



UNIVERSIDAD DE BURGOS

TESIS DOCTORAL

**LAS PATENTES COMO GENERADORAS DE
CONOCIMIENTO EN LA EMPRESA INDUSTRIAL**

Antonio García y de Garmendia
Ingeniero Industrial

Dirigida por la Dra. D^a. Lourdes Sáiz Bárcena

2012

ÍNDICE

Agradecimiento	i
Introducción	1
Antecedentes y justificación	2
Objetivo y metodología	4
Estructura	5
Capítulo 1. La Creación de Conocimiento en la Invención Industrial. Su Difusión y Protección mediante Patentes	13
Particularidades de la creación de conocimiento en la propiedad industrial	14
Causas de la protección y difusión del conocimiento en las patentes	23
Características de la difusión protegida del conocimiento industrial	32
Capítulo 2. La Creación de Conocimiento en el Proceso de Concesión de Patentes	41
Actividades de creación de conocimiento en la concesión de patentes	42
Creación de conocimiento por el solicitante de la patente	47
Creación de conocimiento por la Administración y los competidores	55
Creación de conocimiento por el inventor	65
Barreras a la creación de conocimiento en el sistema de patentes	72
Capítulo 3. La Patentometría en el estudio de la Creación de Conocimiento	81
La monitorización de la investigación a través de las patentes	82
La patentometría como estudio de la vinculación por conocimiento	91
La patentometría como estudio de la transmisión del flujo de conocimiento	95
La patentometría como estudio de la utilización estratégica de conocimiento	98
Capítulo 4. El Valor del Conocimiento en las Patentes	111
Modelos de gestión del conocimiento sin patentes propias	112
Aspectos y elementos de valor de las patentes	117
Métricas basadas en la contabilidad	126
Métricas basadas en el análisis de costes	131
Métricas basadas en el valor de mercado	135
Métricas basadas en el flujo de ingresos	140
Capítulo 5. Una metodología propia para la Gestión del Conocimiento: El Método de los Escenarios Ponderados	151
Aportación del Método de los Escenarios Ponderados	152
Etapa de Vigilancia Tecnológica	157
Etapa de Problema-Solución	166
Etapa de Diseño	174
Etapa de Incertidumbre	182
Etapa de Aplicación	190
Contribución del Estudio del Caso en la presente investigación	195

Capítulo 6. Investigación Empírica: El caso del Ascensor de Escaleras	203
La Vigilancia Tecnológica de sillas y plataformas elevadoras	205
La aproximación del conocimiento a las limitaciones del producto	221
El Diseño de un nuevo sistema de tracción	236
La incertidumbre de los escenarios empresariales	249
Aplicación y conclusión del MEP	256
Capítulo 7. Investigación Empírica: El caso del Inyector de Carga Frontal	271
Vigilancia de la distribución de conocimiento en inyectores	273
Estudio del conocimiento creado en aproximación Problema-Solución	285
Diseño de un sistema jeringa-inyector	304
La incertidumbre de los escenarios empresariales	315
Etapas de Aplicación	320
Conclusiones y Líneas Futuras	325
Aportaciones originales propias	327
Aprendizaje y creatividad en la organización	330
Caracterización empresarial del sector por medio de las patentes	332
Planificación y diseño de productos	334
Recursos humanos y gestión del talento	336
Valoración de la cartera de patentes	338
Originalidad de la presente investigación y pasos futuros	339
Bibliografía	343

AGRADECIMIENTO

En el transcurso de la elaboración de esta Tesis Doctoral varias son las personas que, de una forma u otra, han contribuido a la misma con su ayuda desinteresada y su apoyo, de los cuales quisiera dejar constancia y agradecer de todo corazón.

En primer lugar, es mucho lo que debo agradecer a la Profesora Dra. D^a. Lourdes Sáiz Bárcena, especialmente por su labor de dirección, siempre con paciencia, demostrando su excelente calidad, tanto académica como humana.

También quiero expresar mi gratitud al Profesor Dr. D. Ricardo del Olmo Martínez, Catedrático de la Universidad de Burgos, por su atención y sus consejos, y al Profesor Dr. D. Ignacio Fontaneda González, por haberme animado a emprender este camino académico en el Departamento de Ingeniería Civil.

Agradezco también la ayuda prestada para desarrollar la investigación, y en concreto a D. César Pascual y a D. Ramón Gaitero, por las facilidades en CPG S.L., y a D. Pablo Rosa, como responsable de GeoFotón. A la Oficina Europea de Patentes, por permitirme acceder a su biblioteca y sus bases de datos.

