han desarrollado

---

<sup>17</sup> op. cit. p. 8-9



estas industrias sin la necesidad de establecer este tipo de patentes, pero sí teniendo otros incentivos que permiten el crecimiento de esta industria<sup>18</sup>

Es importante decir también que el tratado, a diferencia de tratados anteriores, instaura también un sistema de solución de conflictos e imposición de sanciones vinculante para los países miembros. Esto representa un cambio radical respecto al GATT pues ahora es posible llevar los conflictos por incumplimiento del tratado a tribunales internacionales y las sanciones a las que se llegue deben ser acatadas por las partes. Este cambio lleva a la obligación de los países a cumplir lo acordado y no dejar que éstos se conviertan en “letra muerta”. En otras palabras, la introducción de un sistema de sanciones es lo que le da finalmente poder a la OMPI por sobre lo que poseía el GATT, por el hecho de convertirse en un cuerpo que puede exigir a los países el cumplimiento de los tratados suscritos, cambiando la dinámica que se tenía hasta ese entonces.

Finalmente, el tratado entrega un plazo de 5 años (desde 1995) para su aplicación en los países firmantes, extendiéndose este plazo en 5 años más (es decir, 10 años en total) para países en vías de desarrollo. En el caso chileno, las últimas indicaciones del acuerdo fueron convertidas en ley en el año 2005 (ley 19.996).

Chile se encontraba en ventaja relativa a otros países en vías de desarrollo al momento de implementar el tratado. Esto principalmente por la ley 19.039 de 1991 que, entre otras cosas, permitía la patentabilidad de productos farmacéuticos (vetada hasta ese entonces) y establecía un marco legal para las patentes bastante más avanzado que el de otros países en vías de desarrollo. Este hecho puso a Chile en una posición de ventaja con respecto a otros países similares pues ya se tenía aplicado en la legislación nacional parte de lo establecido por TRIPS antes de firmar. Esta ventaja era de casi una década respecto a sus similares, pero al mismo tiempo impedía pedir el plazo adicional de 5 años para la aplicación del tratado en países en vías de desarrollo. Por otra parte, el retraso en el envío al congreso de los proyectos de ley correspondientes (muy cerca del

---

<sup>18</sup> Por ejemplo: Barreras arancelarias a la importación de fármacos, la posibilidad de exportación, etc.

cambio de mando presidencial) llevó a un retraso de 5 años, por lo que se perdió la ventaja que se tenía originalmente<sup>19</sup>.

c) Tratado de Cooperación en Materia de Patentes.

El Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT) es un sistema alternativo y estandarizado de presentación de solicitudes de patente a los nacionales de países miembros.

El tratado fue elaborado en una conferencia en Washington en 1970 y comenzó a aplicarse en 1978 con un grupo de 18 países (actualmente son 142). En Chile el tratado entró en vigor en el año 2009.

Es importante mencionar que este tratado no entrega “patentes internacionales” (o globales), es decir, las patentes siguen siendo válidas sólo en el país u organismo<sup>20</sup> en que son presentadas. En realidad, el tratado propone una alternativa estandarizada y de menor costo para presentar solicitudes de patentes en más de un país a la vez. El principio del PCT es que “una sola solicitud de patente presentada en un lugar, se entiende presentada en varios países a la vez, sin necesidad de presentarlas materialmente en cada país”<sup>21</sup>.

Para lograr esto, el proceso de tramitación PCT tiene dos fases:

- i. Fase Internacional: En esta etapa se presenta una solicitud internacional (en la oficina de patentes del país de origen, INAPI en este caso) para después realizar una búsqueda internacional que tiene por objeto identificar los documentos relevantes para determinar la novedad y actividad inventiva de la solicitud.

---

<sup>19</sup> ESCOBAR, Bernardita. Implementación de obligaciones sobre propiedad intelectual de los tratados de libre comercio con EEUU. Experiencia de Chile. 2011. p. 12

<sup>20</sup> Por ejemplo, la “European Patent Office” que es el organismo encargado del sistema de patentes en toda Europa. Las patentes otorgadas por este organismo pueden ser consideradas internacionales por ser válidas en todos los países en que opera el mismo.

<sup>21</sup> INAPI. Compilación de Normas Relativas a Propiedad Intelectual. 2010. p. 209

Posteriormente se obtiene la Publicación Internacional (OMPI) y se puede pedir un Examen Preliminar Internacional (optativo). Este examen tiene por objetivo el establecer si la invención es nueva, si implica actividad inventiva (no es un avance evidente para alguien especialista en el tema) y es susceptible de aplicación industrial.

ii. Fase Nacional: El solicitante acude a la oficina de patentes nacional. La oficina nacional es la que finalmente rechaza o aprueba la solicitud de patente.

Es importante mencionar que el PCT no sólo simplifica el proceso de solicitud internacional de patentes en términos de trámites y menores costos, sino que también permite un mejor acceso a la información sobre los últimos adelantos tecnológicos. Esto porque al ser una solicitud presentada internacionalmente, ésta se encuentra a disposición pública a través de la base de datos de la OMPI. Entonces, una persona interesada puede acceder a la solicitud de patente y, de esta forma, saber en qué se encuentra el estado del arte en esa materia. Con esto también se logra una mejor y más rápida transferencia de información entre países.

#### d) Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos

El Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos fue firmado en el año 2003 después de casi 3 años de negociación. Este acuerdo tuvo por objetivo el fortalecimiento de las relaciones comerciales entre los países mediante la rebaja bilateral de aranceles. El capítulo N°17 de este acuerdo trata específicamente sobre propiedad intelectual, en particular sobre los ajustes que debía hacer Chile en esta materia con el fin de asemejarse a la legislación norteamericana.

Una posible razón de la aceptación de Chile frente a estas condiciones reside, en primer lugar, en el bajo interés en el país por temas de propiedad intelectual en comparación con Estados Unidos. A esto se suma la percepción sobre mayores beneficios económicos nacidos de la relación comercial entre ambos países expresado como un mayor nivel de comercio, inversión extranjera directa (IED) y apertura de

nuevos mercados. Entonces, se puede decir que la mayor regulación se aceptó por el bajo costo percibido (pues no interesa tanto la propiedad intelectual) en comparación con el alto beneficio económico (por el mayor comercio, inversión, etc.).<sup>22</sup>

Las modificaciones acordadas en materia de propiedad intelectual suponen, en casi todos los casos, un esfuerzo mayor que el exigido por el acuerdo TRIPS. Es por esta razón que se le ha dado el nombre TRIPS+ a estos nuevos estándares de protección.

Los TRIPS+ son, en esencia, indicaciones presentes en los tratados de libre comercio negociados entre E.E.U.U. y otros países (entre ellos Chile) que buscan profundizar los sistemas de propiedad intelectual en tales países. En la práctica, esto se traduce en mayor protección, tanto en términos de espectro como largo y enforcement, de la propiedad intelectual, ajustando la legislación nacional a la estadounidense. Mediante estas indicaciones, E.E.U.U buscó como objetivo el promover la protección adecuada y efectiva de los derechos de propiedad intelectual, asegurar las oportunidades de entrada a nuevos mercados para estadounidenses cuya línea de negocios requiera protección de este tipo de derechos y asegurar el cumplimiento a cabalidad de lo acordado en TRIPS.

Es importante hacer notar también que la discusión y firma del tratado ocurrió paralelamente a la implementación del acuerdo TRIPS, por lo que la discusión a nivel nacional muchas veces trató ambos acuerdos al mismo tiempo. En este sentido, ocurrió que la ley 19.996 (implementación TRIPS) incluye también disposiciones relativas al TLC con Estados Unidos. La implementación final de las disposiciones acordadas en el TLC ocurre con la ley 20.160 del año 2007.

“En definitiva, una discusión abierta en el Congreso Nacional sobre Propiedad Industrial generaba una vía expedita de implementación para algunas normas del capítulo, respecto de las cuales era necesario generar avances tempranos, en atención al carácter prioritario que ellas significaban para las sensibilidades de ambas partes, Chile y

---

<sup>22</sup> ROFFE, Pedro. Intellectual Property, Bilateral Agreements and Sustainable Development: The Challenges of Implementation. 2007. p. 3

E.E.U.U. Ello se tradujo en que ciertas disposiciones relativas del TLC se implementaron en la Ley de adecuación al ADPIC relativa a la Propiedad Industrial (Ley 19.996).<sup>23</sup>

También es importante destacar que el capítulo N°17 del TLC contempla distintos tipos de propiedad industrial (derechos de autor, marcas, denominaciones de origen, etc.), nos centraremos sólo en las modificaciones relativas al sistema de patentes.

En términos de patentes, existen relativamente pocas indicaciones del tipo TRIPS+ en el TLC entre Chile y Estados Unidos en comparación con otros TLCs. Las indicaciones de tipo TRIPS+ en este acuerdo son<sup>24</sup>:

- Patentes para plantas: Si bien el acuerdo TRIPS entrega la facultad a los países de excluir de patentabilidad a las plantas, el TLC con Estados Unidos establece que Chile realizaría un “esfuerzo razonable” por introducir la patentabilidad de especies vegetales. Es necesario mencionar que nuestro país hacia ese momento contaba con un sistema de protección del tipo *sui generis*<sup>25</sup> para la protección de la propiedad de nuevas variedades vegetales. De todas formas no se ha realizado mayor esfuerzo hasta ahora por generar un sistema de patentes para plantas, principalmente por el hecho de que no existe mayor interés en nuestro país -tanto en el poder legislativo así como también por parte de actores relacionados al desarrollo de variedades vegetales (universidades, centros de investigación, etc.)- por cambiar el sistema existente.

- Nulidad o revocación de patentes: Dentro del acuerdo se tiene la obligación de tener un sistema para cuestionar la validez de un registro de

---

<sup>23</sup> ESCOBAR, Bernardita. Implementación de obligaciones sobre propiedad intelectual de los tratados de libre comercio con EEUU. Experiencia de Chile. 2011. p. 18

<sup>24</sup> op. cit.

<sup>25</sup> Se les llama sistema de protección “*sui generis*” a aquellos que son pensados y aplicados en industrias específicas y que no tienen necesariamente la protección de la propiedad intelectual como foco principal. Por ejemplo, un sistema que sólo se aplique a los productores de nuevas semillas vegetales y que entregue plazos de protección especiales, además de imponer disposiciones sanitarias y/o que tenga alguna otra característica particular puede ser considerado “*sui generis*”. Este tipo de legislación es propia a cada país.

patente y tomar las acciones correspondientes. En otras palabras, se pide tener alguna forma de actuar contra patentes registradas de forma inválida. Hacia ese momento, Chile ya contaba con un sistema de este tipo, por lo que en realidad no fueron necesarios cambios en la legislación ni en los procedimientos.

- Extensión de plazos de protección por demoras en patente: Chile se compromete a extender el plazo de protección de una patente (sea esta en productos farmacéuticos u otros) si es que existe una demora injustificada en la tramitación de la patente. El afectado puede acudir al Tribunal de Propiedad Industrial hasta seis meses después de otorgada la patente para exigir una extensión a su plazo de protección.

- Patentes y fármacos: Se establecieron algunas obligaciones específicas a los productos farmacéuticos. En primer lugar, se implementó la llamada “excepción Bolar” (cap. 17, ley 20.160) que consiste en que los titulares de la patente no pueden impedir a un tercero el uso o producción con fines de estudio de la materia patentada para así de obtener el registro o autorización sanitaria de un producto farmacéutico cuando termine el período de protección. Esto quiere decir finalmente, por ejemplo que se pueden desarrollar fármacos genéricos mientras la patente es vigente de tal manera de comercializarlos apenas termine el período de protección. En segundo lugar, Chile se obliga a negar autorizaciones de comercialización durante la vigencia de la patente (linkage). En otras palabras, se prohíben las “importaciones paralelas” pues ahora sólo el patentador puede comercializar o autorizar a un tercero para comercializar su producto mientras la patente sea vigente. Es importante mencionar que nuestro país no otorga autorizaciones de comercialización a fármacos, sino que sólo entrega autorizaciones sanitarias (necesarias para comercializar). Esta última obligación no requirió cambios en la legislación más allá de la ley de implementación de los TRIPS.

- Divulgación Inocua: Se estableció que existen determinadas divulgaciones realizadas por el titular de la patente o con su consentimiento que

no afectan la novedad de la patente, siempre que éstas ocurran dentro del año anterior a la solicitud de presentación de la patente. Es importante mencionar que Chile ya había incorporado disposiciones de este tipo en la ley para implementar TRIPS pero fueron necesarias algunas modificaciones para la implementación del TLC, por lo que se creó una norma que funde ambos acuerdos en esta materia. Además, se incluyó en este texto la idea de que la divulgación inocua tampoco afecta al nivel inventivo de la patente, a pesar de que esto no era un requerimiento del TLC.

Se debe hacer una última observación sobre este tratado. Si bien las exigencias negociadas son mayores a las acordadas en TRIPS, se puede decir que las indicaciones de tipo TRIPS+ en el caso chileno son bastante menores (en número e impacto) que en el caso de otros países que también han firmado TLCs con Estados Unidos, siendo igualado sólo por Jordania. Por dar un ejemplo, las obligaciones sobre patentes en Chile son cuatro en total, mientras que en el caso del CAFTA son nueve y en el caso de Australia son dieciséis<sup>26</sup>.

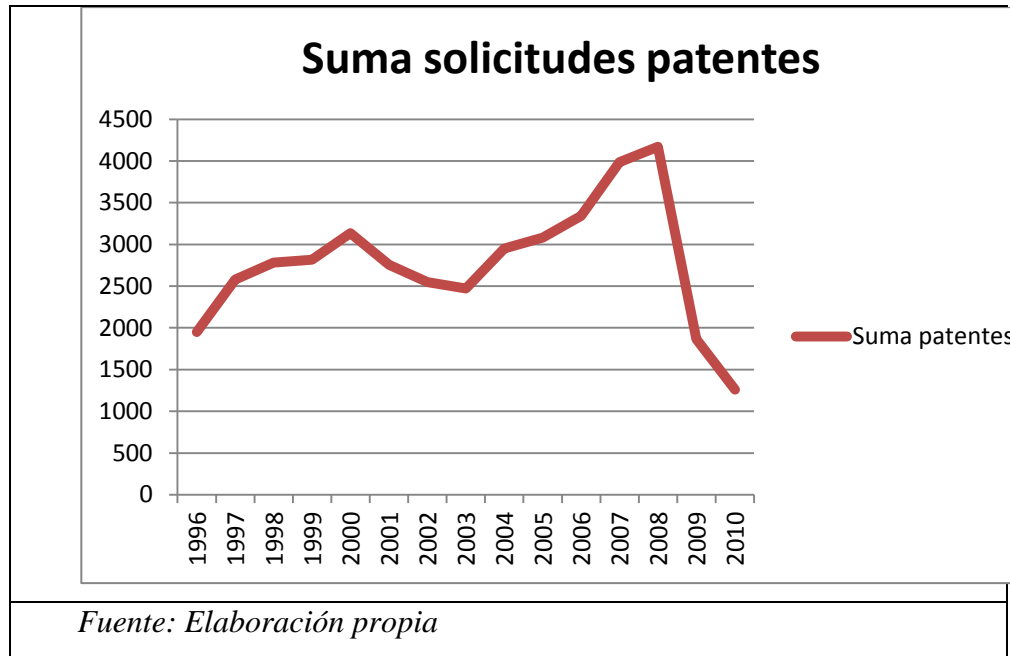
### **III. Efectos de los cambios en la legislación sobre las patentes en Chile.**

En esta sección se realizará un breve análisis sobre lo ocurrido en los últimos años en nuestro país en materia de patentes dados los cambios en la legislación.

---

<sup>26</sup> op. cit. p. 28-30

Fig.1: Tendencia de las solicitudes de patentes en Chile 1996-2010

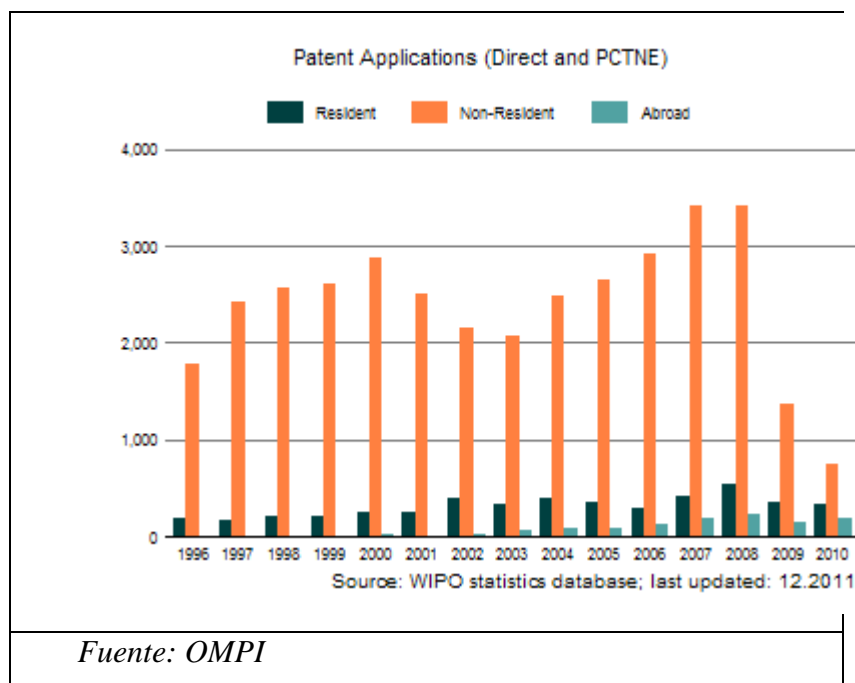


Se puede ver en el cuadro que existen cuatro grandes fases en el período 1996-2010. La primera corresponde al intervalo 1996-2000, donde existe un aumento en el número de solicitudes. En estos años, el aumento promedio de solicitudes por año es de 296 patentes. El segundo intervalo se encuentra entre los años 2000 y 2003, donde cae el total de solicitudes con un promedio de -220 patentes al año. El tercer período va desde el año 2004 hasta el 2008, momento en que se vuelve a una senda de crecimiento en el número de patentes, con un promedio de crecimiento de 340 patentes al año. Finalmente, el cuarto período considera los años 2009 y 2010, momento en que caen abruptamente las solicitudes de patentes en nuestro país, con una caída promedio de -1456 patentes al año.

Es necesario también realizar este análisis separando por origen de la solicitud. En la siguiente figura se muestra el total de solicitudes en Chile separadas por origen:



Fig. 2: Solicitudes de patentes por procedencia



Donde “Resident” corresponde a las solicitudes presentadas por residentes del país, “Non-resident” son no residentes (empresas extranjeras) y “abroad” son solicitudes presentadas por nacionales en otros países.

Se puede ver que la mayoría de las solicitudes son presentadas por no-residentes y que esto lleva a las cuatro fases mencionadas anteriormente. De todas formas, es interesante ver que no existen cambios de tendencia claros en los años 2005 y 2007 (TRIPS y TLC con E.E.U.U respectivamente), pero sí se observa un cambio claro en los años 2009-2010. En el caso 2005-2007 se observa de todas formas que, si bien no existe un cambio de tendencia, sí existe un mayor diferencial de patentes entre año y año que en la primera fase. Se podría llegar a decir que el aumento en las solicitudes de no residentes en estos años se puede deber, en parte, a la implementación de TRIPS. Esto sería así por el hecho que este acuerdo entrega mayor protección a la propiedad intelectual que lo establecido por la ley nacional hasta antes de este año, por lo que se

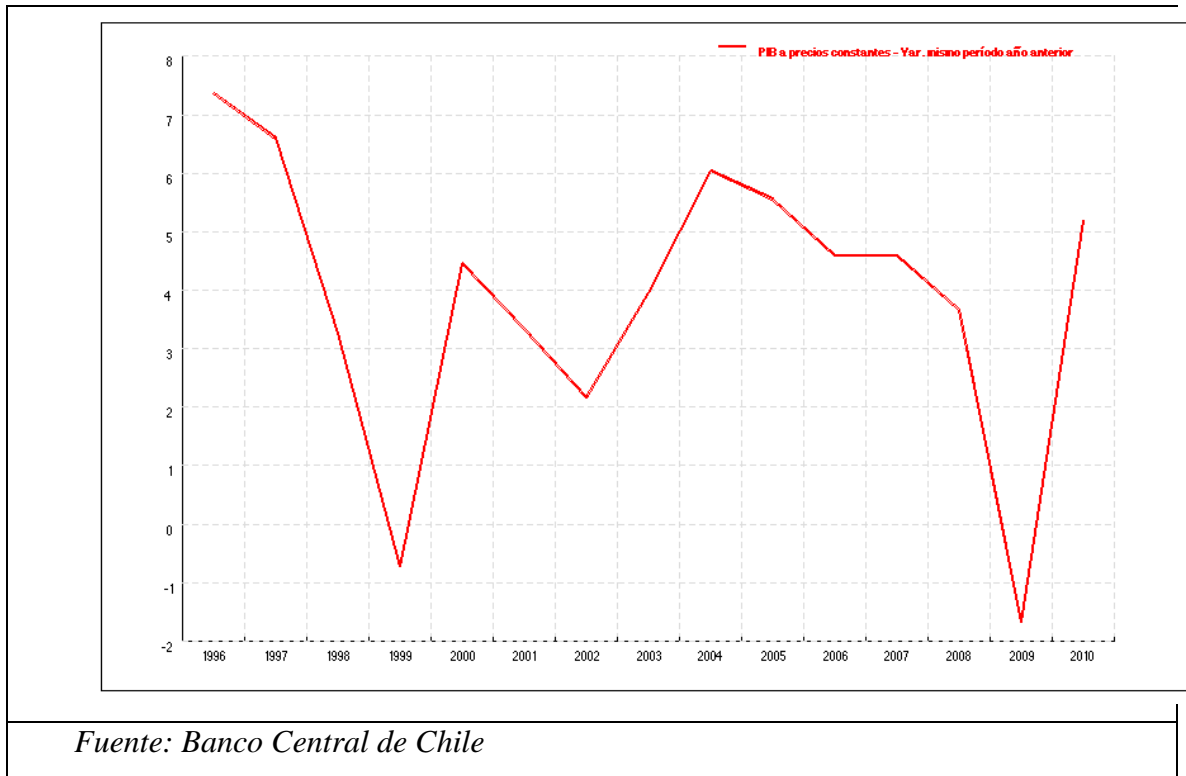
esperaría un aumento en las solicitudes de patentes por convertirse éstas en un medio de protección más efectiva al conocimiento.

Se observa también un incremento en las solicitudes presentadas por nacionales en el mismo período, pero en este caso también existe una baja en el año 2006, por lo que no es claro aún si este comportamiento se debe al cambio en la legislación o a algún otro factor exógeno.

Por su parte, se observa una baja sustantiva en las solicitudes de patentes en el período 2009-2010. La explicación de esto puede estar en el hecho de que la firma del PCT permite a las empresas solicitar una patente a través de la OMPI en vez de la oficina nacional, por lo que se esperaría que las firmas que patentan en más de un país a la vez lo hagan a través de este sistema (dado que es estandarizado).

Si comparamos la figura anterior con el crecimiento del producto interno bruto (PIB) real en el mismo período, se puede ver que no existe una relación clara entre el número de solicitudes de patente y el crecimiento económico del país salvo en los períodos 2000-2002 y la caída entre 2008 y 2009. En ambos casos se observa una caída que puede ser explicativa de la relación entre PIB y número de solicitudes de patentes. Esto puede ser cierto en el período 2000-2002 por el hecho que no se introdujeron nuevas leyes asociadas a patentes en ese período, por lo que el efecto del crecimiento en este caso se puede ver de manera “limpia”. En el caso de los años 2008-2009, la caída de las solicitudes no necesariamente se debe solamente a la caída del producto en esos años, sino que también se debe tomar en cuenta en este escenario la entrada en vigencia del PCT.

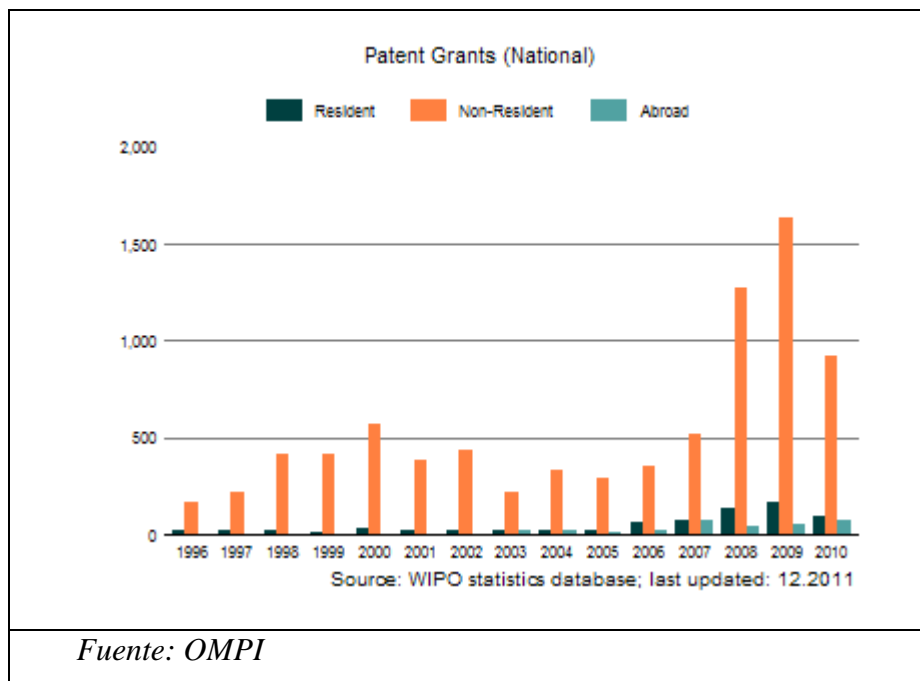
Fig. 3: Crecimiento PIB real 1996-2010



Se puede decir entonces que parece no existir una relación fuerte entre crecimiento del PIB y el número de solicitudes de patentes, salvo en los casos de caídas de la tasa de crecimiento del primero.

Por otra parte, algo interesante en este mismo período es la entrega de patentes en Chile, lo que se puede observar en la siguiente figura.

Fig. 4: Registro de patentes por procedencia.



En este caso, se ve claramente que existe un cambio importante en los años 2008 y 2009, que puede deberse al cambio en los organismos encargados de la propiedad intelectual en el país. Es necesario recordar que, hasta ese momento, los plazos de tramitación de una patente bajo el esquema antiguo podían ser bastante largos. Este sistema cambió con la creación del INAPI en enero del año 2009, un organismo con mayores atribuciones y recursos que el antiguo DPI. Con esto, hubo un proceso de cambio de un organismo a otro que llevó a la entrega de patentes que se encontraban en trámite desde hacía varios años (se puede decir que todo esto fue una especie de catch-up).

De la presentación de evidencia en esta sección se desprende una conclusión: los cambios en el sistema legal pueden tener un efecto sobre las tendencias observadas en las solicitudes de patente así como también en la entrega.

Se deben hacer algunos reparos de todas formas. En primer lugar, la inexistencia de datos y el gran número de variables a tomar en cuenta impiden un análisis econométrico

que permita aislar las discontinuidades generadas por cambios en la legislación. En segundo lugar, si se tuvieran todos los datos necesarios, existen varios problemas en la estimación de un modelo de este tipo como por ejemplo: la existencia de sesgo de selección, multicolinealidad entre variables y heterocedasticidad de los términos de error.

Por lo anterior, se opta por un análisis más bien gráfico e intuitivo que entrega alguna evidencia sobre el impacto que tienen los cambios en el sistema legal sobre las patentes en el país.

#### **IV. Conclusión**

En este capítulo se ha mostrado cómo las leyes de un país afectan la patentabilidad en el mismo. En primer lugar, se ha analizado el efecto teórico que tienen las leyes en este sentido, llegando a decir que las leyes de un país tienen influencia sobre la cantidad de patentes, la dirección del cambio tecnológico y en qué se patenta.

Posteriormente, se hizo un repaso a la historia de la legislación sobre patentes en Chile con el fin de entender el camino que se ha seguido hasta llegar a la legislación actual, además de las causas de los cambios en la legislación.

Finalmente, se estudió el impacto que tienen los cambios en el sistema legal sobre el número de solicitudes de patentes y la entrega de las mismas. No se ve en este caso que exista una relación clara entre los cambios en la legislación y el número de solicitudes y patentes entregadas. Existen dos excepciones a esta observación: la entrada en vigencia del PCT y el cambio de organismos asociados a propiedad intelectual en el país. En el caso del PCT, se observa una caída de las aplicaciones de patentes en el período inmediatamente posterior a la entrada en vigencia de este tratado, lo que puede ser en parte explicado por el cambio en la legislación. En el caso de la creación del INAPI, se observa un aumento importante de la entrega de patentes en el período previo e inmediatamente posterior a este evento. Se podría decir que ambos casos corresponden a cambios en el sistema de patentes en términos de funcionamiento institucional más que variaciones en el comportamiento de la economía. Por lo anterior, no se puede afirmar

que los cambios en la legislación traen cambios en el comportamiento de patentamiento de los agentes, sino que más bien traen cambios cuando tienen como efecto variaciones en el funcionamiento del sistema.

Es necesario mencionar que si bien no se pudo aislar el efecto exacto de los cambios en la legislación sobre el número de patentes (solicitud y concesión) dados los problemas econométricos y de datos asociados a esta pregunta, sí se pudo ver cambios en las tendencias de las variables estudiadas en los últimos diez años. Estos cambios son, en términos gruesos, evidencia de la relación entre el sistema legal y la acción de los agentes, lo que es suficiente para los propósitos de este trabajo.

A modo de conclusión, existen dos grandes puntos que es necesario mencionar:

En primer lugar, se puede decir que la legislación chilena en términos de propiedad intelectual no es generada por causas económicas sino que más bien obedece a cambios y alteraciones propias del sistema político, que no tienen relación con la economía ni con la actividad innovativa nacional. En una primera fase (antes de 1990), la legislación sobre patentes nacía a partir de una visión sobre el derecho de propiedad del ser humano sobre su trabajo y sus ideas, lo que obedece en principio a una teoría moral más que a un análisis económico sobre el bienestar generado dado un set de incentivos a la generación de conocimiento. En una segunda fase, la legislación en Chile en esta materia nace a partir de tratados multilaterales – que ofrecían una serie de otros beneficios económicos y políticos – que pueden ser considerados exógenos y que tampoco tienen su causa en una visión económica sobre la propiedad intelectual.

En segundo lugar, se observa que la legislación ofrece un marco sobre el cual se construye la patentabilidad en un país. La relación entre las leyes – los incentivos, beneficios y costos que estas ofrecen - y los actores innovadores es lo que define finalmente el número y composición de las patentes.

## Capítulo II: Hechos estilizados sobre patentes en Chile

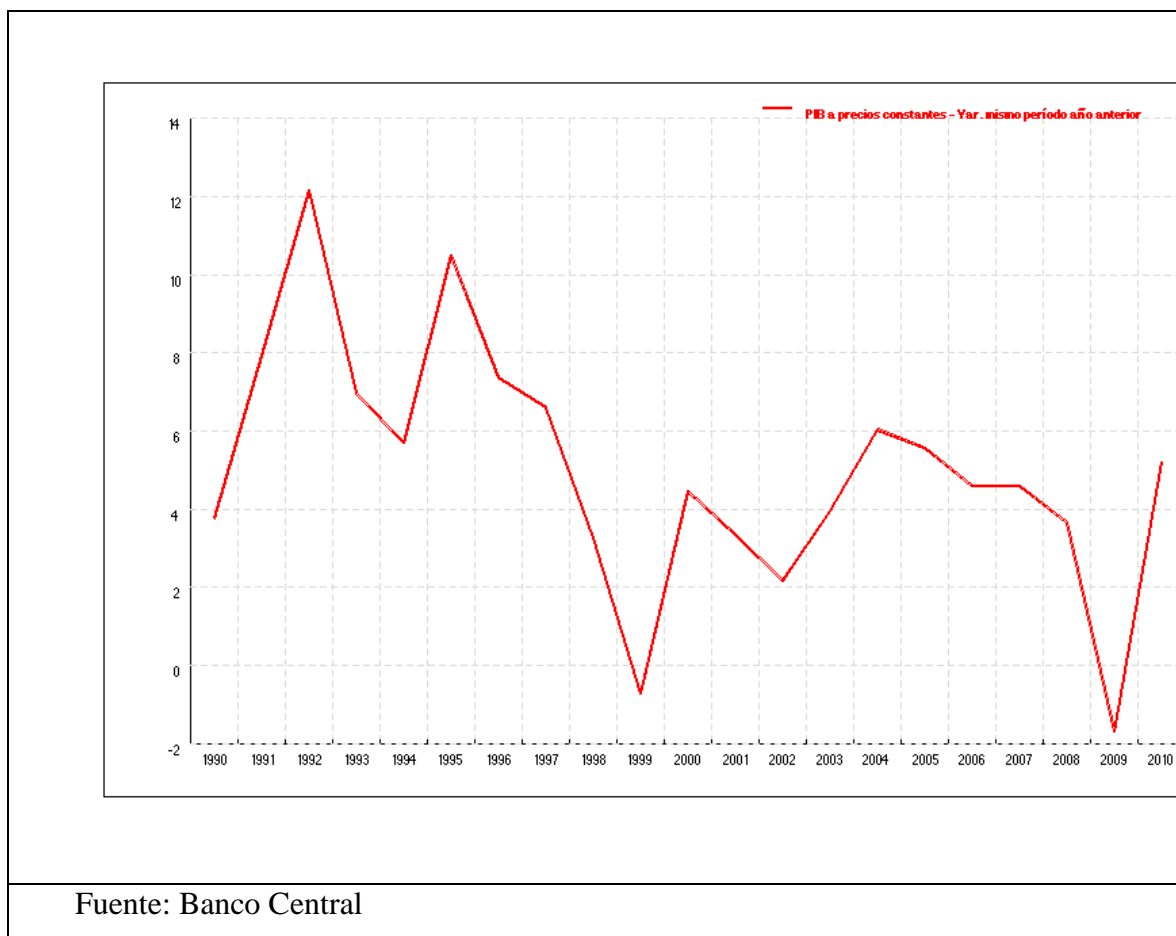
## Hechos estilizados sobre patentes en Chile

### I. Descripción general

Chile es hoy probablemente una de las economías más importantes de América Latina. Esto principalmente por el crecimiento experimentado durante las últimas décadas, sumado a su estabilidad macroeconómica y medidas pro-mercado.

El promedio de crecimiento del PIB chileno, a precios constantes, en el período 1990-2010 fue de un 5%. A continuación se muestra un gráfico donde se puede ver el crecimiento chileno en los últimos veinte años:

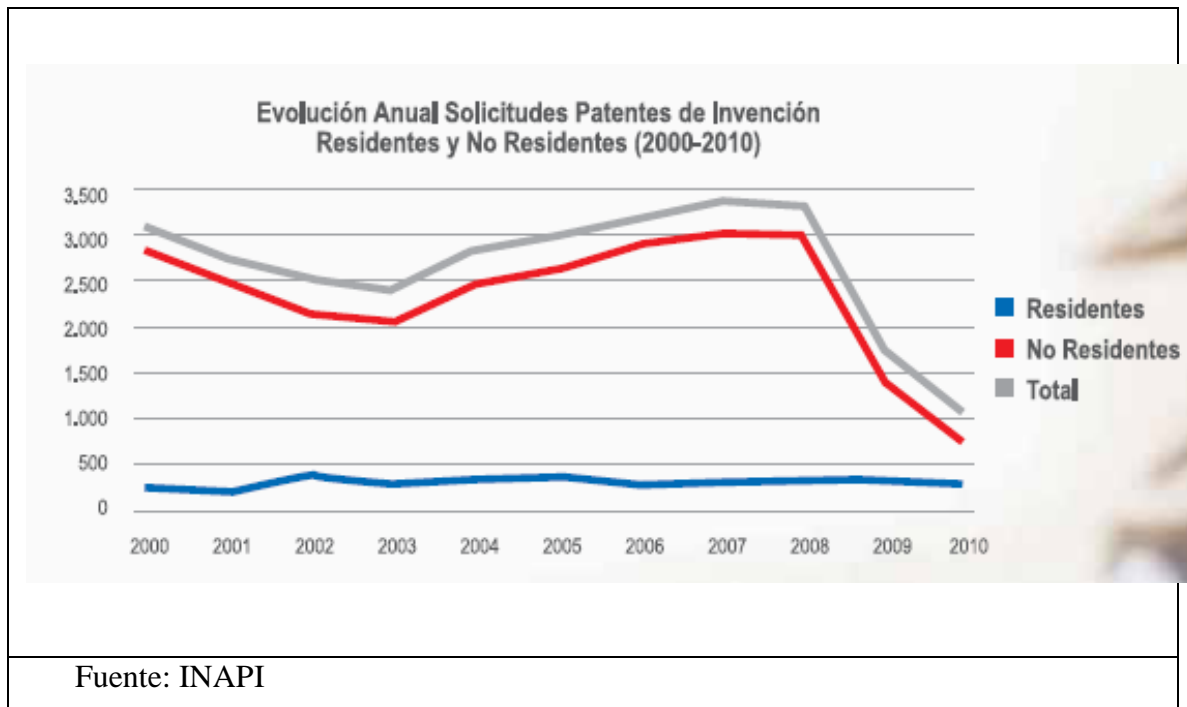
Fig.5: PIB e ingreso, series empalmadas, base 2003 (millones de pesos)





En este contexto, el número total de solicitudes de patentes en Chile es de alrededor de 3000 por año. Dentro de este conjunto se cuentan unas 350 solicitudes presentadas por residentes chilenos, de las cuales un 71,4% provenían de la Región Metropolitana en el año 2010.

Fig. 6: Evolución anual solicitudes de patentes por origen (2000-2010)



Al mismo tiempo, hoy en día se conceden unas 1000 patentes por año en nuestro país, lo que representa un poco más del 0.1% del total a nivel mundial.

Dentro de las patentes concedidas a nacionales, se nota una tendencia a patentar más en aquellos sectores de la economía en los que Chile presenta un mayor grado de desarrollo. En este sentido, las solicitudes en los sectores minería, frutícola y acuícola presentadas por nacionales superan en proporción al promedio de los demás sectores. En otras palabras, el número de solicitudes de nacionales frente a no residentes es mayor en estos sectores que en los demás, lo que puede ser a causa del grado de desarrollo de estas

industrias en nuestra economía. Las proporciones mencionadas se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 2: Participación patentes residentes-no residentes en sectores seleccionados.

<b>Sector</b>	<b>% Residentes</b>	<b>% No residentes</b>
<b>Frutícola</b>	34.67%	65.33%
<b>Acuícola</b>	45.2%	54.8%
<b>Minería</b>	41.8%	58.62%

Si bien la proporción de solicitudes de residentes sigue sin superar a las de no residentes, sí se puede decir que algunas firmas chilenas (generalmente las de mayor tamaño) en estos sectores se encuentran bastante cerca de la frontera del conocimiento en sus campos respectivos. Si la composición una industria lleva a altos retornos a la innovación, las firmas en este sector, que se encuentran cerca de la frontera del conocimiento, se ven incentivadas a invertir en investigación y desarrollo, lo que se puede traducir a su vez en más solicitudes de patentes.

A continuación se tiene el ranking de solicitantes de patentes nacionales en el año 2010. El cuadro muestra a las universidades chilenas en la mayoría de los primeros lugares del ranking. Al mismo tiempo, se ven dos organismos relacionadas a la minería entre los diez primeros puestos. Se pueden ver también algunos inventores individuales en el ranking así como también empresas relacionadas al área de la acuicultura y de la agricultura, algo acorde a lo observado anteriormente.

Cuadro 3: Ranking solicitantes de patentes nacionales año 2010.

<b>Solicitante</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Universidad de Concepción</b>	15
<b>Corporación Nacional del Cobre de Chile</b>	12
<b>Universidad de Santiago de Chile</b>	11
<b>Universidad de Chile</b>	8
<b>Pontificia Universidad Católica de Chile</b>	6
<b>Instituto de Innovación en Minería y Metalurgia S.A.</b>	5

<b>Universidad Técnica Federico Santa María</b>	5
<b>Universidad de la Frontera</b>	4
<b>Víctor Pérez Osvaldo Froilán</b>	4
<b>Aliaga Machado Oscar Domingo</b>	3
<b>Aquainnovo S.A.</b>	3
<b>Eqiip Ltda.</b>	3
<b>Fundación Ciencia para la Vida</b>	3
<b>Quantum Química S.A.</b>	3
<b>Rivas Perlwitz Gerardo Andrés</b>	3
<b>Vulco S.A.</b>	3

Es necesario mencionar que las solicitudes no necesariamente se traducirán en patentes, pero sí nos entregan alguna idea sobre los actores relevantes en este proceso en el país.