Finalmente, quiero reconocer la motivación y ánimo constantes con que familiares y amigos han colaborado en este empeño. Muy especialmente a mi hermana, a mis padres y a mis abuelos, ejemplo de superación, tesón y esfuerzo, y por su enorme apoyo emocional y cuidados.

INTRODUCCIÓN

Todos los hombres, por naturaleza, desean alcanzar el conocimiento¹

1.	Antecedentes y justificación.....	2
2.	Objetivo y metodología	4
3.	Estructura.....	5

¹ Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.), filósofo. Metafísica (Μεταφυσική)

1. Antecedentes y justificación

La finalidad primordial de la industria es común a la de la Ingeniería, y ambas consisten en la aplicación de las capacidades y el talento humano a la transformación de la naturaleza, para su mejor y mayor aprovechamiento. Partes esenciales de las mismas son, en consecuencia, tanto la gestión y el cultivo del conocimiento, como la búsqueda de la eficiencia y de la rentabilidad de los recursos.

La misma idea de rentabilidad sugiere un trasfondo de competitividad ante la finitud de los recursos para sostener la supervivencia, y a su vez, la interrelación mencionada de este afán de mejora con el esfuerzo intelectual, lleva a acotar un tipo de conocimiento muy determinado. Por su característica competitiva, la sociedad lo valora y lo tutela mediante las instituciones de propiedad industrial (Bakker, 2010; Nygard-Brämström, 2005).

El conocimiento industrial difiere, por lo tanto, del conocimiento científico de base, en que éste descubre y describe la naturaleza y carece de aplicación práctica. Por esta razón no cuenta con más protección legal específica que el reconocimiento (Henkel, 2009; Proner, 2004), ni aporta ventaja competitiva (González Olmedo, 2005), aunque sí genere un sustrato cultural y educacional elevado que produce riqueza y progreso indudablemente (Haq, 2011; Kumar, 2011; Azagra, 2003).

Por otra parte, el conocimiento industrial se distingue también del conocimiento empresarial, pues si bien los dos surgen de la propia actividad de una organización y la orientan a la consecución de un rendimiento en términos económicos (Chen, 2010), Díaz de Basurto, 2010), el conocimiento industrial mantiene la idea de la transformación de la naturaleza por medios productivos, más allá del mejor saber hacer operacional, comercial o estratégico que caracterizan al conocimiento empresarial. En virtud de lo cual, los medios de protección legales también son diferentes (Figar, 2006; Llanes, 2009; Pérez Cano, 2001).

Sin embargo, a pesar de que la literatura es copiosa y abundante acerca del conocimiento industrial y en particular el aumento del mismo, es decir, la innovación tecnológica (Sáiz,

2011; Lubango, 2010, Hernández Iglesias, 2008), la mayoría de los estudios, así como reconocen la importancia de las patentes a la hora de medir y evaluar el valor económico-competitivo del conocimiento (Calles, 2010; Solé, 2008; Labuske, 2007), tratan las patentes, acertadamente, como una institución legal que vincula la investigación, la innovación tecnológica y el conocimiento, con el rendimiento económico y el progreso social (Eliufoo, 2005), incluso mediante conjuraciones político-ideológicas mundiales (Proner, 2004).

Si bien estos estudios reconocen el valor de las patentes como medidores apropiados de conocimiento (Cilleruelo, 2011), dando incluso lugar a toda una serie de trabajos sobre metodologías de optimización de esta medida (Shahiduzzama, 2006), consideran las patentes como una posesión privativa del conocimiento que permite su compartición por contratos de licencia (Barth, 2012) y en general, se pierde de vista (salvo las honrosas y recientes excepciones de Gong (2010) y Ji (2011)) que el origen y legitimidad de la protección que las patentes otorgan, se asocia a su finalidad, que no es restringir, sino incentivar, publicar y difundir el conocimiento, y por lo tanto, son fuente de aprendizaje y de generación de más conocimiento.

Por esta razón, se pretende investigar las características de patentes y solicitudes de patente como estructuras de difusión del conocimiento, y paralelamente, proponer un modelo de gestión del conocimiento que las aproveche para el aprendizaje industrial, el incremento de la creatividad y la mejora de las actividades de I+D+i. En suma, para fomentar la generación de conocimiento propio, de forma que incorpore valor añadido y sea fuente de competitividad.