Para entender de mejor manera el proceso de innovación nacional, se procederá a una descripción breve de los sectores con mayor presencia de patentes nacionales.

## **II. Descripción de sectores con alta innovación**

### 1. Agricultura

La agricultura ha sido uno de los sectores que más ha aportado al crecimiento del país en las últimas décadas. Esto gracias a la variedad de condiciones climáticas y de suelo presentes en el territorio nacional que entregan al país un alto potencial de producción. Dado esto, el sector ha experimentado un crecimiento relevante a partir de la apertura económica del país, llegando a convertirse en el decimoséptimo mayor exportador agroalimentario del mundo.

Este desarrollo ha llevado a la necesidad de innovaciones que tengan por fin la introducción de nuevos cultivos en Chile, la mayor productividad de los cultivos existentes y la mayor resistencia de los mismos a condiciones adversas (clima, plagas, etc.).

En este sentido, los desarrollos en estas materias han traído consigo una serie de nuevas semillas. Estas nuevas semillas han tenido como resultado cultivos más resistentes a plagas y con mejor adaptabilidad (lo que permite también la introducción de nuevas variedades) así como también productos de mejor calidad (Por ejemplo: frutas con un mayor contenido de azúcar, o con menos variaciones de tamaño, etc.). También se tienen nuevos productos para proteger los cultivos (pesticidas, plaguicidas, fertilizantes, etc.) con un menor impacto sobre el medio ambiente y que funcionan de mejor manera que sus predecesores.

Finalmente, se han introducido avances importantes en los procesos de producción de vinos, expresados como nuevos tipos de levaduras, cepas con mayor contenido de azúcar (relacionado a las mejoras en semillas), etc.

Se puede ver que las innovaciones introducidas hoy en día están relacionadas principalmente a avances en química y en biotecnología.

En este contexto, la mayoría de las empresas que patentan en Chile en el sector agricultor tienen sus casas matrices en el extranjero<sup>27</sup>. Entre los organismos nacionales que innovan en el sector agricultor se cuentan centros de investigación estatales y privados como son el INIA<sup>28</sup> y la Fundación Ciencia para la vida. También se cuentan universidades como la Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Andrés Bello, Universidad de Talca, entre otras. Finalmente, existen asociaciones gremiales como Asembio y ChileBIO que también se dedican, entre otras cosas, al desarrollo de nuevas tecnologías para la agricultura.

## 2. Acuicultura

Las últimas tres décadas han visto el despegue en nuestro país de la industria acuícola. La acuicultura consiste básicamente en la producción controlada de especies

---

<sup>27</sup> Ejemplos de estas firmas son: Monsanto, Syngenta y Astrazeneca.

<sup>28</sup> INIA: Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

acuáticas (peces, moluscos, algas, etc.). Hoy en día, la acuicultura representa más del 50% de las exportaciones (no cobre) del país.

La causa de este crecimiento radica en la serie de ventajas que presenta el país para el desarrollo de la industria. En primer lugar, se tiene una fuerte ventaja comparativa dadas las condiciones naturales del país. Además de lo anterior, han existido una serie de políticas de apoyo a esta industria que se han expresado a través de subsidios, apoyo técnico, etc. Finalmente, la apertura de la economía chilena junto con la estabilidad macroeconómica han permitido la entrada de estos productos a mercados mucho mayores que el nacional, permitiendo el crecimiento de esta industria.

En este escenario, Chile se ha convertido en los últimos años en el segundo productor a nivel mundial de salmón, lo que ha llevado a la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías para mantener y aumentar los niveles de producción actuales así como también mejorar la eficiencia del proceso productivo.

Dado esto, se han desarrollado una serie de innovaciones, principalmente en el ámbito de la biotecnología, que han permitido el mejor desempeño de las firmas en el mercado. Entre las innovaciones que se deben mencionar se cuentan vacunas contra el virus ISA (enfermedad del salmón generada por hacinamiento dentro de las jaulas de cultivo), la producción nacional de ovas, mejoras en la nutrición de los peces y mejoras de las jaulas de cultivo.

Si bien, al igual que en el caso de la agricultura, parte importante del desarrollo tecnológico es generado por firmas extranjeras, también existe un grupo importante de empresas innovadoras nacionales.

Entre estas organizaciones se cuentan empresas privadas como Centrovét Ltda., Bios Chile Ingeniería genética S.A. y Aquagen Chile S.A. También encontramos universidades como la Universidad de Los Lagos, la Universidad de Antofagasta y la Universidad Católica de Valparaíso entre otras. Finalmente, existen centros de

investigación que también desarrollan nuevas tecnologías en esta industria como son: AVS Chile S.A., CORDUNAP y Fundación Ciencia para la Vida.

### 3. Minería

La minería ha sido el principal motor de crecimiento económico chileno en el último siglo. Esto gracias a las vastas reservas mineras del país junto con la entrada de capitales extranjeros, la apertura económica experimentada por Chile en las últimas décadas y la estabilidad interna lograda en el mismo período.

Hoy en día, el cobre es el producto que más aporta al PIB nacional y este representa alrededor del 60% del total de exportaciones chilenas. En este contexto, Chile es el primer productor mundial de este metal.

Dado el tamaño y la importancia de la industria cuprífera nacional, es necesario el desarrollo de nuevas tecnologías con el fin de mantener la posición chilena en esta industria. Estos nuevos desarrollos tienen que ver principalmente con mejoras en los métodos de extracción y proceso del material con el fin de lograr una mayor producción, productividad y eficiencia.

Al igual que en los casos anteriores, la mayoría de la innovación en nuestro país en esta industria es realizada por empresas extranjeras. De todas formas, el resto del desarrollo de nuevas tecnologías es producto de los esfuerzos de CODELCO (Corporación Nacional del Cobre de Chile, empresa estatal).

Para este fin, CODELCO cuenta con cinco empresas dedicadas exclusivamente al desarrollo tecnológico de la industria (IM2, Biosigma, MIRS, Kairos Mining y Mícomo), cada una dedicada a un ámbito diferente del proceso productivo. En este sentido, destacan las innovaciones introducidas en el campo de la biotecnología minera (biolixiviación de material) así como también en la introducción de procesos robotizados y de control remoto de actividades.

La empresa también se asocia con centros de investigación, universidades y otras empresas con el fin de desarrollar nuevas tecnologías.

A continuación, se intentará poner a Chile dentro del cuadro internacional con el fin de entender de mejor manera su lugar en el mundo en términos de propiedad intelectual.

### III. Chile en el contexto internacional

Esta sección tiene por objetivo entregar una idea de la escala de Chile en términos de patentes a nivel mundial. Esto sirve para contextualizar al país pero también para entender de mejor manera los hechos y comportamientos a analizar en los próximos capítulos.

En primer lugar, las solicitudes de patentes chilenas representaron el año 2010 el 0.05% del total a nivel mundial (1,979,133 solicitudes). Al mismo tiempo, la entrega de patentes representó el 0.1% del total. Esto lleva a pensar en Chile como un actor pequeño en el mundo.

Para entender un poco mejor la observación anterior, se tiene el siguiente cuadro, que muestra el total de solicitudes y entrega de patentes de las cinco economías con mayor nivel de patentamiento a nivel mundial en el año 2010. Al mismo tiempo, se muestra la proporción que tienen las mismas dentro del total global.

Cuadro 4: Resumen patentes economías seleccionadas.

<b>País</b>	<b>N° de solicitudes</b>	<b>% solicitudes</b>	<b>N° patentes</b>	<b>% patentes</b>
<b>E.E.U.U</b>	490,226	24.8%	219,614	24.2%
<b>China</b>	391,177	19.8%	135,110	14.9%
<b>Japón</b>	344,598	17.4%	222,693	17.4%
<b>Corea</b>	170,101	8.6%	68,843	7.6%
<b>EPO<sup>29</sup></b>	150,961	7.6%	58,108	6.4%
Total	1,547,063	78.2%	704,368	77.6%

<sup>29</sup> "European Patent Office"

Se puede ver que estos países representan cerca del 80% del total de solicitudes y entrega de patentes en el mundo. Con esto se tiene una mejor idea de la escala de Chile a nivel mundial en términos de propiedad industrial.

Lamentablemente no se cuenta con buenos datos sobre patentes para Latinoamérica ni tampoco datos que tomen en cuenta el nivel de ingreso de los países. De todas formas, los datos observados hasta ahora parecen mostrar a Chile como un país con un nivel de patentamiento relativamente alto para el promedio Latinoamericano, sin llegar a los primeros lugares, pero sí sobre el promedio. Por el contrario, parece ser que Chile tiene un nivel de patentamiento bajo en comparación con otros países con un nivel de ingresos medio.

#### **IV. Conclusión**

Las estadísticas mostradas en este capítulo permiten entender a grandes rasgos a Chile como actor internacional así como también su comportamiento interno en términos de patentes.

Chile es, hoy en día, un actor bastante pequeño en el contexto internacional. De la misma forma, la mayoría de sus patentes son solicitadas por no residentes. Lo anterior lleva a pensar en Chile como un país con un bajo nivel de innovación por parte de residentes.

Lo último, si bien cierto, debe ser puesto en perspectiva principalmente por el hecho que existen áreas en que Chile se encuentra muy cerca de la frontera del conocimiento y en las que se está dando un proceso de desarrollo tecnológico importante. Estas áreas son: minería, acuicultura y fruticultura.

Estos sectores son actualmente algunos de los mayores aportadores al PIB nacional y son también, aquellos en que Chile es más competitivo a nivel mundial (junto con la vinicultura). El hecho que estos sectores presenten un alto nivel de patentamiento por



parte de nacionales es una consecuencia de su desarrollo e importancia a nivel internacional, lo que obliga a Chile a innovar en estas industrias.

## Capítulo III: Estructura Económica y Patentes

## Estructura económica y patentes.

### **I. Introducción**

En el capítulo anterior se pudo ver cómo el sistema legal afecta a las patentes en el país. En este contexto, se puede decir que la legislación entrega el marco sobre el cual innovar y patentar. La pregunta que sigue a esto es: si ya existen las reglas, entonces ¿qué nos falta para entender la patentabilidad en Chile?

Explicando un poco esta pregunta, lo que queremos entender es qué otros factores influyen en la decisión de patentar en nuestro país y cómo lo hacen. En este capítulo se hablará sobre la influencia que tiene la estructura económica del país sobre esta cuestión. Al hablar sobre estructura económica nos referimos al régimen competitivo sectorial junto al cuadro de organización industrial de la firma. En otras palabras, hablamos del conjunto de relaciones entre las firmas<sup>30</sup> y dentro de ellas que generan ciertos comportamientos.

En este contexto, las leyes entregan el sustento a la existencia de patentes, y hasta cierto punto incentivan la invención y el patentamiento, pero no son la causa misma de la invención. Por el contrario, son las firmas y los individuos los que deciden innovar y patentar.

Con todo esto, la primera pregunta que viene a la mente es: ¿por qué las firmas deciden innovar? En otras palabras, qué es lo que hace que una firma opte por invertir conscientemente en desarrollar nuevas tecnologías.

La segunda pregunta relacionada a esto es: ¿cómo innovan las firmas? Si ya sabemos por qué se quiere innovar, lo siguiente es saber mediante qué mecanismos se hace esto y qué impacto tiene ello sobre el tipo de invento que se genera. Por ejemplo, el que se tenga un departamento de investigación y desarrollo (I&D) centralizado versus un

---

<sup>30</sup> Es importante mencionar que dentro de este grupo no sólo se cuentan empresas, sino que también universidades, centros de investigación, etc.

sistema descentralizado o si se paga a un centro de investigación externo puede afectar no sólo el output total de invenciones, sino también el tipo de invento (más innovador, menos innovador, etc.).

La tercera pregunta que nace de todo lo anterior es: si ya sabemos por qué se inventa y cómo se hace, entonces ¿por qué esto se traduce en una patente? En otras palabras, si existen mecanismos alternativos de protección de una invención y/o existen costos asociados al patentamiento, entonces es relevante saber qué es lo que hace que una firma opte por patentar una invención.

En este capítulo se intentará responder a estas preguntas de forma teórica. Posteriormente, se busca hacer un análisis aplicado a Chile desde la perspectiva de las respuestas obtenidas en la parte teórica.

Finalmente, se mostrará el caso de algunas firmas individuales donde se puede ver la aplicación de lo estudiado en las secciones anteriores y se puede ejemplificar el comportamiento de las firmas en Chile

## **II. ¿Por qué las firmas inventan?**

Antes de responder esta pregunta, es necesario primero definir a qué nos referimos con el término invención. En este sentido, Arrow (1962) llama invención a “the production of knowledge”<sup>31</sup>, lo que define ampliamente el concepto. Nos guiaremos por esta definición de aquí en adelante por ser suficientemente explicativa del concepto sin ser detallada en exceso.

Entonces, queremos saber por qué una firma toma la decisión de inventar. Con esto en mente, lo primero que uno diría como economista es que las firmas producen conocimiento porque existen retornos asociados a esta actividad. Esta respuesta, si bien ataca el problema, es incompleta. La razón de esto es que, como ya hemos visto, el

---

<sup>31</sup> ARROW, Kenneth. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. 1962. p. 609.

conocimiento tiene características de bien público (no rival ni excluyente), pero al mismo tiempo su producción (es decir, la actividad inventiva) tiene un costo privado. Si esto es así, la existencia de retornos no es razón suficiente para inventar, por el hecho de que estos retornos no necesariamente son percibidos por la firma. Es necesario mencionar también que existen organismos que no perciben a la obtención de retornos como razón para investigar, como son las universidades, institutos públicos y algunos otros centros de investigación.

Nelson (1959) y Arrow (1962) proponen, de manera independiente, básicamente la misma solución a este problema. El concepto con el que ambos juegan es la llamada “apropiabilidad”. La idea es que una firma optará por innovar no sólo porque existen beneficios asociados a esta actividad, sino que también porque es capaz de percibir estos beneficios de forma privada. En otras palabras, la firma innovará si se puede *apropiar* de los beneficios generados por la invención.

Ahora, se debe tomar en cuenta el hecho de que no todas las invenciones, por naturaleza, tienen los mismos retornos, ni la misma apropiabilidad. Existen inventos más lucrativos y menos lucrativos, más fáciles de copiar o no, etc. En otras palabras, la firma se ve enfrentada a cierto grado de incertidumbre, lo que hace que su decisión de innovar no sólo esté influenciada por los retornos esperados y la apropiabilidad, sino que también por la incertidumbre de los retornos.

Nerkar y Shane (2007) abordan esta pregunta, llegando a una serie de conclusiones. Inicialmente, se demuestra que un mayor “scope” (lo que antes llamamos *ancho*) de la patente se traduce en una mayor probabilidad de comercialización. Existen dos grandes razones para sostener esto:

- En primer lugar, un mayor ancho de las patentes permite el bloqueo de otros productos parecidos a la patente. Con esto, aumenta el retorno esperado del producto (pues no se puede copiar), al mismo tiempo que es más fácil apropiarse de estos retornos.

- En segundo lugar, el mayor ancho de la patente permite un proceso de prueba y error más flexible, es decir, se pueden producir variaciones del producto original sin por esto tener que patentar un nuevo producto. Esto permite no sólo llegar a un mejor producto, sino que también el comercializar distintas variaciones de productos basándose en la tecnología original.

La segunda conclusión de los autores es que, si todo lo demás es constante, mientras más innovadora sea una invención, más probable es su comercialización. Esto porque estas invenciones cuentan con las llamadas “first mover and learning curve advantages”<sup>32</sup> que permiten a las firmas obtener rentas Schumpeterianas<sup>33</sup>, lo que sirve como incentivo para comercializar.

Finalmente, se propone que existe una relación en forma de U invertida entre la probabilidad de comercialización y la antigüedad de la invención. Esto puede ser explicado por razones de incertidumbre. En un primer momento, existe alta incertidumbre sobre la viabilidad y rentabilidad de una invención, por lo que la probabilidad de comercialización aumenta en el tiempo conforme se tiene más información y se va reduciendo esta incertidumbre. Posteriormente, con el aumento de la antigüedad de la invención y la disminución de la incertidumbre, aparece la posibilidad de copia del producto así como también la disminución de la vida útil de la patente (si el producto es patentado). Esto hace que los retornos esperados caigan, al igual que la apropiabilidad sobre los mismos.

Se puede ver entonces que, en principio, las firmas deciden inventar porque existen retornos asociados a la invención y existe también la posibilidad de apropiarse de estos retornos. Al profundizar el análisis sobre este tema, se puede ver que la posibilidad de retornos así como también la apropiabilidad varían según una serie de factores (ancho de

---

<sup>32</sup> NERKAR, Atul, SHANE, Scott. Determinants of Invention Commercialization: An Empirical Examination of Academically Sourced Inventions. 2007. p. 1157

<sup>33</sup> Las rentas Schumpeterianas son aquellas generadas entre el momento de invención y el de difusión. Dado que un invento puede ser imitado, se tienen rentas de este tipo hasta el momento en que existe copia.

la patente, naturaleza innovadora de la tecnología y antigüedad de la invención) que actúan como incentivos a la innovación en términos de inversión total así como también en términos de en qué área se decide innovar.

### **III. ¿Cómo innovan las firmas?**

Ya sabiendo la razón por la cual las firmas innovan, lo siguiente que nos interesa es saber cómo lo hacen. En particular, nos importa saber el impacto que tiene la organización interna de la firma sobre el output de conocimiento y, en caso de no desarrollar tecnologías por sí mismas, qué otros mecanismos se utilizan para innovar.

#### **A. Universidades**

En relación a los mecanismos alternativos de innovación, la literatura muestra que las firmas muchas veces obtienen licencias sobre patentes generadas por universidades. Este fenómeno es relativamente reciente y es explicado principalmente por la aparición de la llamada ley Bayh-Dole en Estados Unidos. Esta ley permite a las universidades obtener derechos de propiedad intelectual sobre invenciones que son producto de investigación financiada con fondos federales. En la práctica, esto se traduce en que las universidades pueden apropiarse de los retornos generados por las patentes obtenidas. Lo anterior ha llevado a un aumento en el número de departamentos de investigación de universidades. Esta nueva ola de patentes universitarias ha llevado a un aumento de las licencias entregadas a diferentes firmas. Como se vio anteriormente, las universidades son actores relevantes en el contexto de la innovación en Chile. Esto a pesar de no contar con leyes del tipo Bayh-Dole, lo que lleva a pensar en un set de incentivos particular en el caso de las universidades nacionales.

#### **B. Empresas**

Dentro del mundo empresarial, existen dos grandes aspectos que es necesario estudiar. El primero es el régimen tecnológico al que se ve enfrentado la firma. El segundo es la organización interna de la firma.

## 1. Régimen tecnológico.

Shane (2001) muestra, a través de un estudio sobre patentes del Massachusetts Institute of Technology (MIT), que existen cuatro dimensiones del régimen tecnológico que influyen sobre la probabilidad de que una nueva tecnología sea explotada a través de la formación de nuevas firmas. Estas dimensiones son:

- La antigüedad del campo técnico
- La tendencia del mercado hacia la segmentación
- La efectividad de las patentes
- La importancia de activos complementarios

Antes de entrar en el análisis de las cuatro dimensiones mencionadas, es necesario establecer primero a qué nos referimos con el término “régimen tecnológico”. Se hablará de “régimen tecnológico” para referirse a dos grandes conceptos en conjunto: el ciclo de vida de la tecnología y las condiciones de apropiabilidad de la tecnología. Sobre lo primero, Dosi (1982) establece que el cambio tecnológico siempre sigue una trayectoria “which begin with a pre-paradigmatic phase and end in a paradigmatic phase”<sup>34</sup>. El desarrollo tecnológico y la competencia varían a lo largo de esta trayectoria, por lo que el tipo de organización óptimo para explotar cierta tecnología también varía con el tiempo. Respecto a la apropiabilidad; se puede esperar que, por la naturaleza del cambio tecnológico, la posibilidad de apropiabilidad de los retornos asociados a una tecnología dada cambian conforme pasa el tiempo por el hecho de que, entre otras cosas, se vuelve más fácil la imitación.

Ya teniendo claro a qué nos referimos al hablar de *régimen tecnológico*, entraremos en el análisis de las dimensiones del mismo que influyen sobre la creación de nuevas firmas:

---

<sup>34</sup> SHANE, Scott. Technology Regimes and New Firm Formation. 2001. p. 1175.



a) Antigüedad del campo técnico: Se observa generalmente que las industrias se desarrollan de forma parecida en términos evolutivos. En este contexto, se espera que al desarrollarse una nueva tecnología el mercado para esta sea pequeño y, por lo mismo, sólo entren al mercado firmas nuevas. Conforme se desarrolla la tecnología y aumentan los retornos se produce una entrada de nuevas firmas, lo que lleva a una saturación y posterior salida de firmas. Las primeras firmas en entrar en estos mercados cuentan con ventajas de curva de aprendizaje, lo que hace que al madurar un mercado se haga más difícil la creación de nuevas firmas por encontrarse éstas en desventaja en términos de aprendizaje acumulado. Al mismo tiempo, si todo lo demás es constante, la maduración de una tecnología dada genera cambios en la naturaleza de la competencia pues al pasar el tiempo se vuelve más importante la reducción de costos y economías de escala, dejando de lado la innovación de producto. Lo anterior lleva a que, con el tiempo, la ventaja competitiva se desplace desde las pequeñas firmas a las grandes firmas.

b) Tendencia del mercado a la segmentación: La posibilidad de segmentación del mercado lleva a una mayor o menor formación de firmas a causa de una nueva tecnología. Se espera que en mercados que tienden a la segmentación, una nueva tecnología sea introducida primero para un segmento donde los atributos de esta nueva tecnología son críticos. En este caso, es más probable que nazcan nuevas firmas con el fin de satisfacer la demanda en estos segmentos, y al mismo tiempo, la entrada de firmas establecidas probablemente no ocurra dado el tamaño del segmento. Por otra parte, si un mercado no tiende a la segmentación, las nuevas firmas se ven enfrentadas inmediatamente a las grandes firmas pues las últimas invierten inmediatamente en la nueva tecnología con el fin de mantener su demanda en el segmento.

c) Efectividad de las patentes: La posibilidad de apropiabilidad de retornos depende en buena parte de la efectividad de las patentes (ancho y largo). En este contexto, una mayor efectividad de las patentes entrega más tiempo a las firmas

para obtener recursos desde los mercados de capital pues la ventaja generada por la nueva tecnología no se disipa tan rápidamente (la imitación es más difícil). Este hecho es crítico para las nuevas firmas pues la obtención de recursos es más difícil para ellas que para las firmas establecidas.

En segundo lugar, una mayor protección permite (como ya fue explicado anteriormente) la posibilidad de tener un proceso de prueba y error con el fin de lograr modificar el producto de tal forma de atraer de mejor manera al consumidor final. Esta condición es también más importante en el caso de nuevas firmas que en firmas establecidas por el hecho de que generalmente las firmas establecidas ya cuentan con la información relevante sobre los distintos segmentos a los que se dirigen.

En tercer lugar, una mayor protección permite a las nuevas firmas competir sobre la base de innovación en vez de costos. Explicando esto, si la nueva tecnología es fácil de imitar (protección débil) las grandes firmas pueden simplemente copiar el producto y llevar la competencia a costos, donde tienen ventaja. Por el contrario, si la protección es efectiva, las nuevas firmas se aseguran de que su tecnología no será imitada y, por lo mismo, le quitan su ventaja a las grandes firmas.

d) Activos complementarios: La protección de nuevas tecnologías por medios legales no siempre es suficiente como para evitar la imitación. En estos casos, las firmas tienden a proteger las nuevas tecnologías por medio del uso de activos complementarios. Ejemplos de este tipo de activos son los sistemas de asistencia post-venta altamente especializado, sistemas de distribución a bajo costo, etc. Al tener estos activos complementarios especializados se vuelve más difícil la entrada de nuevos competidores dado el costo de desarrollar estos activos que son propios de cada firma.

Por lo anterior, se puede esperar que sea más fácil para grandes firmas el desarrollar y mantener estos sistemas dado el costo que éstos tienen.

Se puede ver entonces que el régimen competitivo de una industria, en la que existe innovación, dependerá del régimen tecnológico al que se ven enfrentadas las firmas. En otras palabras, la forma como se crean, se mantienen y se ordenan las firmas en una industria es, hasta cierto punto, consecuencia del ciclo de vida de la tecnología así como también las condiciones de apropiabilidad de la misma.

Al mismo tiempo, el régimen competitivo debe tener también un efecto sobre la innovación y patentamiento a partir de la forma como se expresa la competencia. En otras palabras, el competir por precios o por diferenciación de productos lleva a comportamientos por parte de las firmas que, a su vez, llevan a distintos tipos de innovación (y cantidad de innovaciones también), lo que tiene consecuencias sobre el patentamiento.

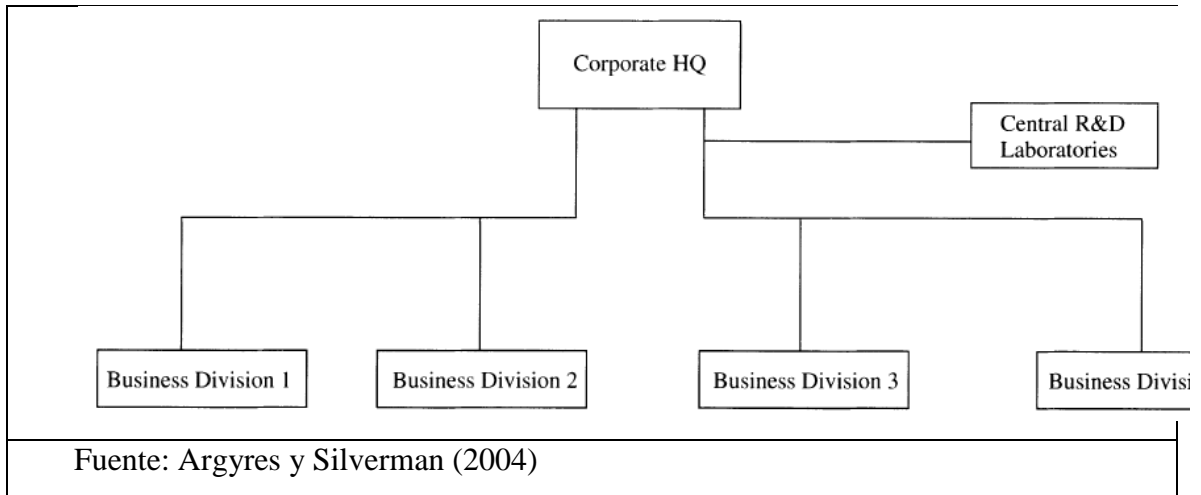
## 2. Organización interna de la firma.

Nos centraremos ahora en la forma cómo se ordena internamente la firma (organización industrial) y la relación de esto con la innovación.

Generalmente, las firmas innovadoras poseen dentro de su estructura un departamento de Investigación y Desarrollo (I&D), dedicado exclusivamente a la generación de nuevas tecnologías. Dentro del espectro de firmas separadas en divisiones, existen tres tipos de estructura organizacional que poseen dentro de sí departamentos de I&D: I&D centralizado, I&D descentralizado e I&D híbrido.

### a) Estructura Centralizada:

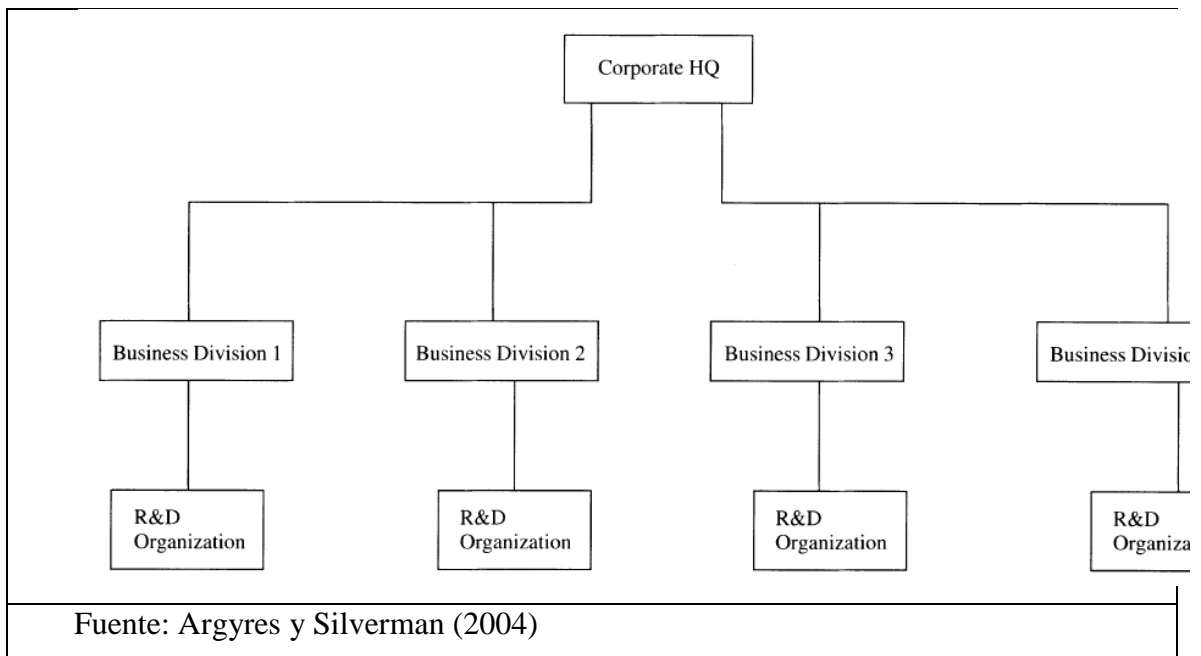
Fig. 7: Diagrama estructura Centralizada.



El primer tipo de firma tiene un departamento de I&D que atiende a las distintas divisiones de la empresa. Los recursos se entregan a un solo departamento y este depende sólo de la administración de la organización.

b) Estructura Descentralizada

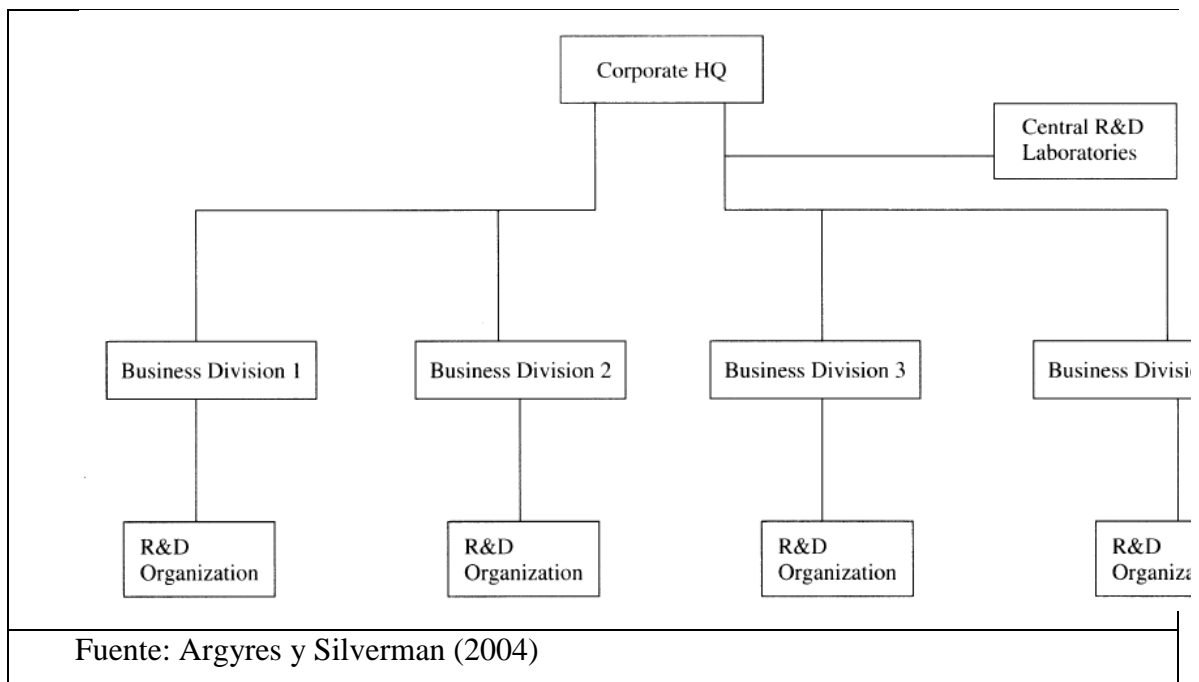
Fig. 8: Diagrama estructura Descentralizada.



El segundo tipo de firma posee un departamento de I&D por cada división. Estos departamentos trabajan independientemente unos de otros y dependen de la administración de cada división.

c) Estructura Híbrida

Fig. 9: Diagrama estructura Híbrida.



Finalmente, la estructura híbrida mezcla aspectos de los dos tipos mencionados anteriormente. En este caso la firma cuenta con un departamento de I&D por cada división, pero al mismo tiempo cuenta con un laboratorio de I&D central que depende de la administración de la firma. Se supone que al tener este tipo de estructura se evitan los problemas asociados a los tipos de organización extremos.

Argyres y Silverman (2004) realizan un estudio detallado del tipo de invención que genera cada tipo de estructura organizacional.

Se plantea que los resultados de un departamento de I&D centralizado tendrán un mayor impacto en innovaciones futuras y sobre el espectro de estas innovaciones que en el caso descentralizado.

Se argumenta que al tener un sistema de I&D descentralizado, cada uno de estos departamentos se fijará sólo en tecnologías que sean rentables dentro de esa línea de negocios (pues cada división es responsable de mantener su rentabilidad). Al mismo tiempo, existen menos incentivos a la investigación en temas no específicos por la menor apropiabilidad de retornos. Por otra parte, un departamento de I&D centralizado, al depender sólo de la administración de la firma, se ve incentivado a dedicarse a investigación no específica por el hecho de no estar sujeto al mismo sistema de incentivos que en el caso descentralizado.

Se afirma también que un sistema descentralizado implica que los investigadores tienen contacto directo con el personal que se encuentra en contacto con el mercado (downstream), por lo que la información que reciben es específica a tal mercado y, por lo mismo, la investigación es específica. Por el contrario, un sistema centralizado lleva a menor cercanía entre I&D y las necesidades de cada división. Por esto, el beneficio percibido de obtener información desde las divisiones es menor y, por lo mismo, la investigación se centra en temas que no son específicos a una línea de negocios en particular.

Ambas visiones apoyan el hecho de que un sistema centralizado generalmente lleva a la generación de conocimiento no específico, y lo contrario en un sistema descentralizado. Si esto es así, los problemas de investigación elegidos en un sistema centralizado tienden a la producción de conocimiento generalizable. El conocimiento generalizable tiene una mayor probabilidad a llevar a innovaciones que pueden afectar, de la misma forma, a más innovaciones futuras. Si esto es cierto, es de esperar que el conocimiento en el caso centralizado no sólo sea útil para un mayor número de innovaciones posteriores, sino que también el rango de invenciones que se puede lograr es mayor.

También se afirma que, dado que el procesamiento de información en el caso descentralizado difiere del caso centralizado, exista una relación más estrecha entre el mercado y el proceso de I&D en el caso descentralizado. Si esto es así, el conocimiento generado obedece a preferencias del consumidor, lo que no ocurre en el caso centralizado. En el segundo caso, los departamentos de I&D se ven más aislados de las presiones de mercado, por lo que se ven menos restringidos por preferencias de consumidores y por tiempo al momento de buscar soluciones tecnológicas. Entonces, se espera que el proceso de investigación en el caso centralizado involucre basarse en un mayor número de innovaciones desarrolladas por otras firmas así como también en un grupo más diverso de tecnologías ya existentes.

A modo de comentario final en esta sección, se puede decir que el cómo innova una firma dependerá de una serie de factores y de decisiones a las que se ve enfrentada la firma. En principio, una firma puede optar simplemente por comprar una licencia sobre una patente generada por otro organismo o desarrollar tecnologías por sí misma. Se debe tener en cuenta además el régimen tecnológico al que se ve enfrentada la firma así como también su organización interna.

#### **IV. ¿Por qué la innovación se traduce en una patente?**

Hemos visto en las secciones anteriores por qué las firmas innovan y cómo lo hacen. Queda ahora responder a la pregunta de por qué una innovación en particular debiese traducirse en una patente.

La respuesta a la pregunta planteada viene dada por la apropiabilidad de los retornos explicada en una de las secciones anteriores.

Con esto en mente, la firma se enfrenta a dos opciones: patentar o no patentar. La elección dependerá del beneficio que entrega cada una de estas opciones. Recordemos que, si bien una patente entrega un derecho a la firma sobre su invención y, por lo tanto, la protege de la imitación por parte de otros agentes, también existe un costo asociado a esta opción. Este costo se ve no sólo en el valor de los procesos mismos necesarios para

obtener la patente, sino que también en el costo de oportunidad del tiempo utilizado con este fin, además del costo de oportunidad de los retornos que se dejan de percibir a causa de esta demora y entrada de competidores generada por la búsqueda de nuevas innovaciones alrededor de la original dado el estado público de la idea expresada como patente. Al mismo tiempo, la protección que entrega una patente tiene una duración determinada, por lo que al terminar este período el conocimiento se vuelve de dominio público, fenómeno que no ocurre en el caso del secreto industrial.

Licht & Zos (1998) al igual que Mansfield (1986) proponen, de manera independiente, una serie de factores que pueden afectar la decisión de una firma de patentar o no. El primero de estos factores es la velocidad del cambio tecnológico en una industria específica. Se espera que las firmas inmersas en industrias con alta velocidad de cambio tecnológico no vean beneficios en invertir el tiempo necesario para patentar sus invenciones. Lo anterior tiene sentido si se piensa que la demora en este proceso puede ser tal que para el momento de obtener la patente, la tecnología puede estar cerca de ser obsoleta.

El segundo factor es la capacidad de imitación de la competencia y/o la complejidad de la tecnología. Se puede asumir que tecnologías altamente complejas o muy costosas de imitar requieran menos protección a través de patentes. Lo anterior porque este tipo de tecnología permite a la firma mantener la apropiabilidad sobre los retornos (pues sus competidores demorarán mucho en copiar o simplemente desistirán de hacerlo) por lo que es menos probable que se entre en el proceso de patentamiento en este caso.

El tercer factor es el formato de una patente. Si las patentes contienen información relevante que permita inferir el funcionamiento de la tecnología, o los principios sobre los cuales funciona, se vuelve más fácil la imitación o desarrollo de tecnologías parecidas por parte de otras firmas. Entonces, es menos probable que una empresa opte por patentar una innovación si el documento de patente resultante entrega excesiva información sobre la tecnología.



Como cuarto factor, se observa el hecho de que existe una relación positiva entre el tamaño de la firma y la probabilidad de patentamiento. Esto ocurre por dos motivos; el primero de ellos es el hecho de que estas empresas generalmente tienen departamentos de I&D altamente estructurados y de mayor tamaño que en el caso de firmas pequeñas, por lo que su output de conocimiento tiende a ser mayor. En segundo lugar, el costo de patentamiento y defensa de la patente es, en comparación al tamaño de la firma, inferior para una firma grande que para su contraparte pequeña.

Finalmente, y probablemente más importante que lo anterior, se debe contar entre los factores relevantes para la decisión de patentamiento el funcionamiento del sistema de patentes en sí, además del costo mismo de la patente. Si el sistema no ofrece una protección efectiva a la propiedad intelectual – por bajo enforcement, patentes muy angostas o muy cortas – la apropiabilidad de los retornos se vuelve menor y, por lo mismo, el beneficio de patentar una invención cae al ser comparado con otros métodos de protección. Al mismo tiempo, el costo final de la patente en relación con la inversión total en I&D puede afectar la decisión de patentar o no pues si este es muy alto en comparación con la inversión y el beneficio esperado de la innovación es bajo, es probable que se opte por no patentar. Por el contrario, si el costo es pequeño en comparación con la inversión total en I&D y el beneficio esperado de la innovación es relativamente alto, lo más probable es que se opte por patentar.

Se puede ver entonces que una empresa decidirá patentar algo si el beneficio de la patente es mayor al obtenido utilizando un sistema alternativo de protección y que existen una serie de factores que pueden afectar esta decisión. Nuevamente se puede ver que los factores relevantes para comparar las opciones de protección tienen que ver con el régimen tecnológico al que se enfrenta la firma, la estructura organizacional y la posibilidad de apropiabilidad que entrega el sistema de patentes, junto con la credibilidad y buen funcionamiento del sistema judicial.