Algunos autores (Briggs, 2005; Chen, 2010) ya han estudiado el comportamiento de la empresa en su orientación a la hora de obtener patentes, como indicador de su adaptación exitosa al medio competitivo. Sin embargo, se irá más allá, proponiendo y promoviendo el Método de los Escenarios Ponderados como metodología original propia, para llevar a cabo las labores de investigación y el desarrollo de productos, que esté enfocada a la obtención de patentes, con la ventaja económica que esto puede suponer. Esto optimizaría la utilización de los recursos de la empresa y los que el sistema legal ha puesto al alcance de la misma con la estructura de propiedad industrial.

La adaptación de esta metodología en el seno de una empresa industrial, puede llevar a modificaciones dentro de la organización, que dependerán de la misma, pero que pueden abarcar desde aspectos de la gestión de personal a consideraciones estratégicas y que afecten a la toma de decisiones.

2. Objetivo y metodología

El objetivo de la presente investigación cuenta con una doble vertiente, teórico-práctica. Por un lado, a nivel teórico, se pretende realizar un estudio exhaustivo y profundo sobre las características del sistema de patentes, no sólo como elemento de protección del propio conocimiento generado, sino como fuente valiosa de aprendizaje industrial, tanto en el aspecto tecnológico como en el empresarial.

Por otro lado, teniendo en cuenta los resultados de este estudio, en un plano de aplicación práctica, se desarrollará un modelo de gestión del conocimiento que favorezca la captación del progreso tecnológico que encierran las solicitudes de patentes, aproveche la información empresarial que la publicación de éstas brinda, y a su vez, promueva una asimilación de ambas, canalizándola hacia la generación propia de conocimiento, de novedad y altura inventiva suficientes para generar y promover las patentes.

Para lograr este objetivo, se ha procedido de acuerdo a una metodología de carácter teórico-práctico. En primer lugar se han analizado en detalle las características del sistema de patentes como herramienta de protección y difusión del conocimiento. Esto ha permitido estructurar las fuentes de información y los mecanismos de aprendizaje que las patentes ofrecen. Al ser una disciplina compleja de la propiedad industrial y del Derecho Mercantil, el sistema de patentes cuenta con muchas facetas de interacción e intercambio de información entre muy diversas partes, desde los inventores a la competencia, pasando por la Administración.

A continuación, se ha profundizado, estudiando las aportaciones de un conjunto de autores expertos en la materia, en la relación de valor entre el conocimiento y las patentes, donde,

por un lado, éstas vienen a ser la cuantificación valorativa de aquél (Ernst, 2010; Kimura, 2010; Moser, 2009; Sapsalis, 2007; Wu, 2011), pero a la vez, también funcionan como inductoras del mismo (Caviggioli, 2011; Chang, 2009).

Posteriormente, teniendo en cuenta todo lo anterior, se ha diseñado el Método de los Escenarios Ponderados como metodología propia y original para la gestión del conocimiento, que aproveche de forma eficaz las posibilidades de aprendizaje que el sistema de patentes ofrece y apoyándose en él, incremente el valor añadido de las actividades de I+D+i.

Después, mediante la técnica del estudio del caso (Flyvberg, 2011; Gary, 2011), se ha contrastado empíricamente la validez del modelo de gestión del conocimiento propuesto, observando los aspectos principales de su implantación real en una organización, a lo largo de una línea de investigación industrial orientadas al desarrollo de nuevos productos.

En concreto, de entre los productos que han surgido por el acuerdo de cooperación académica e investigadora con unas empresas determinadas, se han seleccionado dos: un ascensor para escaleras y un inyector para análisis de angiografía. Ambos materializan sendas aplicaciones de la Ingeniería de ayuda a los discapacitados y los enfermos, y por esta razón se han seleccionado, con el objetivo de hacer una llamada de atención social.

Se concluye la presente tesis doctoral, extrayendo conclusiones del conjunto de la misma tras la aplicación del modelo, relacionando el marco teórico con los resultados obtenidos, y presentando recomendaciones, propuestas que sean de interés y posibles extensiones de la investigación.

3. Estructura

La tesis doctoral está articulada en una introducción y siete capítulos, además de las conclusiones, los anexos y las referencias bibliográficas, cuyos contenido y propósito se describen sucintamente a continuación.

La Introducción resume el contenido de la tesis doctoral y expone de forma somera los objetivos que se pretende lograr, así como el enfoque metodológico que se ha seguido en el desarrollo de la investigación.

En el Capítulo 1, titulado “La Creación de Conocimiento en la Invención Industrial. Su Difusión y Protección mediante Patentes”, se analizan las particularidades del sistema jurídico-económico de propiedad industrial y en concreto, de las patentes de invención, en tanto que es fuente de creación de conocimiento industrial a la vez que otorga unos derechos de consecuencias económicas y empresariales directas.