## V. El caso chileno

En esta sección se intentará aplicar lo mostrado en las secciones anteriores al caso chileno. En particular, interesa saber qué firmas patentan y las causas de este comportamiento. Para esto, se utilizarán estadísticas de años recientes a nivel individual y agregado con el fin de mostrar al lector el comportamiento de firmas en Chile en términos de patentabilidad.

Se cuenta para este capítulo con datos tanto individuales como agregados sobre patentes en Chile. Los datos individuales corresponden a la base de datos de la OMPI, donde se tienen todas las patentes concedidas entre los años 2005 y 2008<sup>35</sup> por el DPI en Chile. Esta base tiene un total de 3826 patentes, junto con una breve descripción de cada una, fecha de publicación, clasificación internacional, nombre de solicitante e inventores. Estas patentes pueden ser atribuidas a 1110 empresas y centros de investigación, además de 217 patentes pertenecientes a inventores individuales (los que serán estudiados en el próximo capítulo) y 58 pertenecientes a universidades. Por su parte, los datos agregados corresponden a las estadísticas entregadas por la OMPI, que pertenecen al período 1996-2010.

Se ha optado por utilizar estas dos fuentes según convenga. La razón de esto es que las estadísticas OMPI son más recientes que la base de datos a nivel individual, por lo que se usarán cuando sea posible. Por su parte, los datos individuales permiten un estudio más detallado a nivel microeconómico, a pesar de pertenecer a un período más corto y no tan reciente como es el caso de los datos agregados, por lo que se utilizarán cuando sea necesario.

Ya habiendo descrito los datos con que se cuenta, se puede proceder al análisis de los mismos. Es necesario mencionar que se ha optado por tratar a inventores y universidades por separado pues se piensa que obedecen a un set de condiciones e

---

<sup>35</sup> Se hizo un esfuerzo por obtener datos más recientes, pero lamentablemente la base de datos del INAPI se encuentra en proceso de modificación con el fin de corregir diferentes problemas y hacerla más fácil de usar. Por lo anterior, esta base no se encuentra disponible al momento de escribir este trabajo.

incentivos diferentes a la firma privada y, por lo mismo, deben ser tratados de forma particular. Dado esto, es necesario agruparlos para entender su impacto total sobre las patentes en el país.

Los datos permiten obtener tres grandes observaciones, que serán explicadas de manera separada. Estas observaciones son: concentración de las patentes en grupo reducido de firmas, composición de patentes y alta presencia de patentes de no residentes.

### 1. Concentración de patentes

Lo primero que salta a la vista al revisar los datos individuales es la alta concentración de patentes en un número reducido de empresas. El 50% del total de patentes en el país es atribuible a 53 firmas más el conjunto de inventores y universidades. En otras palabras, la mitad de las patentes en el país pertenecen al 4.76% de patentadores. Este punto es aún más marcado si se toma en cuenta que el 25% de las patentes pertenecen a 9 firmas más el grupo de inventores (que se encuentra en primer lugar), es decir, el 0.89% de los patentadores.

Cuadro 5: Ranking 10 mayores patentadores en Chile, 2005-2008<sup>36</sup>

Ranking	Nombre	N° de patentes
1	Inventores	217
2	F. HOFFMANN LA ROCHE AG.	111
3	NOVARTIS AG	99
4	WYETH	97
5	SANOFI AVENTIS	83
6	PFIZER PRODUCTS INC.	79
7	BAYER CROPSCIENCE AG	76
8	UNILEVER N.V.	71
9	ASTRAZENECA AB.	70
10	THE PROCTER & GAMBLE CO.	58

<sup>36</sup> Ranking de las cien empresas con mayor número de patentes en el período en el Anexo N°1.

Para que el lector tenga algún tipo de referencia, el promedio de patentes en la muestra por firma es de 3.44 patentes, por lo que se puede ver cuán distantes son estas observaciones del resto de la muestra.

Es necesario también establecer que el conjunto de universidades se encuentra en 11° lugar de la muestra con 58 patentes (parte importante de ellas relacionadas a la biología). Por su parte, el Instituto de Innovación en Minería y Metalurgia (CODELCO) se encuentra en el 20° lugar con 27 patentes. Tanto universidades como CODELCO son los mayores patentadores nacionales después del grupo de inventores.

## 2. Composición

El siguiente cuadro muestra los principales campos tecnológicos en que se patenta en Chile. Se toman en cuenta para esto tanto los patentadores nacionales como extranjeros.

Cuadro 6: Composición patentes 2005-2008

<b>Field of Technology</b>	<b>Share</b>
<b>Pharmaceuticals</b>	7.91
<b>Civil engineering</b>	7.52
<b>Biotechnology</b>	7.18
<b>Materials, metallurgy</b>	6.79
<b>Chemical engineering</b>	6.56
<b>Other special machines</b>	5.33
<b>Basic materials chemistry</b>	5.33
<b>Food chemistry</b>	4.77
<b>Handling</b>	4.71
<b>Surface technology, coating</b>	4.37
<b>Others</b>	39.53

Se puede ver que el primer lugar corresponde a farmacéuticos, algo que tiene sentido si recordamos el ranking de la sección anterior. Posteriormente, nos encontramos con

ingeniería civil, biotecnología, materiales y metalurgia e ingeniería química. Es en estos campos en que Chile se encuentra relativamente cerca de la frontera del conocimiento y donde existe el mayor grado de innovación por parte de nacionales.

Algunos de los últimos campos en este ranking (maquinarias especiales, química de materiales básica, química de alimentos y handling) parecen apoyar a las industrias con mayor potencial en el país. Por ejemplo, el patentamiento en handling tiene sentido si se piensa en la mayor necesidad de servicios de logística experimentada en la última década. Esta necesidad es generada por el crecimiento de sectores exportadores que requieren de una llegada rápida y sin contratiempos a los mercados internacionales. En este sentido, el desarrollo de las capacidades de logística en el país se vuelven esenciales. La mayoría de las patentes en estos casos pertenece a no residentes.

Con esto, se puede decir que, en general, la composición de las patentes va acorde a la matriz productiva nacional. En otras palabras, los campos en los que más se patenta son aquellos relacionados directamente a las industrias en las que Chile ha apoyado buena parte de su crecimiento en los últimos años. Es en estos campos en los que también se observa la mayor participación de firmas innovadoras nacionales.

Al mismo tiempo, la mayoría de los últimos campos en la lista pueden ser relacionados a las industrias que se han desarrollado como apoyo y/o extensión de las mencionadas anteriormente. Entre estos se cuentan los nuevos servicios de logística, la maquinaria especializada en la industria del cobre, la industria de alimentos procesados, etc.

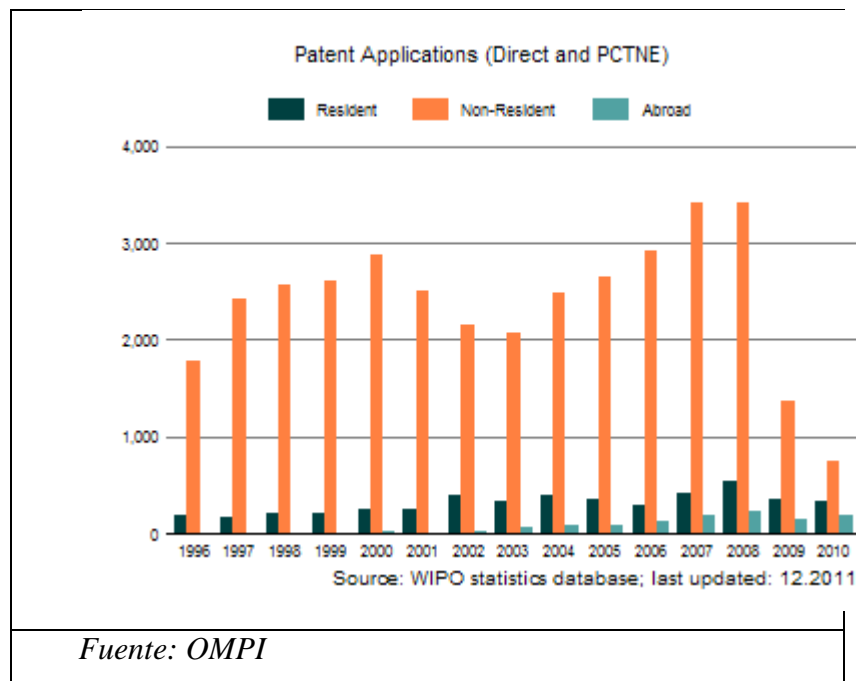
### 3. Origen de patentadores

Como se vio en el capítulo anterior, la mayoría de las patentes solicitadas y concedidas son presentadas por no residentes. Este fenómeno convierte a Chile en un

importador neto de conocimiento en aquellos casos donde las patentes efectivamente se usan en el proceso productivo.<sup>37</sup>

La causa de esta situación radica en el hecho de que la mayoría de las firmas que patentan en Chile tienen sus casas matrices y departamentos de I&D en el extranjero. Por ejemplo, entre las veinte empresas en la industria farmacéutica que más patentan en Chile, pocas de ellas tienen laboratorios en el país. Dado que las empresas están radicadas en el extranjero, se opta por patentar las invenciones directamente desde ahí pues esta opción es, finalmente, menos costosa que patentar a través de cada filial en el mundo.

Fig. 10: Solicitudes de patentes por procedencia (igual a Fig.2)



<sup>37</sup> Existe también la posibilidad de que estas patentes sean registradas nada más que para bloquear la competencia en tales sectores. Dado que estas patentes no son finalmente utilizadas en el proceso productivo, no se puede hablar de transferencia de conocimiento al medio nacional.

Lo anterior tiene dos consecuencias interesantes:

- La mayoría de las filiales nacionales de estas empresas se encargan nada más que de la comercialización de los productos, dejando el proceso de patentamiento en manos de sus respectivas casas matrices, las que actúan a través de grupos de abogados que no tienen contacto con la empresa nacional.
- Chile, de manera exógena, está sujeto al régimen tecnológico internacional en varias industrias. En otras palabras, los productos patentados nacionalmente obedecen al estado del arte en esa materia en el mundo y no necesariamente al grado de desarrollo nacional en ese sentido.

## **VI. Algunos casos particulares**

### **1. Empresas que adaptan tecnología extranjera: Syngenta**

Syngenta es una empresa especializada en la producción de semillas (cultivos extensivos, hortalizas y flores), artículos de producción de cultivos (herbicidas, insecticidas y fungicidas), productos de cuidado de semillas y artículos para el jardín. Esta empresa es uno de los mayores actores a nivel mundial en el desarrollo de productos para la agricultura y N°25 en el ranking de empresas con más patentes publicadas en Chile entre los años 2005 y 2008 (24 patentes).

La empresa nace de la unión de las divisiones de agricultura de Novartis y Astrazeneca en el año 2000 y su nombre proviene del griego “syn” (sinergia) y “genta” (individuos). La casa matriz se encuentra en Basilea, Suiza y cuenta con más de 26,000 empleados en 90 países. Al mismo tiempo, los productos de la empresa se comercializan en 120 países.

El gasto en I&D de la empresa es de alrededor de US \$1,000 millones por año, siendo el tiempo promedio de desarrollo de una nueva molécula entre 8 y 10 años. El gasto promedio de desarrollo por molécula es de alrededor de US \$250 millones y sólo

una entre 100,000 moléculas descubiertas llega al mercado. Los mayores laboratorios de I&D de la empresa se encuentran en Europa (Suiza y el Reino Unido), Norteamérica (E.E.U.U) y Asia (India). Según fuentes de la empresa, el estudio que se requiere por molécula es mayor que el necesario en el caso del sector farmacéutico. Lo anterior porque en el caso de productos para la agricultura no sólo se debe analizar el impacto sobre el medio ambiente y la efectividad del producto, sino que también se debe medir las consecuencias sobre las personas (por ejemplo, se debe medir el nivel toxicológico). Lo anterior convierte a Syngenta en la primera empresa a nivel mundial en el desarrollo de productos químicos para la agricultura y segunda en semillas.

En Chile, la empresa cuenta con alrededor de 200 empleados, más de la mitad de ellos en el área de I&D. Las oficinas centrales de Syngenta en Chile se encuentran en Santiago y sus principales funciones son la comercialización de productos además de la administración de la empresa. Respecto a la competencia de esta empresa, se cuenta un puñado de competidores de peso en el medio local, por lo que se puede decir que el mercado en este caso tiene un alto grado de concentración.

La empresa cuenta con cuatro centros de investigación. Estos centros son:

- Centro de Investigación de Cultivos en Arica: Ubicado en el Valle de Azapa, este laboratorio se usa principalmente para el desarrollo y aplicación de procedimientos con el fin de estudiar cultivos.
- Centro de Innovación Agrícola en Pua: Localizado en la Región de la Araucanía, este centro se utiliza para la evaluación de campo de semillas producidas por Syngenta.
- Laboratorio de Análisis de Plantas: Ubicado en Santiago, este laboratorio de marcadores moleculares se encarga de establecer la idoneidad de las moléculas desarrolladas por Syngenta dadas las condiciones del país.
- Centro de Investigación de Cultivos en Graneros: Su función es la misma que el centro de Arica, con la diferencia de encontrarse en la Sexta Región (Zona Central). Ambos lugares tienen condiciones que influyen de distinta manera



sobre la producción agrícola (temperatura, tipo de suelo, humedad, etc.), por lo que los centros, si bien cumplen la misma función, permiten el análisis bajo distintas condiciones.

Los centros de investigación nacionales se dedican principalmente a la validación de los productos desarrollados a nivel global. En este sentido, se prueba el funcionamiento de los productos en el medio nacional, se seleccionan semillas y se realizan los últimos ajustes a los distintos productos con el fin de introducirlos al mercado nacional.

Administrativamente, los distintos centros de investigación dependen de las oficinas en Santiago. En términos de las directrices y objetivos, los centros de investigación dependen de los laboratorios a nivel global. Lo anterior quiere decir finalmente que la acción de los centros de investigación nacionales depende de actores externos, mientras que las oficinas de Santiago se dedican a labores de soporte (contabilidad, coordinación, etc.).

Hoy en día, la empresa (nivel global) se encuentra desarrollando semillas con una mayor capacidad de adaptación y resistencia, es decir, semillas capaces de crecer en medios más difíciles y con más facilidad. Al mismo tiempo, en el área de desarrollo de productos químicos se está trabajando en compuestos más económicos, con menos residuos, más selectivos y que requieren una dosis de aplicación menor.

Respecto al patentamiento de productos, este proceso se realiza directamente a través de la casa matriz por medio de abogados. Las oficinas nacionales no se involucran en este proceso y reciben los productos nada más que para su validación y comercialización.

Al analizar el caso de Syngenta Chile, se notan una serie de comportamientos que son consistentes con lo establecido en la parte teórica de este capítulo.

En primer lugar, la existencia de grandes firmas en el mercado de productos para la agricultura es consistente con la antigüedad del campo tecnológico pues se tiene baja incertidumbre sobre los retornos a la invención.

En segundo lugar, se puede decir que la empresa tiene una estructura de I&D centralizada a nivel global. Esta estructura permite lograr economías de escala en el desarrollo de nuevos productos, lo que a su vez se traduce en menores costos de desarrollo. Al mismo tiempo, un sistema centralizado tiende a producir conocimiento menos específico y de mayor impacto. En este caso, los productos desarrollados centralizadamente son específicos a una industria, pero son lo suficientemente generales como para ajustarlos a los distintos mercados nacionales. Al mismo tiempo, la revolución en alimentos a nivel mundial, junto con los avances en biotecnología y transgénicos abren nuevas aristas de investigación de alto impacto que pueden ser explotadas de mejor manera mediante un sistema centralizado.

Finalmente, el hecho de que el proceso de patentamiento sea realizado desde el extranjero tiene sentido si se piensa que, en este caso, la posibilidad de imitación es alta. Dado esto, es conveniente patentar una nueva tecnología lo antes posible (incluso antes de validar el producto nacionalmente) con el fin de prevenir la introducción e imitación por parte de otras empresas nacionales. Se debe contar también el hecho que el costo de patentamiento en este caso es marginal en comparación al costo de desarrollo, por lo que el obtener protección de este tipo es altamente beneficioso al asegurar la apropiabilidad de retornos.

Además de lo anterior, se puede decir que la velocidad de avance en este campo tecnológico no es tan rápido como en otros, por lo que la protección por patentes alcanza a ser efectiva en este sentido. Esto porque el tiempo requerido para obtener la patente no es lo suficientemente largo como para dejar obsoleto al producto.

Es necesario mencionar también que existen otros activos complementarios que funcionan como protección. En este caso, el nombre Syngenta se ha vuelto sinónimo de

calidad y alta innovación por lo que también se observa una preferencia por parte de los consumidores cuando su ingreso permite obtener estos productos.

Se puede ver entonces el caso de una empresa patentadora chilena que no se dedica a la innovación a nivel nacional. Por el contrario, la filial de esta empresa en nuestro país provee conocimiento sobre la adaptación de los productos traídos desde el extranjero para así poder introducirlos en el mercado local. Al mismo tiempo, la empresa no tiene contacto directo con el proceso de patentamiento, sino que este se realiza desde el extranjero.

## 2. Empresa innovadora nacional: **CODELCO**

CODELCO (Corporación Nacional del Cobre de Chile) es una empresa autónoma perteneciente al Estado de Chile. Esta empresa se dedica a la exploración, desarrollo y explotación de yacimientos de cobre, el procesamiento del mismo y sus subproductos además de su comercialización.

La empresa es el primer productor de cobre a nivel mundial (1.76 millones de toneladas métricas en el año 2010, 11% de la producción mundial) y posee aproximadamente el 20% de las reservas mundiales de este metal. Los activos propios de la empresa ascendían en el año 2010 a US \$20,279 millones, con un patrimonio de US \$4,531 millones.

Las operaciones de la firma son coordinadas desde su Casa Matriz ubicada en Santiago. La corporación es dirigida por un directorio de nueve integrantes.

El tamaño e importancia de esta empresa a nivel mundial la obligan a estar a la vanguardia tecnológica en esta industria con el fin de mantenerse en su posición de liderazgo. En este sentido, la empresa ha realizado grandes esfuerzos para lograr aumentar su producción, productividad y competitividad.

Con lo anterior en mente, CODELCO ha implementado una política de investigación e innovación tecnológica desde el año 1996 que tiene por fin el enfrentar los diferentes desafíos para los que el mercado no tiene soluciones y que, por esta razón, debían ser resueltos por la empresa. En este contexto, desde el año 2000 que se aplica en la empresa el concepto “top down” para alinear los desafíos estratégicos de la empresa con los programas de investigación y desarrollo a nivel corporativo.

Al mismo tiempo, se ha implementado un sistema de asociatividad que tiene por fin utilizar recursos de mejor manera en I&D dependiendo de la incertidumbre asociada a cada tipo de innovación. En los casos donde el nivel de madurez de la tecnología es bajo (estudios exploratorios o investigación básica), con retornos inciertos, CODELCO opta por la asociación con universidades o con otras empresas con el fin de desarrollar tales innovaciones. En el caso de tecnologías muy maduras, con retornos esperados bajos (por ejemplo, el desarrollo de prototipos de nuevos equipos), se opta por celebrar acuerdos con empresas del mercado para que éstas desarrollen tal innovación. Por último, si los retornos esperados son altos y se requiere un desarrollo de la idea desde el concepto original, se opta por entregar la tarea a una de las empresas con base tecnológica que posee, total o parcialmente, CODELCO.

Este sistema lleva a CODELCO a innovar de manera integral sobre todo el proceso productivo. En otras palabras, CODELCO desarrolla nuevas tecnologías en todas las áreas en las que se desempeña, desde la exploración de yacimientos hasta el proceso de fundición y la calidad del producto final.

El modelo descrito ha llevado a CODELCO a crear cinco empresas filiales encargadas de I&D. Estas son: IM2, Biosigma, MIRS, Kairos Mining y Micomo.

- IM2 (Instituto de Innovación en Minería y Metalurgia): Esta empresa nace en el año 1998 y es propiedad de CODELCO en un 100%. La filial se dedica principalmente a la propuesta y desarrollo de soluciones tecnológicas principalmente en las áreas de minería subterránea, minería a cielo abierto,

procesamiento de minerales y procesos a altas temperaturas<sup>38</sup>. Hasta este momento, IM2 ha ejecutado cerca de 600 proyectos de innovación y ha presentado 52 solicitudes de patentes (43 nacionales y 9 internacionales), de las cuales se han obtenido 32.