Así, en este capítulo se estudian los derechos inherentes a la creación de conocimiento y los que reconoce el sistema de propiedad industrial a las patentes de invención. Se analizan las restricciones legales que se imponen a la creación de conocimiento para ampararse bajo la protección de este sistema. En concreto, se estudian tanto las restricciones absolutas que los textos legales imponen al definir la propiedad industrial de patentes referida exclusivamente a las invenciones, como las restricciones relativas de novedad, inventiva y aplicabilidad industrial, haciendo especial énfasis en construcciones jurisprudenciales como la figura jurídica del experto en la materia.

Se adopta una perspectiva histórico-legal de las causas de la protección y difusión del conocimiento por medio de las patentes. Así, se explican los antecedentes históricos y el origen, especialmente en España, del sistema de patentes y se analiza el impulso de la Administración y la creación de la Oficina de Patentes para el mantenimiento del mismo.

Termina este capítulo con una exposición de las características normativas –nacionales, europeas y mundiales- del sistema de patentes y sus consecuencias, en particular de las limitaciones temporal y monopolística de la protección del conocimiento, la obligación de difusión y los aspectos de territorialidad e interdependencia, así como otros aspectos formales, en especial la descripción de la invención y las reivindicaciones de exclusividad.

En el Capítulo 2, “La Creación de Conocimiento en el Proceso de Concesión de Patentes”, se estudia en profundidad el proceso de concesión de patentes, atendiendo a las diversas actividades que conforman la creación de conocimiento a lo largo del mismo, comenzando

por el desvelamiento y la importancia de la Prioridad Unionista y el momento de efectuarlo, Se llevan a cabo consideraciones acerca del riesgo inherente a la flexibilidad de la protección, las posibles estrategias, y la forma y valor del desvelamiento.

En este capítulo se analizan las contribuciones del solicitante, la Administración y los competidores enriqueciendo la aportación de conocimiento del inventor, a lo largo del proceso de concesión de patentes, por medio de los mecanismos legales y acuerdos internacionales al respecto, tales como el mantenimiento de la Clasificación Internacional, la publicación del Informe del Estado de la Técnica, los requisitos de claridad y completitud de desvelamiento y los procedimientos de oposición a la concesión y enmiendas restrictivas de la protección y del *ius prohibendi*.

Se analizan en detalle las características del desvelamiento en la publicación de las patentes, en las reivindicaciones de conocimiento propio, preámbulo, parte caracterizante y la relación de dependencia de la protección del conocimiento. Se profundiza en la aportación que suponen el salto inventivo, el problema técnico y los indicios secundarios.

Concluye el Capítulo 2 con las limitaciones a la difusión del conocimiento de carácter endógeno, y la influencia en las mismas de la cuestión idiomática y la estructura del tejido productivo y del sistema judicial. Por último, se exponen las limitaciones de carácter exógeno, con consideraciones acerca de las patentes secretas y el secreto empresarial.

En el Capítulo 3, “La Patentometría en el Estudio de la Creación de Conocimiento”, se estudian en detalle las características de los principales estudios sobre la relación de las patentes con la gestión del conocimiento. Se incide en los estudios de investigación evolutiva, patentométricos y de micro-aproximación, así como los estudios en España y las investigaciones del efecto de aprendizaje por medio de patentes y los de medición del conocimiento.

En este capítulo se lleva a cabo un comentario crítico de las aportaciones de diversos investigadores sobre la medida o creación de conocimiento en relación con las patentes, efectuando consideraciones acerca de la vinculación económica del conocimiento y la

inteligencia competitiva, así como sobre la importancia de la patentometría en la toma de decisiones empresariales y otros aspectos de índole legal y comercial.

En el Capítulo 4, “El Valor del Conocimiento en las Patentes”, se detallan las distintas métricas de valoración del conocimiento de una empresa industrial, con especial hincapié en la valoración de la cartera de patentes. Comienza el capítulo con el análisis del conocimiento como fuente de rentabilidad frente a otras alternativas empresariales como el secreto industrial o las que surgen de la decisión de no solicitar patentes propias, así como la compartición de licencias.

Se prosigue con el análisis de los elementos y riesgos del valor del conocimiento codificado en las patentes, con incidencia en la altura inventiva y la calidad de la invención. Se estudia la dependencia del valor de las patentes con el tiempo, y los elementos que confieren valor económico y jurídico a la cartera de patentes.

En este capítulo se realiza una evaluación crítica de las diversas valoraciones del conocimiento patentado propuestas por otros autores. En primer lugar, se estudian las valoraciones basadas en técnicas contables, como la asignación de recursos, analogía por adquisición, métodos de revalorización y amortización. Posteriormente, se analizan los métodos basados en el análisis de costes, tanto los de costes de rendimiento como los costes de reemplazo, con comentarios críticos a las diferentes metodologías.

También se evalúan las métricas basadas en el valor comercial, y en concreto, el Método de la Compraventa Aparente, el Método de las Licencias y el Método del Valor Residual, y se señalan los aciertos y sus limitaciones. Finaliza el capítulo con un análisis de las valoraciones basadas en el flujo de ingresos, en particular de los métodos del Valor de Capital Neto, de la Seguridad Equivalente, del Precio de Licencia y de los Flujos de Caja Incrementales. Se realiza una crítica de la contribución que estos métodos suponen a la hora de valorar el conocimiento codificado en patentes.

En el Capítulo 5, “Una Metodología Propia para la Gestión del Conocimiento: El Método de los Escenarios Ponderados”, a partir de los resultados de los capítulos anteriores, se propone un modelo original, el Método de los Escenarios Ponderados, como metodología de gestión

del conocimiento industrial, orientada al incremento del valor del conocimiento de la empresa mediante la proyección de las actividades de investigación y vigilancia tecnológica, hacia un desarrollo robusto de una cartera de patentes propia, de alto valor añadido.

Se ha definido el Método de los Escenarios Ponderados como una metodología de carácter cíclico, articulada en cinco etapas de ejecución sucesiva, que abarcan el desarrollo de distintas acciones competenciales precisas, por parte de departamentos de perfiles diferenciados dentro de la organización. En el capítulo se recoge esta estructura por etapas en su desarrollo, para una exposición más clara del método.

En la parte referente a la primera etapa, de Vigilancia Tecnológica, que implica el acopio del conocimiento, tecnológico y empresarial, difundido por el sistema de patentes, se estudia la preselección y tipología de conocimiento asociado a la información disponible, así como las fuentes del mismo y la manera de proceder para su mayor aprovechamiento. Se analiza la pertinencia del desarrollo de una base de datos específica y se detallan las acciones precisas para la ejecución de la etapa.

Respecto a la segunda etapa, denominada de Problema-Solución, ésta se corresponde con un enfoque patentométrico de micro-aproximación que incorpora elementos de los análisis evolutivo y geointustrial. Se exponen a nivel teórico, las técnicas para el análisis de las limitaciones del producto, las vías de solución, y la aparición de la creatividad e inventiva.

En la tercera etapa, de Diseño, se propone un conjunto de acciones sucesivas, encaminadas al desarrollo de productos por medio de la vinculación de los requerimientos funcionales del mismo con el acervo de conocimiento asimilado en las etapas anteriores y con una visión estratégica orientada a la consecución de patentes. Esta vinculación se optimiza mediante la separación de la etapa en tres fases diferenciadas: del ámbito de conocimiento, clusterización e integración del conocimiento en productos.

En la cuarta etapa, denominada de Incertidumbre, se analiza la estimación previa del valor que confiere el conocimiento generado en las etapas anteriores y se introducen la probabilidad de concesión de la patente, los escenarios comerciales de futuro y las horquillas

de plausibilidad como elementos de consideración a la hora de realizar valoraciones del conocimiento generado.

La quinta y última etapa del Método de los Escenarios Ponderados propone una metodología para la realización de un cálculo valorativo de la cartera de patentes como ayuda a las decisiones estratégicas de la empresa. Se expone el enlace cíclico del Método con la etapa inicial y se detallan las ventajas de su implantación para la organización.

Finaliza el capítulo con un análisis de la técnica de investigación del estudio de caso, sus principales características y su pertinencia para la contrastación empírica del Método de los Escenarios Ponderados, y con un resumen de las acciones del Método, separadas a lo largo de sus diferentes etapas, y el valor de las mismas para la gestión del conocimiento en la empresa.

En el Capítulo 6, “Investigación Empírica. El Caso del Ascensor de Escaleras”, se lleva a cabo la contrastación empírica del Método de los Escenarios Ponderados propuesto, mediante la implantación del mismo a lo largo de un proceso de investigación orientado al desarrollo de productos, a cargo de una empresa industrial determinada, y se extraen algunas conclusiones de su puesta en práctica.

En concreto, se estudia el proceso de innovación en la empresa CPG, orientado al desarrollo de un ascensor de escaleras novedoso, como producto concreto. Se analiza el proceso de I+D+i, desde la prospección inicial de la tecnología y estructura empresarial del sector, pasando por el diseño y prototipado, hasta la ponderación de la viabilidad económica del producto, basada en la patentabilidad del objeto de la invención.