- Biosigma: Empresa propiedad de CODELCO (66.66%) y Nippon Mining & Metals Co. (33.34%). Creada en el año 2002, esta empresa tiene por objetivo la incorporación a la minería de los avances logrados en el campo de la biotecnología con el fin de desarrollar y comercializar tecnologías que permitan el aprovechamiento de recursos de baja ley y materiales secundarios presentes en la industria. La empresa ha logrado avances sustantivos en el aislamiento y estudio de “microorganismos de acción mejorada (...) que participan en el proceso de biolixiviación de las especies mineralógicas sulfuradas de cobre”<sup>39</sup>. Además de lo anterior, “se establecieron las bases de un proceso mejorado, que permitió alcanzar significativas recuperaciones de cobre a partir de la calcopirita”<sup>40</sup>.

Los logros recién mencionados convierten a Biosigma en la principal empresa de biotecnología para la minería a nivel mundial, con una dotación de 93 profesionales. Esta área (biominería) es considerada hoy en día una revolución dentro de la minería que permite un mejor aprovechamiento de recursos y un menor impacto ambiental. Biosigma ha presentado hasta la fecha 15 solicitudes de patentes de invención.

- MIRS (Mining Industry Robotic Solutions): Empresa propiedad de CODELCO (36%), HighService Ltda. (53%), Nippon Mining & Metals Co. (9%) y KUKA Roboter GmbH (2%), creada en el año 2007. MIRS tiene por fin entregar soluciones y servicios robóticos para la minería mundial. La empresa se encarga de todos los aspectos de estas soluciones, desde la investigación y diseño hasta su suministro y comercialización. Las tecnologías desarrolladas tienen por

---

<sup>38</sup> Ejemplo de invención en Anexo N°2

<sup>39</sup> [www.biosigma.cl](http://www.biosigma.cl)

<sup>40</sup> *ibid.*

fin el aumento de la eficiencia de los procesos, mejoras en la productividad y condiciones de trabajo en las diferentes etapas del proceso productivo. Es importante mencionar que esta empresa está inscrita en el registro Público de Centros de Investigación de CORFO, lo que le permite otorgar incentivos tributarios a aquellas empresas que opten por invertir en I&D. Al mismo tiempo, MIRS ha presentado hasta el día de hoy 26 solicitudes de patentes (nacionales e internacionales).

- Kairos Mining: Propiedad de CODELCO (40%) y Honeywell (60%). Esta empresa, nacida en el año 2006, tiene por objetivo llevar a las plantas concentradoras de CODELCO (Codelco Norte, Andina y Teniente) a “un nuevo estándar de automatización y luego continuar con el soporte del ciclo de vida de la infraestructura y servicios asociados”<sup>41</sup>. De la misma forma, se plantea ofrecer estos servicios a otras empresas mineras en el futuro. Hasta el momento no se tiene registro de solicitudes de patente por parte de esta empresa.

- Micomo (Mining Information Communications & Monitoring S.A.): Propiedad de CODELCO (66%) y Nippon Telegraph & Telephone Corporation (34%), esta empresa, nacida en el año 2006, se encarga de la adaptación e incorporación de tecnologías de información y comunicación a los procesos mineros. Lo anterior con el fin de “incrementar la eficiencia y seguridad de las operaciones productivas”<sup>42</sup>. Hoy en día, la empresa se encuentra desarrollando sistemas que tienen por fin la automatización de la minería. Al igual que Kairos Mining, no se tiene registro de solicitudes de patente por parte de esta empresa.

Todas estas filiales, junto a otros desarrollos realizados por CODELCO convierten a esta empresa en la mayor patentadora a nivel nacional, con un total de 118 solicitudes en el período 2000-2009. De estas solicitudes, cuatro fueron desarrollos en conjunto con otras empresas y siete con universidades.

---

<sup>41</sup> [www.codelco.cl](http://www.codelco.cl)

<sup>42</sup> [www.codelco.cl](http://www.codelco.cl)

Se puede ver en este caso que CODELCO tiene una estructura de I&D híbrida. Esto porque se tiene un conjunto de empresas (cada una con estructura propia) que trabajan de manera relativamente independiente, pero cuyos objetivos y metas provienen de la Casa Matriz. Al mismo tiempo se observa que, al innovar en todas las áreas asociadas al proceso productivo, CODELCO se ve enfrentada a diversos regímenes tecnológicos, lo que ha llevado a estrategias de innovación acordes a estas condiciones.

En este contexto, el nivel de patentamiento de esta empresa parece responder en principio a la convicción de que el sistema de patentes es un medio de protección efectiva de la propiedad intelectual siempre y cuando el beneficio de patentar sea mayor al de no hacerlo. Esto se ve reflejado por el hecho que no toda innovación realizada se traduce en una solicitud de patente (es cosa de ver la diferencia entre proyectos de IM2 y el número de solicitudes) por lo que se puede decir que CODELCO no busca simplemente patentar todas las innovaciones que produce.

Si esto es así, se puede decir que el deseo de patentar una innovación dependerá de las variables estudiadas en una de las secciones anteriores de este capítulo (velocidad de cambio tecnológico, capacidad de imitación de la competencia, formato de la patente, tamaño de la firma y el funcionamiento del sistema de patentes) a las que se ve enfrentada cada una de las filiales. Con esto en mente, se piensa que, a nivel corporativo, CODELCO percibe el funcionamiento del sistema de patentes como bueno. Si esto no fuera así, no habría solicitudes de patente en absoluto. Entonces, parece ser que las variables relevantes en el caso de CODELCO y sus filiales para solicitar una patente son: el tamaño de la firma, la velocidad del cambio tecnológico, el formato de la patente y la capacidad de imitación.

Se observa que aquellas filiales que se encuentran en industrias donde el cambio tecnológico es muy rápido, la capacidad de imitación es alta y donde el formato de la patente no beneficia al patentador son justamente aquellas que, a la fecha, no presentan solicitudes de patentes (empresas encargadas de automatización de procesos e IT).

Al mismo tiempo, las filiales pertenecientes a industrias donde el formato de la patente no perjudica al solicitante o donde no existe gran capacidad de imitación por parte de la competencia o donde la velocidad del cambio tecnológico no es alta son aquellas que efectivamente patentan más (IM2, Biosigma y MIRS).

En esta sección se ha realizado un pequeño estudio de dos firmas patentadoras nacionales. Todo esto con el fin de ver cómo funcionan los dos grandes tipos de patentadores nacionales (empresas nacionales innovadoras y empresas extranjeras). Se puede ver que ambos tipos de empresa funcionan de forma distinta y tienen sets de objetivos y estrategias diferentes.

## **VII. Conclusión**

Se ha visto en este capítulo la relación entre estructura económica, innovación y patentamiento.

En principio, las empresas innovan principalmente por la existencia de retornos asociados a la invención y la posibilidad de apropiabilidad de los mismos. Los retornos y la apropiabilidad dependen, a su vez, de una serie de factores como son: el ancho de las patentes, la naturaleza innovadora de la tecnología, la antigüedad de la invención y la naturaleza de la firma.

Teniendo esto, se estableció que el proceso innovativo depende tanto de factores internos como externos a la firma. La acción conjunta de estos factores definirá no sólo el output de conocimiento sino que también el tipo de innovación lograda.

El nuevo conocimiento se traducirá en una patente de invención sólo si el beneficio de la patente es mayor al que se puede tener utilizando un mecanismo de protección alternativo. En este sentido, existe un conjunto de variables que afectarán esta decisión por parte de la firma y estas están relacionadas con el régimen tecnológico al que se enfrenta la firma, su estructura interna y la posibilidad de apropiabilidad entregada por el sistema de patentes.



Ya teniendo la base teórica, se realizó un breve análisis del caso chileno y se obtuvo tres grandes observaciones al analizar los datos. La primera de ellas es que existe un alto grado de concentración de las patentes en el país. La segunda observación es que la composición de las patentes obedece en buena medida al grado de desarrollo y la composición de la matriz productiva del país. La tercera observación es que existe alta presencia de patentes de no residentes en el país. Esto lleva a que las filiales nacionales de estas empresas sólo se encarguen de la comercialización de la tecnología patentada.

Finalmente, se realizó una pequeña exposición del caso de dos empresas patentadoras en Chile. Se tiene en ambos casos una aplicación de lo establecido en las secciones teóricas de este capítulo, así como también ciertos comportamientos consistentes con lo que se observa a nivel nacional.

A modo de conclusión, se puede decir que la estructura económica tiene un impacto sobre la patentabilidad en el país. Este impacto dependerá de factores externos a la firma así como también internos.

## Capítulo IV: Inventores en Chile

## Inventores en Chile

### **I. Introducción**

Se ha visto en los capítulos anteriores cómo el sistema legal y la estructura económica se relacionan con la patentabilidad en el país. Queda entonces un punto importante a analizar dentro de esta historia: los inventores.

Es necesario realizar una distinción en este sentido; se considerará inventor en este caso a aquella persona que genera nuevo conocimiento patentable sin que este proceso ocurra en el contexto de una empresa o centro de investigación. En otras palabras, el objeto de este capítulo son los inventores independientes. Estos inventores pueden o no patentar sus invenciones y, en algunas ocasiones, deciden crear firmas con el fin de explotar los retornos que puede generar su invención.

El lector probablemente ya se habrá dado cuenta que, en el plano empresarial, el proceso de investigación y desarrollo es realizado también por personas que pueden ser llamados inventores. Los inventores en este caso son parte de la estructura interna de la firma, donde existe una cadena de mando y una institucionalidad propia a la firma, lo que lleva necesariamente a un comportamiento acorde dicha estructura. Por el contrario, los inventores independientes no son afectados por las mismas variables por el hecho de no estar sujetos a restricciones impuestas por una firma.

Este capítulo tratará nada más que sobre los inventores independientes. Esto porque, en primer lugar, en el capítulo anterior ya se trató con el tema de las firmas y, se piensa, los inventores en ese caso son un componente que influye en el comportamiento analizado en ese capítulo. En segundo lugar, los inventores independientes son muchas veces marginados del análisis económico, siendo que son los mayores obtenedores de patentes en nuestro país (217 patentes, o 5.67% del total de patentes entre los años 2005 y 2008), por lo que se vuelve relevante un estudio de este tipo.

Dado que los inventores independientes son un componente importante del total de patentes otorgadas en el país, es interesante el hecho de que se conoce muy poco sobre ellos. Nuestro país no es la excepción en este sentido pues existe, en general, poca literatura sobre las características de los inventores independientes, sus motivaciones, su forma de desarrollar el proceso inventivo ni mucho menos por qué inventan y patentan sus invenciones.

Con todo esto, y dada la baja cantidad de literatura y datos existentes, este capítulo pretende ser nada más que una primera aproximación a este tema. Se espera con esto entregar algo de información sobre las características de los inventores nacionales, al mismo tiempo que algo de evidencia que permita entender su proceso inventivo.

En la siguiente sección de este capítulo se hará un breve repaso a la literatura relevante sobre el tema. Posteriormente, se buscará realizar una caracterización de los inventores chilenos a partir de los datos con que se cuenta. En esta sección se espera entregar algunas luces sobre quiénes son los inventores en Chile, cómo inventan, por qué lo hacen y en qué ámbito, cuál es su percepción sobre el sistema de patentes, etc. Finalmente, la última sección concluye.

## **II. Literatura**

La literatura sobre inventores, si bien no tan extensa como la encontrada para los temas de los capítulos anteriores, cubre un espectro bastante amplio de temas asociados a estos individuos. En esta sección se buscará realizar un pequeño resumen de aquellas obras que sirven para entender el comportamiento de los inventores en Chile.

Khan y Sokoloff (2004) proponen que la introducción del sistema de patentes moderno en E.E.U.U en el siglo XIX, que significó una disminución de los costos de patentamiento así como también el uso de examinadores externos para establecer la validez de la patente (reduciendo la incertidumbre sobre la viabilidad de la invención), llevaron a una democratización del sistema. En particular, las modificaciones introducidas llevaron a una mayor proporción de inventores con educación primaria o

secundaria y/o de orígenes humildes dentro del total de patentes en el país. Al mismo tiempo, estos inventores generalmente dependían más del ingreso generado por sus invenciones que su contraparte con más educación y recursos. Al pasar el tiempo, se fue volviendo cada vez más necesario el tener un nivel de estudios avanzado para generar invenciones patentables.

Baumol (2005) apoya el punto establecido por los autores anteriores demostrando que la mayoría de los inventores/emprendedores no tienen una educación formal tan completa como uno esperaría. Estos inventores tienden a ser generadores de conocimiento de alto impacto (Ejemplos de este tipo de persona son: Thomas Alba Edison, Steve Jobs y Bill Gates). El autor justifica esto proponiendo una relación de sustitubilidad en el sistema educativo entre la enseñanza de habilidades técnicas de la persona y el desarrollo de su imaginación. La idea es que personas con un alto grado de educación formal (habilidad técnica) tienden a ser poco creativos por el hecho de estar condicionados a pensar de una forma determinada. Por otra parte, las personas con menos educación formal tienden a ser más imaginativos, pero muchas veces no cuentan con el conocimiento mínimo o las herramientas necesarias para desarrollar su idea. Por esto, el autor propone que para lograr un alto nivel de innovación, se debe tener un equilibrio entre educación formal y espacios para la creatividad de las personas.

Schmoockler (1957) realiza un análisis de la composición de inventores en E.E.U.U. y llega a un set de conclusiones que van en la línea de lo expuesto por Baumol y Khan & Sokoloff. El autor muestra que, hasta ese momento, la mayoría de los inventores no cuentan con un título universitario, pero que además existe una tendencia de cambio en la composición de las patentes. Este cambio se da por una baja sostenida de patentes de inventores individuales dejando cada vez más espacio al patentamiento por parte de empresas.

Sobre un tema relacionado, Astebro (2003) utiliza una muestra de 1,091 invenciones para calcular el retorno de cada una. Se concluye que el valor esperado de retorno a la invención es negativo. Al mismo tiempo, si sólo se deja dentro de la muestra

a aquellas invenciones que llegan a ser comercializadas, la tasa interna de retorno es, en promedio, un 11.4%, tasa menor al retorno promedio a la inversión a largo plazo. De todas formas, existe un alto grado de “skewness” en los resultados pues existe un número pequeño de invenciones que obtienen retornos muy superiores al promedio de retorno a la inversión, mientras que existe un número alto de invenciones que ganan un retorno muy bajo. El autor entonces establece que los inventores finalmente están jugando a una lotería injusta (bajas probabilidades de ganar), pero que lo hacen porque, en el caso de ganar, el retorno es alto. La explicación de este comportamiento puede ser dada por comportamientos de “risk-seeking”, u optimismo no realista. También puede ocurrir que los inventores se encuentren frente a un problema de asimetrías de información que les impide ver la lotería que juegan.

Finalmente, Rossman (1931) investiga los motivos de los inventores para innovar. El motivo principal para inventar encontrado por el autor es “Love of Inventing”, es decir, el simple placer de inventar algo nuevo. El siguiente motivo encontrado por el autor es el deseo de mejorar procesos, luego viene la ganancia financiera y, finalmente, la necesidad. Si bien el método utilizado por el autor es, bajo estándares actuales, bastante básico<sup>43</sup>, sí se puede utilizar como primera evidencia sobre los motivos de los inventores.

Se puede ver, a partir de la literatura estudiada, que los inventores individuales obedecen a un set de motivos, incentivos, formación e institucionalidad bastante diferentes a lo observado en el caso de las firmas.

### **III. Inventores Chilenos**

En esta sección se pretende llegar a una primera aproximación a los inventores chilenos. En particular, interesa conocer aspectos demográficos y generales sobre su proceso de invención. Interesa también conocer la opinión que tienen ellos sobre el sistema de patentes chileno y las causas que ven ellos para patentar.

---

<sup>43</sup> Se realiza una entrevista y se obtienen estadísticas básicas a partir de esto

Para lograr este objetivo, se entrevistó a once inventores nacionales, todos pertenecientes al “Club de Inventores de Chile”<sup>44</sup>. Se les preguntó sobre su invención, su área de trabajo, sobre el proceso de patentamiento, su motivación, metodología y una serie de variables demográficas.

### 1. Caracterización demográfica

En términos demográficos, se observa que todos los inventores entrevistados son hombres. Lo anterior sigue la tendencia nacional pues, en la muestra de patentes 2005-2008 utilizada en el capítulo anterior, sólo un 5% de inventores son mujeres. El promedio de edad de la muestra es 54 años, siendo el máximo 74 años y el mínimo 36. Respecto a la ubicación de los inventores, la mayoría de ellos se ubican en Santiago o cerca de la capital, uno de ellos reside en Viña del Mar y dos en Antofagasta.

El promedio de ingreso mensual del grupo es de \$2,072,000, siendo el máximo \$8,000,000 y el mínimo \$220,000. Se observa en la muestra que este ingreso puede o no provenir de la invención y parece no existir relación entre estas variables.

El promedio de hijos del grupo es 2.6 hijos, aunque existe un grupo importante en la muestra que no los tiene. Respecto al estado civil de los entrevistados, parece no haber algún tipo de regularidad, es decir, hay inventores casados, solteros y divorciados distribuidos de manera relativamente uniforme en la muestra.

Algo interesante es la predominancia en la muestra de personas con títulos técnicos o universitarios, principalmente en carreras del área de la ingeniería. En este sentido, se cuentan cinco ingenieros civiles en mecánica, dos ingenieros civil industriales, un ingeniero en maquinaria y vehículos automotrices, un técnico en administración de personal y un psicólogo. Queda un inventor en la muestra cuyo nivel de estudios es escolar incompleto, pero que obtuvo un alto grado de capacitación en una importante empresa de calzados.

---

<sup>44</sup> Entidad que agrupa a más de 90 inventores nacionales.

La observación de estas variables muestra que, en general, los inventores son hombres mayores de 35 años. Además, tienden a tener estudios de nivel técnico o universitario y a ubicarse principalmente en la Región Metropolitana. No se observan regularidades en otras variables demográficas (número de hijos, estado civil, nivel de ingreso mensual).

## 2. Espectro de invención

Las invenciones de los entrevistados son de naturaleza variada y parece no existir regularidad sobre qué se inventa. Entre los inventos se cuentan desde dispositivos de bloqueo de estacionamientos hasta mecanismos para aumentar la eficiencia en el uso del agua y desde sistemas de automatización de encendido y apagado de aparatos hasta mecanismos para afilar hojas de afeitar. En otras palabras, el tipo de invención de este grupo es altamente variado y se puede decir que no es propia de una industria determinada.

Al observar los datos de patentes entre 2005 y 2008 se puede ver que esto es algo común a los inventores, es decir, se encuentran innovaciones de distinto tipo, naturaleza e industria.

Todo esto hace pensar que, como grupo, los inventores tienen intereses variados que no necesariamente son los mismos que se observan en el caso de las empresas. Lo anterior porque se espera que existan más empresas e innovación en aquellos rubros en los que se sabe que existen altos retornos a la innovación. Si esto es así, es lógico que el espectro de innovaciones se encuentre limitado por la industria a la que pertenece la empresa. Por el contrario, los inventores no parecen agrupar sus esfuerzos en industrias con altos retornos, sino que más bien funcionan de manera independiente, cada uno innovando según sus propios intereses (monetarios o no).



### 3. Idea, metodología y motivación

La mayoría de los inventores en la muestra ha iniciado el proceso inventivo reconociendo algún tipo de necesidad.

Esta necesidad muchas veces es reconocida por simple casualidad, siendo muchas veces algo anecdótico. En algunos casos particulares, el inventor se ha acostumbrado, de manera consciente, a una forma de pensar en la que se encuentra constantemente identificando problemas o necesidades.

Posterior a esta idea inicial, la mayoría de los inventores se informa respecto a posibles invenciones que resuelvan ese problema o cuál es el estado de la técnica en este sentido. Algunos inventores acompañan esto con un pequeño estudio de mercado con el fin de saber, a grandes rasgos, cuál es el potencial de comercialización de su invención. Después de esto, ya teniendo la información necesaria, los inventores se dedican al desarrollo de su idea hasta llegar a un prototipo funcional, muchas veces enfrentándose a altos costos para lograr este objetivo. Es en este momento en que se opta o no por patentar el producto, además de decidir sobre cómo se comercializará el producto (formación de empresa, vender licencia, etc.). Es necesario mencionar también que una parte de los inventores admite no tener una metodología clara, o al menos no tener una estructura explícita en este sentido. Este proceso tiene una duración variable, siendo 4 meses el mínimo observado y 20 años el máximo.