El capítulo se desarrolla en una estructura que se corresponde con las cinco etapas del Método de los Escenarios Ponderados, con explicación de los pasos de este método y exposición de las conclusiones que se extraen de esta aplicación empírica.

En el Capítulo 7, “Investigación Empírica. El Caso del Inyector de Carga Frontal”, se ilustra la idoneidad del Método de los Escenarios Ponderados con una segunda aplicación empírica de

la metodología propuesta, implantada en otra línea de investigación, a fin de corroborar su validez.

En este capítulo, se estudia el caso de las actividades de I+D+i conducentes al desarrollo de un inyector para aplicaciones angiográficas, en aplicación directa del Método de los Escenarios Ponderados. Se parte, siguiendo esta metodología propia, de la identificación de las fuentes para el aprendizaje tecnológico y sectorial específico de este producto, y pasando por la acumulación de conocimiento y planteamiento de soluciones prototípicas parciales, se llega a un diseño de producto satisfactorio, con garantías de viabilidad económica fundamentadas en su aceptación comercial y en la patente que se ha solicitado como resultado del proceso.

Este capítulo sigue, al igual que el precedente, una estructura basada en las cinco etapas del Método de los Escenarios Ponderados y expone algunas conclusiones de su aplicación empírica a este caso.

Por último, en las “Conclusiones y Líneas Futuras”, se exponen las conclusiones extraídas a lo largo de la investigación, bajo una perspectiva de conjunto de sus contribuciones teóricas y resultados prácticos. Primero se presentan las contribuciones originales y propias de la investigación, y en especial, la aportación del Método de los Escenarios Ponderados, como metodología de gestión del conocimiento que aprovecha el sistema de patentes para incrementar el valor de la empresa.

A continuación, se exponen otras conclusiones que han surgido a lo largo de la investigación, sobre otros aspectos de la gestión del conocimiento en la industria, que han quedado de relieve con la metodología empleada. Las conclusiones se presentan agrupadas por su contenido, respecto al aprendizaje y creatividad en la organización, la caracterización empresarial del sector por las patentes, la planificación y el diseño de productos, los recursos humanos y la gestión del talento, y la valoración de la cartera de patentes.

Se concluye indicando las principales vías de investigación que han surgido en el transcurso de la presente tesis doctoral, y que quedan abiertas para otros desarrollos futuros. Finalmente, la bibliografía consultada completa y cierra esta tesis doctoral.

LA CREACIÓN DE CONOCIMIENTO EN LA INVENCION INDUSTRIAL. SU DIFUSION Y PROTECCION MEDIANTE PATENTES

La propiedad de algo confiere derechos y también conlleva deberes²

1. 1.	Particularidades de la creación de conocimiento en la propiedad industrial.	14
1. 2.	Causas de la protección y difusión del conocimiento en las patentes.	23
1. 3.	Características de la difusión protegida del conocimiento industrial.	32

² Benjamín Disraeli, Conde de Beaconsfield (1804-1881), Primer Ministro británico, en Las Dos Naciones (Sybil or The Two Nations), 1845.

En este capítulo se estudia la creación de conocimiento en la invención industrial y el tipo de protección que la ley le otorga. Como el objetivo de esta tesis doctoral es proponer un modelo de gestión del conocimiento orientado a la creación de valor de la empresa industrial mediante la generación de conocimiento, es imprescindible, como punto de partida, analizar estas dos variables: el tipo de creación de conocimiento que resulta de especial relevancia y a la vez, el tipo de protección que la sociedad ofrece a la difusión del mismo y que es la fuente de la rentabilidad económica.

Si bien en capítulos sucesivos se desarrollará con más detalle cómo se interrelacionan y se realimentan estos dos aspectos, en el presente capítulo se entra en profundidad en el análisis de las características y las restricciones legales de la creación de conocimiento industrial, estudiando sus elementos esenciales para poder, con el modelo que se propondrá posteriormente, actuar de una manera eficaz sobre ellos.

De la misma manera se analiza el sistema de patentes, como sistema de protección de la difusión del conocimiento, profundizando en su evolución a lo largo de la historia y enmarcándolo de forma más precisa en un contexto que ayude posteriormente a comprender mejor cómo desempeña un papel clave en la rentabilidad de la empresa.

1. 1. Particularidades de la creación de conocimiento en la propiedad industrial.

La capacidad de crear conocimiento distingue al ser humano y por esto, se consideran entre los inalienables derechos fundamentales de la persona los relativos al fruto de esta actividad creadora³. La legislación nacional en la mayoría de los países⁴ y también los tratados internacionales⁵ agrupan dichos derechos dentro de la denominación común de propiedad intelectual.

³ Desde la redacción de la Constitución de los Estados Unidos de América, Sección 8 (1787).

⁴ A partir del esfuerzo unificador del Convenio de Berna de 9 de septiembre de 1886.

⁵ En especial los ratificados por España como el Convenio de la Unión de París (1883), el Convenio de Patente Europea (1973) y el Tratado de Cooperación en Patentes (1970).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual⁶ (OMPI), la propiedad industrial es una rama específica de la propiedad intelectual. En concreto, la propiedad intelectual consta de dos aspectos principales diferenciados que se desarrollan en dos vertientes distintas, a saber: la propiedad industrial y los derechos de autor.

La propiedad industrial comprende primordialmente la protección de la creación de conocimiento que da lugar a invenciones mediante patentes y modelos de utilidad, de las marcas registradas de productos y servicios, de los diseños industriales y además de la represión de ciertos actos de la competencia desleal relacionados con el conocimiento y bienes inalienables. Abarca también la protección de las denominaciones geográficas⁷.

La protección de la creación de conocimiento enfocada a invenciones presenta ciertos rasgos en común con la de marcas y diseños, puesto que se garantiza mediante derechos exclusivos de explotación. Por su parte, la represión de la competencia desleal no sólo concierne a estos derechos exclusivos, sino que se dirige también contra cualquier acto de competencia contrario al recto uso del conocimiento en el ámbito industrial o comercial, como, por ejemplo, la violación del secreto comercial en relación con la información confidencial.

Por su parte, los derechos de autor y derechos afines tutelan las creaciones artísticas y literarias originales⁸. Los sectores de actividad que abarcan estos derechos son muy variados y así se encuentran, entre ellos, los medios impresos, las artes, la música, las grabaciones sonoras y las películas, pero también las emisiones de radio y televisión, los programas informáticos, las bases de datos y otros tipos de obras multimedia.

Por su parte, el ordenamiento jurídico español recoge igualmente la necesidad de protección del conocimiento y los frutos de la actividad intelectual de la persona, explicitando que "se reconocen y protegen los derechos: [...] a la producción y creación literaria, artística, científica y técnica"⁹.

⁶ Dicha Organización Internacional se ocupa de la protección coordinada de todos los tipos de derechos de propiedad intelectual, y entre ellos, los de propiedad industrial. Cfr. su portal web www.wipo.org (2012)

⁷ En la forma de las indicaciones de procedencia y denominaciones de origen. Vid. Reglamento CE 510/2006.

⁸ Cfr. Real Decreto Legislativo 1/1996 de 12 de abril.

⁹ Vid. Constitución Española, Artículo 20, Capítulo 2 del Título I.

No obstante, más que por una cuestión práctica, siguiendo una discusión teórica encuadrada históricamente en la doctrina jurídica española, en España se distingue jurídicamente entre propiedad industrial y propiedad intelectual y se tratan como dos marcos jurídicos separados e independientes, no incardinándose en modo alguno, uno como parte del otro¹⁰.

Así pues, a pesar de la poderosa influencia ejercida por el ámbito internacional, con una percepción de la realidad jurídica mucho más centrada en la vertiente económica de los derechos protegidos, fundiendo ambos resultados de la creación humana en los términos propiedad intelectual, en España es preciso distinguir semánticamente¹¹ entre dos conceptos separados.

La propiedad intelectual se ocupa del ámbito de las creaciones artísticas y de las obras de arte en general. El concepto determinante en este campo ya no es el de creación de conocimiento enfocado a la invención, sino el de creación original como plasmación material de la individualidad y subjetividad del creador, donde el mayor o menor grado artístico no entra en consideración, y basta que una obra o creación sea fruto individual y exclusivo de su autor, siendo éste un único sujeto o varios.

El fruto de la creación de conocimiento en forma de ideas en abstracto, no se tutela, salvo únicamente en la medida que estas ideas sean incorporadas a una creación material¹² y entonces encuentran cobijo en los preceptos normativos de los derechos de autor.

¹⁰ El Código Civil, desde la promulgación en su primera versión de 1889, se remite en bloque a la Ley de Propiedad Intelectual de 10 de enero de 1879 y al Reglamento que la desarrollaba de 3 de septiembre de 1880, para la protección de la creación del espíritu humano.

Dicha ley, en vigor hasta su reforma con la Ley de 11 de noviembre de 1987, y posteriormente hasta el Texto Refundido, vigente actualmente (RD legislativo 1/1996 de 12 de abril; es por cierto, de señalar el buen tino del legislador de 1879, pues dicha ley ha sido una de las más longevas del ordenamiento español), ha mantenido siempre la denominación de propiedad intelectual, aunque su ámbito ha estado reducido a los derechos de autor, dejando la propiedad industrial al margen.