En términos de motivación, la mayoría de los inventores pone el beneficio económico como primera razón para emprender el proceso de desarrollo de una idea innovadora. Existen algunos casos también donde la motivación para inventar algo no es sólo económica, sino también la mejora del bienestar social o la conservación del medio ambiente. Se cuentan también algunos inventores que son motivados por el simple hecho de mejorar lo que se conoce, es decir, el encontrar (en palabras de uno de los entrevistados) “algo grandioso”.

Se puede ver que el proceso innovativo de los inventores difiere en algunos aspectos importantes del que se encuentra en las firmas. En primer lugar, el reconocimiento de una necesidad nace por una casualidad en la mayoría de estos casos, mientras que en las empresas se busca de manera explícita el reconocer esta necesidad. En segundo lugar, la motivación de los inventores, si bien muchas veces económica, también puede obedecer a otras razones. Esto último es bastante parecido a lo propuesto por Rossman en 1931. Por el contrario, se piensa que la motivación principal de la firma para desarrollar nuevo conocimiento es la obtención de retornos.

#### 4. Inventores y patentes

En esta sección se intentará entregar unas primeras luces sobre las causas del patentamiento por parte de los inventores, así como también su opinión sobre el sistema chileno. En una primera sub-sección se realizará una descripción general de los tiempos que demoran los inventores en patentar su invención, así como también los costos asociados a este proceso. Posteriormente se recogerán algunas opiniones de inventores sobre el sistema chileno. Finalmente se intentará responder la pregunta sobre por qué patentan los inventores.

Antes de iniciar el análisis recién descrito, es necesario establecer el hecho que existe dentro de la muestra un inventor cuyo caso no será estudiado. El inventor mencionado ha desistido de iniciar el proceso de patentamiento, principalmente a causa de falta de motivación para hacerlo.

##### a) Descripción del proceso de patentamiento

El costo de patentamiento para los inventores individuales parece depender de dos grandes factores: la necesidad de asistencia externa y el número de países en que se patenta.

Aquellos inventores que sólo han debido realizar los trámites básicos de patentamiento en INAPI gastan alrededor de \$500,000 por patente. Este monto se divide

entre el costo de la documentación en INAPI (inscripción, publicación y trámites varios) y la acción de un perito encargado de establecer la patentabilidad de la invención.

En aquellos casos en que los inventores han requerido asistencia externa, como por ejemplo el contratar equipos de abogados o el pedir un informe de búsqueda internacional, el costo de una patente puede aumentar hasta alrededor de \$1,700,000.

Existen también algunos inventores que optan por patentar sus invenciones en Chile así como también es E.E.U.U y/o a través del sistema PCT. En total son tres los inventores en la muestra que han optado por estas opciones. En estos casos el costo de patentamiento conjunto entre ambos países asciende a cifras entre US \$40,000 y US \$50,000. Es necesario mencionar que en estos casos, los inventores de la muestra optaron por patentar más de una invención y el costo recién mencionado corresponde al conjunto de estas innovaciones.

Por su parte, la duración del proceso de patentamiento observado varía entre un año y medio hasta seis años en uno de los casos. También se observan dentro de la muestra inventores cuyas invenciones se encuentran en trámite desde hace dos e incluso tres años.

#### b) Opiniones de los inventores

Las opiniones emitidas por los inventores sobre el sistema de patentes chileno y la innovación, nacidas a partir de preguntas relacionadas a estos temas, pueden ser separados en cuatro grandes grupos: opiniones sobre el funcionamiento de los organismos encargados de la propiedad intelectual, opiniones sobre el énfasis de la legislación nacional, opiniones sobre los tratados internacionales y opiniones sobre la institucionalidad que apoya la innovación en el país.

Sobre lo primero, existe una opinión relativamente generalizada sobre las demoras excesivas por parte de INAPI en el proceso de patentamiento. Estas demoras son causadas, en la mayoría de los casos por errores o demoras administrativas y llevan a los

inventores a tener que presionar constantemente con el fin de obtener la aceptación de la patente. En este momento, se debe hacer un alcance a la afirmación anterior; si bien no todos los inventores han tenido problemas de algún tipo, sí es común la crítica al tiempo que toma el proceso desde su inicio a su fin. De todas formas, algunos inventores que patentaron también bajo el régimen antiguo (DPI y anterior) reconocen las mejoras introducidas con la creación del INAPI, en particular, hablan de menos demoras en el proceso.

En el caso del segundo punto, no existe dentro de la entrevista aplicada una pregunta explícita sobre el enfoque de la legislación nacional. A pesar de esto, en el proceso de entrevista surgieron algunas opiniones en este sentido que es necesario mencionar. Estas apreciaciones van principalmente al hecho que la ley chilena sobre patentes está pensada para favorecer a las grandes firmas, dejando de lado al inventor individual. Este enfoque se ve ejemplificado por la necesidad en muchos casos de pagar sumas importantes de dinero a asesores externos con el fin de informarse bien sobre el proceso de patentamiento o el alto costo que significa para un inventor el inscribir una invención en el sistema PCT.

Respecto a los tratados internacionales, se preguntó a los inventores qué opinaban sobre la implementación de tratados como TRIPS y PCT y cuáles creían ellos que podía ser el efecto de los mismos. Si bien no todos opinaron al respecto, principalmente por no considerarse a sí mismos lo suficientemente informados sobre el tema, existen entre los que opinan tanto inventores que ven beneficios en estos acuerdos así como también los que opinan que este tipo de tratado no les traerá ningún tipo de beneficio. La mayoría de los que apoyan estos acuerdos lo hacen pues piensan que una mejor protección y una mayor apertura internacional son beneficiosos para los inventores pues permiten una mejor apropiabilidad de retornos, además de abrir nuevos mercados para la entrada de invenciones chilenas. Por su parte, aquellos que opinan que no se verán beneficiados por estos acuerdos lo hacen pues piensan que los tratados están diseñados para beneficiar a grandes empresas y que, al ser diseñados en el extranjero, no se ajustan a la realidad

nacional. Además, se piensa que los acuerdos suscritos no representan un cambio real en el sistema pues su aplicación en el país no será óptima, llevando finalmente a una situación en que los acuerdos no se traducen en cambios que beneficien a los inventores.

Finalmente, existe un grupo de inventores dentro de la muestra que opina que una de las grandes trabas a la innovación en Chile radica en el bajo apoyo a los inventores. Este bajo apoyo se ve reflejado en restricciones de crédito para desarrollar nuevas tecnologías (un ejemplo de esto es la falta de financiamiento para desarrollar un prototipo) así como también la falta de canales de comunicación que permitan un mejor flujo de información a los inventores sobre el proceso de patentamiento, además de mejorar la coordinación entre ellos con el fin de lograr sinergias en la innovación.

Es interesante notar en el último párrafo la conexión que puede existir entre invención y restricciones de crédito, lo que habla hasta cierto punto sobre las diferencias en la percepción del riesgo entre prestamistas e inventores. Parece ser el caso que los prestamistas ven efectivamente a los desarrollos tecnológicos generados por inventores individuales como una lotería injusta (Astebro, 2003). No es claro en este caso si los inventores se encuentran realmente frente a una lotería, o si saben que están frente a una pero cuentan con información imperfecta sobre la probabilidad de éxito. Lo que sí se puede decir es que es probable que las restricciones de crédito experimentadas sean causadas por la aversión al riesgo de los prestamistas, riesgo que puede ser real o no.

### c) ¿Por qué patentan los inventores?

La mayoría de los inventores entrevistados optó por patentar su invención principalmente para evitar la copia por parte de terceros. En otras palabras, se patenta para asegurar la apropiabilidad de los retornos a la invención.

Es de notar que los inventores generalmente no cuentan con otros métodos de protección. Es cierto que ellos normalmente mantienen un alto grado de hermetismo sobre lo que inventan para así evitar la copia, pero este comportamiento se mantiene sólo hasta el momento en que efectivamente patentan la invención en la que trabajan. Lo

anterior se puede comparar al secreto industrial mantenido por las empresas, que muchas veces se mantiene después de patentar. Parece ser en este caso que el ancho de la patente no es una variable relevante para los inventores pues, se percibe, que sólo importa el largo de la protección.

Otra posible causa para este comportamiento puede venir por las restricciones de crédito a las que se ven enfrentados los inventores. Esto tiene sentido si se piensa que las innovaciones de estos individuos generalmente se consideran de alto riesgo (o al menos no tienen el respaldo crediticio de una gran empresa), por lo que la divulgación de información respecto a la invención parece ser relevante con el fin de disminuir la incertidumbre de terceros y así obtener recursos.

Se puede decir también que los inventores individuales no tienen la opción de utilizar activos complementarios con el fin de proteger su invención. Es decir, los inventores son incapaces de ofrecer servicios de atención al consumidor, garantías o sistemas de distribución que funcionen como barreras de entrada a los imitadores.

En general, existe entre los entrevistados la percepción que la protección por medio de patentes es un medio efectivo para proteger sus invenciones. De todas formas, dentro de la muestra, hay un grupo que aprueba el sistema nacional en términos de la protección que ofrece, mientras que otros piensan que el sistema nacional no es suficiente y que el sistema estadounidense es realmente efectivo. Parece ser que esta divergencia radica en causas asociadas al funcionamiento del departamento de patentes de cada país. Entre estas causas se tiene: la diferencia en el nivel de recursos de cada departamento, la efectividad de administración de cada uno y la capacidad de enforcement del sistema judicial.

De todas formas, estas opiniones no están relacionadas con el número de patentes de los inventores ni su ubicación. En otras palabras, el que un inventor tenga o no múltiples patentes o posea patentes en Chile y en el extranjero no necesariamente lleva a apoyar o rechazar el sistema chileno.

También parece existir una relación directa entre el número de países en que se patenta el invento y su probabilidad de comercialización a nivel internacional. Aquellos inventos patentados en más de un lugar a la vez tienen en muchos casos la particularidad que deben ser producidos a gran escala con tal de lograr un bajo costo unitario y, por lo mismo, su comercialización se enfoca en el mercado externo. Estos inventos, en el caso de no tener el problema de escala de producción, parecen tener de todas formas mercados potenciales en el exterior, por lo que tiene sentido el patentamiento en otros países también.

Es necesario hacer el alcance que muchos de los inventores entrevistados se encontraban en proceso de patentamiento nacional, primer paso para poder patentar en el exterior, por lo que no se conoce aún cuál será su comportamiento futuro en este sentido.

Finalmente, es interesante notar que para los inventores, al igual que en el caso de las empresas, el patentamiento de nuevas tecnologías depende, en buena parte, de la posibilidad de apropiabilidad.

#### **IV. Conclusión**

En este capítulo se ha logrado tener una primera aproximación a los inventores en Chile. En particular, se ha caracterizado a grandes rasgos a los inventores, se ha hablado sobre el tipo de invenciones que desarrollan, se ha descrito su método de innovación y se ha iniciado un análisis sobre la opinión de los inventores sobre el sistema de patentes, además de intentar responder la pregunta sobre por qué ellos patentan sus invenciones.

El análisis realizado consta de una serie de problemas que es necesario mencionar. En primer lugar, existe un problema de sesgo de selección pues los entrevistados son pertenecientes al Club de Inventores de Chile. Lo ideal habría sido lograr una muestra representativa de los inventores a nivel nacional, no sólo aquellos que optan, por una u otra razón, por pertenecer a una asociación de este tipo. En segundo lugar, el tamaño de muestra utilizado es probablemente muy pequeño para sacar conclusiones generales sobre los inventores. De todas formas, las conclusiones obtenidas, si bien no

generalizables, sí entregan una primera aproximación a un tema que no se ha estudiado en nuestro país. Por lo anterior, se piensa que este capítulo cumple su objetivo inicial, que es el mostrar quiénes son los inventores en Chile, por qué patentan y por qué son un tema de estudio interesante.

A modo de comentario final, se puede decir que los inventores efectivamente obedecen a un set de incentivos y motivaciones diferente al de las empresas. Al mismo tiempo, si bien los inventores se enfrentan de forma diferente al proceso de patentamiento, la causa final para patentar sus invenciones es la misma que en el caso de las firmas por lo que se afirma lo propuesto por Nelson (1959) y Arrow (1962) sobre la importancia de la apropiabilidad de retornos para la invención y el patentamiento.



## Capítulo V: Conclusiones

## Conclusiones

Este trabajo tiene por objetivo el ser un estudio sobre el funcionamiento del sistema de patentes en Chile. En particular, interesa saber cómo diferentes factores han afectado la patentabilidad en el país. Para esto, se realizó un análisis por separado del sistema legal, de la estructura económica y de los inventores individuales en términos de la relación que tienen estos con la patentabilidad.

Este capítulo busca resumir los hallazgos del trabajo, mencionar los problemas encontrados en este proceso, tratar de establecer la conexión entre los temas tratados y, finalmente, entregar algunos comentarios finales.

### **I. Resumen de hallazgos**

En esta sección se enumeran las principales conclusiones de los capítulos anteriores.

En el capítulo sobre el sistema legal se concluyó que los cambios en la legislación chilena de patentes no han ocurrido por causas económicas. Por el contrario, en una primera etapa, los cambios legislativos han obedecido principalmente a razones nacidas de la teoría moral sobre el derecho de propiedad. En una segunda etapa, la legislación chilena nace a partir de tratados multilaterales, que ofrecían una serie de otros beneficios económicos, que llevaron a leyes nacidas por causas exógenas.

Una segunda conclusión de este capítulo es que la legislación ofrece el marco sobre el cual se construye la patentabilidad en un país. Este marco genera una serie de incentivos, beneficios y costos que afectan el número y composición de las patentes, además de afectar la dirección del cambio tecnológico.

En el segundo capítulo sobre hechos estilizados se estableció que Chile es un país bastante pequeño dentro del contexto internacional en términos de patentamiento. Al mismo tiempo, la propensión a patentar parece no depender del ciclo económico salvo en algunos momentos de desaceleración económica. Se observa también una alta

predominancia de patentes por parte de firmas extranjeras en la mayoría de los campos tecnológicos. Este efecto es menor en los sectores agrícola, acuícola y minería, lo que puede ser explicado por el grado de desarrollo de tales sectores.

En el capítulo sobre estructura económica se estableció que la innovación por parte de las firmas depende de la apropiabilidad de retornos a la invención, la que a su vez depende de una serie de otras variables. El proceso innovativo por su parte es consecuencia de factores internos como externos a la firma, que en su conjunto definen el output de conocimiento así como también el tipo de conocimiento generado. Este nuevo conocimiento se traducirá en una patente sólo si el beneficio de patentar es mayor al que se puede tener utilizando un mecanismo de protección alternativo.

A partir de lo anterior, se realizó un breve análisis del caso chileno, observando que existe un alto grado de concentración de patentes en el país, que la composición de las patentes obedece en buena parte a la composición de la matriz productiva del país y que existe una alta presencia de patentes de no residentes en el país. Lo último lleva a las ramas nacionales de tales empresas a dedicarse casi exclusivamente a la comercialización y no a la innovación. Al mismo tiempo, no se tiene claro si las innovaciones patentadas son utilizadas en la producción o si simplemente son registradas para evitar la competencia en mercados específicos. Existen de todas formas industrias en que existe una alta presencia de patentes de origen nacional. Como se dijo anteriormente, esto puede ser explicado por el alto nivel de desarrollo de estas industrias.

Con todo esto, se pudo concluir que la estructura económica tiene un efecto sobre la patentabilidad en el país. En el caso chileno, la patentabilidad depende de factores tanto externos (régimen tecnológico internacional) así como también internos (composición de la matriz productiva y organización de las firmas). Este proceso a su vez difiere según la procedencia de las innovaciones. En otras palabras, el proceso que lleva al patentamiento de una invención en Chile es diferente en el caso de firmas no nacionales que en el caso de nacionales.

En el capítulo sobre inventores, se estableció mediante el uso de entrevistas, que los inventores nacionales obedecen a un set de incentivos y motivaciones diferentes a los mostrados por empresas privadas, pero las razones de estas personas para patentar sus invenciones son las mismas que en el caso de las firmas. El capítulo constituye una primera mirada a los inventores nacionales y permite tener una idea sobre quiénes son, por qué inventan y por qué patentan.

Finalmente, es necesario recalcar la importancia de los sectores minería, acuicultura y agricultura dentro del contexto de patentes nacionales. Estos tres sectores han llevado a desarrollos por parte de firmas chilenas en áreas específicas en el caso de la agricultura y la acuicultura y desarrollos a lo largo de todo el proceso productivo en el caso minería. En la agricultura nos encontramos con desarrollos de nuevas semillas y mejoras al proceso productivo de ciertos bienes (Por ejemplo: Levaduras para la elaboración de vinos). Al mismo tiempo, en la acuicultura se dan desarrollos importantes principalmente en lo que es vacunas para salmones. Finalmente, en minería se encuentran avances que van desde mejoras en maquinaria y sistemas de información hasta el uso de biotecnología para la extracción de material.

Son estos tres sectores los que, hoy en día, marcan la pauta en términos de patentamiento y de innovación a nivel nacional.

## **II. Problemas encontrados**

El desarrollo de este trabajo no estuvo exento de problemas que tuvieron consecuencias sobre la metodología utilizada.

En primer lugar, y a pesar de la buena disposición de las personas en INAPI, no se pudo obtener la base de patentes en Chile actualizada. Esto a causa de un proceso interno de la entidad que involucra modificar la base y, por lo tanto, imposibilita su uso por parte de terceros. Dado esto, no se pudo utilizar información actualizada a nivel individual de las empresas e inventores, ni tampoco fue posible lograr un mayor detalle en el análisis dado el número de variables con que se contaba.

De todas formas, se piensa que las conclusiones obtenidas no habrían sido muy diferentes en el caso de efectivamente tener esos datos por el hecho que la información con que se contaba permitía realizar conjeturas de todas maneras. Se piensa que la dirección a la que apuntaban tales conjeturas tenían sentido según la literatura al respecto y no debiesen cambiar si se utiliza información más reciente.

En segundo lugar, la poca investigación que existe sobre inventores y la inexistencia de datos de este tipo en este país imposibilitan un análisis más profundo sobre el tema. Sin embargo, este capítulo representa un avance al ser una primera aproximación a un tópico poco estudiado.

Estos problemas se suman a los descritos en capítulos anteriores (imposibilidad de aislar efectos de la legislación, sesgo de selección de la muestra de inventores, etc.).

Finalmente, si bien existieron dificultades para el desarrollo de este trabajo, estos parecen no ser defensorios sobre las conclusiones obtenidas. En otras palabras, el superar estos problemas posiblemente habría significado la obtención de conclusiones más finas, pero la idea general de tal conclusión habría sido la misma.

### **III. Conexión entre los temas tratados**

La observación de las conclusiones obtenidas en los capítulos anteriores lleva a pensar que existe una conexión a nivel institucional entre los diferentes temas estudiados. Esta conexión se expresa, en primer lugar, por el marco general que entrega el sistema legal. Este marco lleva a comportamientos diferentes por parte de firmas e inventores individuales.

En el caso de las firmas, el hecho que el sistema legal chileno sea, básicamente, trasplantado desde el extranjero y pensado desde países desarrollados ha llevado a una alta proporción de patentes por parte de no residentes. Al mismo tiempo, esta entrada de patentes extranjeras lleva a mayor o menor innovación y patentamiento por parte de firmas nacionales a causa de la composición de tales patentes. En otras palabras, el

régimen tecnológico al que se ven enfrentadas las firmas nacionales (expresado a través de patentes) en aquellas industrias donde existe certeza sobre los retornos a la innovación lleva a diferentes comportamientos por parte de las firmas nacionales.

En el caso de los inventores, la misma condición mencionada en el párrafo anterior parece no tener un impacto sobre la innovación por parte de este grupo, pero sí lo ha tenido sobre los costos y tiempos de espera para la obtención de una patente. Esto a su vez puede tener efectos sobre la creación de firmas a partir de las invenciones de este grupo así como también sobre la decisión de patentar en primer lugar.

Existe también una conexión entre las firmas y los inventores individuales que se da, entre otras cosas, por la apertura de nuevos mercados por parte de los últimos, en el caso de innovaciones que tengan ese impacto. Esta apertura de mercados puede llevar a la entrada de firmas a ellos, teniendo como consecuencia un cambio en la composición de las patentes (entre firmas e inventores) en industrias específicas.

Se puede ver entonces una relación a nivel institucional entre los tres actores analizados. Esta relación es dinámica en la mayoría de los países pues la presión por parte de industrias específicas es lo que generalmente cambia la legislación sobre propiedad intelectual. En el caso chileno, la legislación en los últimos años ha sido generada por causas exógenas por lo que no se sabe aún cuáles serán los efectos en términos dinámicos de estos cambios. Hasta ahora sólo se conoce, a grandes rasgos, el efecto del cambio en la legislación sobre las firmas e inventores. Queda entonces ver cuál será el siguiente paso.

#### **IV. Comentarios finales**

Esta tesis se ha puesto como objetivo el ser una mirada básica que permita entender el funcionamiento, las causas y efectos del patentamiento en Chile. Se piensa que efectivamente se ha logrado el objetivo propuesto, pero quedan una serie de temas por estudiar.

En primer lugar, se ha dejado fuera del análisis a las Universidades (N°11 en el ranking de mayores patentadores en Chile en el período 2005-2008). La razón de esto radica en el hecho que las Universidades, al igual que los inventores, obedecen a un set de incentivos diferente al observado en el caso de las firmas. En el caso de estos organismos, existe bastante investigación sobre su comportamiento, aunque nada aplicado al caso chileno. Lo anterior lleva a que el lograr un buen estudio de las Universidades sea tema suficiente como para realizar otra tesis.

En segundo lugar, se puede seguir ahondando en los temas ya estudiados. Esto es especialmente cierto en el caso de los inventores pues es un tema casi desconocido en la literatura y mucho más en Chile. En particular, es interesante el estudio de las motivaciones de los inventores, así como también su metodología.

Finalmente, un tema dejado de lado en este trabajo y que probablemente cobrará relevancia en los próximos años es la conexión entre patentes y el sistema innovativo nacional. En este sentido, es posible que otro actor importante sobre la patentabilidad sea la institucionalidad existente en términos de apoyo a la innovación (expresada como disponibilidad de recursos para innovación, crédito, asesoría, sistemas de comunicación, etc.), que es relevante sobre el actuar de las firmas e inventores.

A modo de comentario final, el estudio de las patentes y los sistemas de propiedad intelectual se encuentra en el límite de la economía moderna, en principio por ser un tema muchas veces dejado de lado y donde queda mucho por estudiar, pero también por el hecho de estar influenciado por una serie de factores no económicos sino más bien políticos. A pesar de esto, los sistemas de propiedad intelectual tienen efectos sobre el quehacer económico en un país y pueden tener consecuencias sobre el crecimiento del mismo. Lo anterior hace que este tipo de investigación se vuelva relevante para la economía. Se espera que este trabajo sirva de punto de partida para nuevos estudios sobre el tema.

# ANEXO

Anexo N°1: Ranking 100 Empresas con mayor número de patentes concedidas en el período 2005-2008.

N°	Nombre	N° patentes	%	% acumulado
1	Inventores	217	5.673203	5.673203
2	F. HOFFMANN LA ROCHE AG.	111	2.901961	8.575163
3	NOVARTIS AG	99	2.588235	11.1634
4	WYETH	97	2.535948	13.69935
5	SANOFI AVENTIS	83	2.169935	15.86928
6	PFIZER PRODUCTS INC.	79	2.065359	17.93464
7	BAYER CROPSCIENCE AG	76	1.986928	19.92157
8	UNILEVER N.V.	71	1.856209	21.77778
9	ASTRAZENECA AB.	70	1.830065	23.60784
10	THE PROCTER & GAMBLE CO.	58	1.51634	25.12418
11	UNIVERSIDAD	58	1.51634	26.64052
12	BASF AKTIENGESELLSCHAFT	56	1.464052	28.10458
13	JANSSEN PHARMACEUTICA N.V.	55	1.437908	29.54248
14	BOEHRINGER INGELHEIM INTERNATIONAL GMBH	39	1.019608	30.56209
15	HONDA MOTOR CO., LTD.	39	1.019608	31.5817
16	SCHERING CORPORATION	36	0.941176	32.52288
17	QUALCOMM INCORPORATED	32	0.836601	33.35948
18	NESTEC S.A.	29	0.75817	34.11765
19	COLGATE PALMOLIVE COMPANY	27	0.705882	34.82353
20	INSTITUTO DE INNOVACION EN MINERIA Y METALURGIA S.A.	27	0.705882	35.52941
21	GENENTECH, INC.	27	0.705882	36.23529
22	GLAXO GROUP LIMITED	26	0.679739	36.91503
23	BAYER SCHERING PHARMA AKTIENGESELLSCHAFT	25	0.653595	37.56863
24	BRISTOL MYERS SQUIBB COMPANY	24	0.627451	38.19608
25	SYNGENTA PARTICIPATIONS AG.	24	0.627451	38.82353
26	UNITED STATES GYPSUM COMPANY	21	0.54902	39.37255
27	TAKEDA PHARMACEUTICAL COMPANY LIMITED	20	0.522876	39.89542
28	H. LUNDBECK A/S	18	0.470588	40.36601
29	KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.	18	0.470588	40.8366
30	SMITHKLINE BEECHAM CORPORATION	18	0.470588	41.30719
31	ACTELION PHARMACEUTICALS LTD.	17	0.444444	41.75163



32	BAYER HEALTHCARE AG.	16	0.418301	42.16993
33	FRITO LAY NORTH AMERICA, INC.	16	0.418301	42.58824
34	ROTHMANS INTERNATIONAL SERVICES LIMITED	16	0.418301	43.00654
35	THE COCA COLA COMPANY	16	0.418301	43.42484
36	IRM LLC	15	0.392157	43.81699
37	MERCK & CO., INC.	15	0.392157	44.20915
38	PIONEER HI BRED INTERNATIONAL, INC.	15	0.392157	44.60131
39	TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY. LIMITED.	15	0.392157	44.99346
40	KIMBERLY CLARK WORLDWIDE, INC.	14	0.366013	45.35948
41	SCHERING AKTIENGESELLSCHAFT	14	0.366013	45.72549
42	WEYERHAEUSER COMPANY	14	0.366013	46.0915
43	DSM IP ASSETS B.V.	13	0.339869	46.43137
44	ELI LILLY AND COMPANY	13	0.339869	46.77124
45	PHARMACIA CORPORATION	13	0.339869	47.11111
46	AMGEN INC.	12	0.313725	47.42484
47	BASF SE	12	0.313725	47.73856
48	BTICINO S.P.A.	12	0.313725	48.05229
49	E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY.	12	0.313725	48.36601
50	N.V. ORGANON	12	0.313725	48.67974
51	NIPPON MINING & METALS CO., LTD.	12	0.313725	48.99346
52	MICROSOFT CORPORATION	11	0.287582	49.28105
53	AFRICAN EXPLOSIVES LIMITED	10	0.261438	49.54248
54	AKZO NOBEL N.V.	10	0.261438	49.80392
55	CIPLA LIMITED	10	0.261438	50.06536
56	SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC.	10	0.261438	50.3268
57	WOLVERINE WORLD WIDE INC.	10	0.261438	50.58824
58	MITSUI CHEMICALS, INC.	9	0.235294	50.82353
59	OUTOKUMPU OYJ	9	0.235294	51.05882
60	OUTOTEC OYJ	9	0.235294	51.29412
61	S.C. JOHNSON HOME STORAGE, INC.	9	0.235294	51.52941
62	SIMON, S.A.	9	0.235294	51.76471
63	TIBOTEC PHARMACEUTICALS LTD.	9	0.235294	52
64	UNIVATION TECHNOLOGIES, LLC	9	0.235294	52.23529
65	WARNER LAMBERT COMPANY LLC	9	0.235294	52.47059
66	WHIRLPOOL S.A.	9	0.235294	52.70588
67	XENON PHARMACEUTICALS INC.	9	0.235294	52.94118
68	AVENTIS PHARMA S.A.	8	0.20915	53.15033
69	CEPHALON, INC.	8	0.20915	53.35948
70	GLAXOSMITHKLINE BIOLOGICALS S.A.	8	0.20915	53.56863
71	MARS INCORPORATED	8	0.20915	53.77778

<b>72</b>	MATHYS MEDIZINAL TECHNIK AG	8	0.20915	53.98693
<b>73</b>	ORICA EXPLOSIVES TECHNOLOGY PTY LTD.	8	0.20915	54.19608
<b>74</b>	SANDVIK TAMROCK OY	8	0.20915	54.40523
<b>75</b>	SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED	8	0.20915	54.61438
<b>76</b>	SYNGENTA LIMITED.	8	0.20915	54.82353
<b>77</b>	THE GILLETTE COMPANY	8	0.20915	55.03268
<b>78</b>	ALBEMARLE CORPORATION	7	0.183007	55.21569
<b>79</b>	ALTANA PHARMA AG.	7	0.183007	55.39869
<b>80</b>	BAYER CROPSCIENCE S.A.	7	0.183007	55.5817
<b>81</b>	CELANESE INTERNATIONAL CORPORATION	7	0.183007	55.76471
<b>82</b>	CROCS, INC.	7	0.183007	55.94771
<b>83</b>	MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS INC.	7	0.183007	56.13072
<b>84</b>	NALCO COMPANY	7	0.183007	56.31373
<b>85</b>	PHARMACIA & UPJOHN COMPANY	7	0.183007	56.49673
<b>86</b>	SANDVIK AB	7	0.183007	56.67974
<b>87</b>	VALENT BIOSCIENCES CORP.	7	0.183007	56.86275
<b>88</b>	AVENTIS PHARMACEUTICALS INC.	6	0.156863	57.01961
<b>89</b>	BRIGGS & STRATTON CORPORATION	6	0.156863	57.17647
<b>90</b>	ELAN PHARMACEUTICALS INC.	6	0.156863	57.33333
<b>91</b>	ESCO CORPORATION	6	0.156863	57.4902
<b>92</b>	ITALDATA INGEGNERIA DELL'IDEA S.P.A.	6	0.156863	57.64706
<b>93</b>	LABORATORIOS ALMIRALL, S.A.	6	0.156863	57.80392
<b>94</b>	LG ELECTRONICS INC.	6	0.156863	57.96078
<b>95</b>	MERCK FROSST CANADA LTD.	6	0.156863	58.11765
<b>96</b>	SARA LEE HOUSEHOLD AND BODY CARE NEDERLAND B.V.	6	0.156863	58.27451
<b>97</b>	SYNTHES GMBH	6	0.156863	58.43137
<b>98</b>	ABBOTT LABORATORIES	5	0.130719	58.56209
<b>99</b>	ALZA CORPORATION	5	0.130719	58.69281
<b>100</b>	BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.R.L.	5	0.130719	58.82353

Anexo N°2: Ejemplo de Invento IM2<sup>45</sup>

**Desarrollo:** Sistema de transporte continuo automatizado para calles y galerías de producción y transporte, en faenas de explotación minera.

**Estado:** Solicitud de Patente en trámite

**Gestores:** Luis Cerda O., Víctor Encina M.

Esta invención corresponde a un Sistema continuo de transporte de mineral aplicable a todo tipo de minería, aunque preferentemente en minería subterránea.

Es un sistema de transporte continuo modular automatizado de soporte neumático y auto-vibratorio (pasivo y activo) para calles y galerías de producción y transporte, en faenas de explotación minera, preferentemente en faenas de extracción por hundimiento por niveles o sub-niveles

**Beneficios**

En la actualidad el transporte del mineral que se extrae de las faenas de explotación por hundimiento se realiza comúnmente por medio de vehículos motorizados de combustión interna, los cuales son cargadores de bajo perfil que tienen la capacidad de desplazarse por túneles o galerías de baja altura.

Otro sistema que se utiliza es el transporte por medio de cadenas blindadas. Este sistema que si bien es un sistema continuo de movimiento de mineral, presenta el inconveniente de elevados costos de mantención por desgaste y abrasión de sus componentes.

También utilizadas en la industria minera, tanto a tajo abierto como subterránea, son los sistemas de correas transportadoras de caucho u otros materiales en base a polímeros. La limitante para la aplicación de estos sistemas guarda relación con el tamaño del mineral que es transportado. Estos elementos hacen de estos sistemas de correas transportadoras económicamente inconvenientes en faenas donde se necesita mover mineral de mayor tamaño en forma continua.

En términos generales la invención consiste en un sistema de transporte continuo modular automatizado de soporte neumático y auto-vibratorio (pasivo y activo). El sistema pasivo permite la auto excitación y transforma en movimiento de traslación la energía que porta el material (energía potencial y cinemática) del sistema activo. Está compuesto por una serie de módulos que se van conectando para formar el sistema continuo.

---

<sup>45</sup> Fuente: <http://www.im2.cl/patentes/p010.htm>

# Bibliografía

- ABBOTT, Frederick. Intellectual Property Provisions of Bilateral and Regional Trade Agreements in Light of U.S. Federal Law. Ginebra, Suiza. Publicaciones Naciones Unidas. 2006. 28p.
- ARGYRES, Nicholas S., SILVERMAN, Brian S. R&D, Organization Structure and the Development of Corporate Technological Knowledge. Strategic Management Journal, 25(8/9): 929-958, Septiembre 2004.
- ARROW, Kenneth. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention En: NBER. The Rate and Direction of Inventive Activity. Estados Unidos. NBER Publications, 1962. pp. 609-626.
- ASTEBRO, Thomas. The Return To Independent Invention: Evidence of Unrealistic Optimism, Risk Seeking or Skewness Loving? The Economic Journal, 13(484): 226-239, Enero 2003.
- BAUMOL, William J. Education for Innovation: Entrepreneurial Breakthroughs versus Corporate Incremental Improvements. Innovation Policy and the Economy, 5: 33-56, año 2005.
- BIOSIGMA. Sitio Web Biosigma [en línea]. <www.biosigma.cl>. [Consulta: 30 Enero 2012]
- BISANG, Roberto “et al”. Biotecnología y Desarrollo, , UN modelo para armar en la Argentina. 1° ed. Buenos Aires, Argentina. Prometeo libros. 2006. 298p.
- CODELCO. Sitio Web CODELCO [en línea].< www.codelco.cl>. [Consulta: 30 Enero 2012]
- BRANSTTETTER, Lee. Exploring the Link Between Academic Science and Industrial Innovation. Annals of Economics and Statistics, (79): 119-142, Diciembre 2005.
- CORREA, Carlos. Reforming the Intellectual Property Rights System in Latin America. The World Economy, 23(6): 851-872, Junio 2000.
- ESCOBAR, Bernardita. Implementación de obligaciones sobre propiedad intelectual de los tratados de libre comercio con EEUU. Experiencia de Chile. Santiago, Chile. Colección Documentos de Proyectos CEPAL. 2011. 47p.
- GILBERT, Richard, J. Competition and Innovation [en línea]. <http://works.bepress.com/richard\_gilbert/12>. [Consulta: 12 Febrero 2012]
- Guaña E., Gabriela E., Biotecnología como factor de desarrollo económico en Chile: Marco general chileno y revisión de casos. Tesis (Ingeniería Comercial, Mención Cs. Económicas). Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Economía y Negocios, 2011. 118 h.
- HELPMAN, Elhanan. Innovation, Imitation, and Intellectual Property Rights. Econometrica, 61(6): 1247-1280, Noviembre 1993.
- HENDERSON, Rebecca, JAFFE, Adam, TRAJTENBERG, Manuel. Universities as a Source of Commercial Technology: A Detailed Analysis of University

- Patenting, 1965-1988. The Review of Economics and Statistics, 80(1): 119-127, Febrero 1998.
- IM2. Sitio Web Instituto de Innovación en Minería y Metalurgia. <www.im2.cl>. [Consulta: 31 Enero 2012]
  - INAPI. Compilación de Normas Relativas a Propiedad Intelectual. Santiago, Chile. Publicaciones INAPI. 2010. 739p.
  - INAPI. Guía del Usuario: Tratado de Cooperación en Materia de Patentes, INAPI como oficina Receptora. Santiago, Chile. Publicaciones INAPI. 2011. 52p.
  - INAPI. Sitio Web INAPI [en línea]. <www.inapi.cl>. [Consulta: 28 Diciembre 2011]
  - INIA. Reporte de Sostenibilidad y Memoria Anual 2011. Publicaciones INIA. 2011. 152p.
  - KHAN, Zorina B., SOKOLOFF, Kenneth L. Institutions and Democratic Invention in 19<sup>th</sup>-Century America: Evidence from “Great Inventors”, 1790-1930. The American Economic Review, 94(2): 395-401, Mayo 2004.
  - KLEMPERER, Paul. How broad should the Scope of Patent Protection Be?. The RAND Journal of Economics, 21(1): 113-130, Primavera 1990.
  - LICHT, Georg, ZOS, Konrad. Patents and R&D an Econometric Investigation Using Applications for German, European and US Patents by German Companies. Annals of Economics and Statistics, (49/50): 329-360, Enero-Junio 1998.
  - MACHLUP, Fritz, Penrose, Edith. The Patent Controversy in the Nineteenth Century. The Journal of Economic History, 10(1): 1-29, Mayo 1950
  - MANSFIELD, Edwin. Patents and Innovation: An Empirical Study. Management Science, 32(2): 173-181, Febrero 1986.
  - MICONO. Sitio Web Micono [en línea]. <www.micomino.cl>. [Consulta: 30 Enero 2012]
  - MINISTERIO DE MINERÍA. Sitio Web Ministerio de Minería. <www.minmineria.gob.cl>. [Consulta: 02 Febrero 2012]
  - MIRS. Sitio Web MIRS [en línea]. <www.mirs.cl>. [Consulta: 30 Enero 2012]
  - MOSER, Petra. Do Patent Laws Influence Innovation? Evidence from Nineteenth-Century World’s Fairs. The American Economic Review, 95(4): 1214-1236, Septiembre 2005.
  - NACIONES UNIDAS. The TRIPS Agreement and Developing Countries. Ginebra, Suiza. Publicaciones Naciones Unidas. 1996. 72p.
  - NELSON, Richard. The Simple Economics of Basic Scientific Research. Journal of Political Economy, 67(3): 297-306, Junio 1959.
  - NERKAR, Atul, SHANE, Scott. Determinants of Invention Commercialization: An Empirical Examination of Academically Sourced Inventions. Strategic Management Journal, 28(11): 1155-1166, Noviembre 2007.
  - PENROSE, Edith. International Patenting and the Less-Developed Countries. The Economic Journal, 83(1): 768-786, Septiembre 1973.

- ROFFE, Pedro. Intellectual Property, Bilateral Agreements and Sustainable Development: The Challenges of Implementation. [en línea] Intellectual Property, Bilateral Agreements and Sustainable Development Series: 1, January 2007 <[http://www.ciel.org/Publications/FTA\\_ImplementationPub\\_Jan07.pdf](http://www.ciel.org/Publications/FTA_ImplementationPub_Jan07.pdf)> [Consulta: 10 Septiembre 2011].
- ROSSMAN, Joseph. The Motives of Inventors. The Quarterly Journal of Economics, 45(3): 522-528, Mayo 1931.
- SHANE, Scott. Technology Regimes and New Firm Formation. Management Science, 47(9): 1173-1190, Septiembre 2001.
- SCHMOOCKLER, Jacob. Inventors Past and Present. The Review of Economics and Statistics, 39(3): 321-333, Agosto 1957.
- SUBPESCA. Sitio Web Subsecretaría de Pesca. <[www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)>. [Consulta: 02 Febrero 2012]
- WORLD INTERNATIONAL PROPERTY ORGANIZATION. World Intellectual Property Indicators 201. [En línea] WIPO Economics & Statistics Series <[http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/intproperty/941/wipo\\_public\\_941\\_2011.pdf](http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/intproperty/941/wipo_public_941_2011.pdf)> [Consulta: 05 Enero 2012]
- World Intellectual Property Organization. World Intellectual Property Indicators- Tables and Figures [en línea]- <<http://www.wipo.int/ipstats/en/wipi/figures.html>> [Consulta: 05 Diciembre 2011]
- World Intellectual Property Organization. Statistical Country Profiles [en línea]. <[http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country\\_profile/countries/cl.html#note](http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/countries/cl.html#note)>. [Consulta: 10 Diciembre 2011]
- World Intellectual Property Organization. Base de datos PATENTSCOPE [en línea]. <<http://www.wipo.int/patentscope/search/en/result.jsf>>. [Consulta: 10 Enero 2012]