¹¹ Recogiendo esta diferencia y de acuerdo con la tradición legislativa nacional, el Diccionario de la Real Academia Española, en su 22a. edición (consultada en línea en www.rae.es en 2009) define:

-*Propiedad*: Derecho o facultad de poseer alguien algo y poder disponer de ello dentro de los límites legales.

-*Registro de la Propiedad Intelectual*: El que tiene por objeto inscribir y amparar los derechos de autores, traductores o editores de obras científicas, literarias o artísticas.

-*Registro de la Propiedad Industrial*: El que sirve para registrar patentes de invención o de introducción, marcas de fábrica, nombres comerciales y recompensas industriales, y para obtener el amparo legal de los derechos concernientes a todo ello.

Es preciso indicar que en el ordenamiento jurídico español ya no existen las patentes de introducción, en virtud de la Ley 11/1986 de 20 de Marzo. Asimismo, dicho Registro de la Propiedad Industrial ha sido absorbido por la Oficina Española de Patentes y Marcas, a resultas de la misma ley.

¹² Esta materialización de la idea suele aparecer en forma de una obra literaria, pictórica, o artística en general.

Como contrapunto, la propiedad industrial es la rama del ordenamiento jurídico que tutela las innovaciones del conocimiento que tengan carácter industrial¹³ y también los signos distintivos utilizados por las empresas u otros titulares en el tráfico comercial¹⁴, mediante la concesión de un monopolio de explotación que habilita a sus legítimos titulares -sean los creadores o terceros legalmente reconocidos- a ejercer un derecho de exclusividad sobre sus invenciones y signos distintivos.

Aunque siguen todavía subsistiendo pequeñas diferencias en los distintos países, diversos tratados de cooperación internacional¹⁵ han homogeneizado sustancialmente los criterios de procedimiento y los requerimientos para la concesión de patentes y así, hay un reconocimiento común de que son patentables¹⁶ las invenciones nuevas que impliquen actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial.

Por lo tanto, se desprende que no todo el conocimiento creado es patentable, y ni tan siquiera el conocimiento industrial, sino que aparecen varias restricciones, de tipo tanto absoluto como relativo. La restricción absoluta al conocimiento es que éste ha de ser una invención. Sin embargo, este concepto no aparece definido afirmativamente con claridad¹⁷ y la definición que dan las diferentes leyes de patentes no es descriptiva, sino que se basa en términos negativos¹⁸.

Así pues, las invenciones no son los descubrimientos, las teorías científicas y los métodos matemáticos, pues si bien esta aportación de conocimiento a la sociedad resulta de interés, y es clave para el progreso, no se considera una creación original de conocimiento, sino que supone simplemente una formulación de lo que ya estaba presente en la naturaleza, de manera más o menos evidente.

¹³ Mediante las instituciones jurídicas de las patentes, los modelos de utilidad, y los diseños industriales.

¹⁴ Como, por ejemplo, las marcas, nombre comerciales, denominaciones de origen, etc.

¹⁵ Entre los que destacan el Convenio de Munich (1973, renovado en 2000), y el Tratado de Cooperación en Patentes (1970).

¹⁶ Resulta de aplicación general el Art. 4.1 Ley de Patentes (10/2002) y el Art. 52 Convenio de Munich (2000).

¹⁷ Según la RAE (2009), invención es "algo nuevo o no conocido".

¹⁸ El principal exponente resulta ser el Art. 52.2 del Convenio de Munich (2000).

Por esta misma razón, tampoco es patentable la creación de conocimiento industrial que suponga nuevas variedades vegetales, razas animales¹⁹, el cuerpo humano, los semiconductores²⁰, y los códigos genéticos²¹, ni los métodos de cirugía, terapia y diagnóstico²².

Tampoco es una invención el conocimiento que da lugar a obras literarias o artísticas ni cualquier otra creación estética, ni las obras científicas, ni los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, juegos o actividades económico-comerciales, ni los programas de ordenador, como se ha expuesto anteriormente.

En cuanto a las restricciones relativas, en primer lugar, la creación de conocimiento patentable ha de poder ser fabricada o utilizada en cualquier industria²³. Debido a la enorme diversificación de las posibles aplicaciones en los mercados, esta restricción es bastante débil, siendo redundante frente a la restricción absoluta de invenciones ya analizada²⁴.

Las dos restricciones relativas restantes del conocimiento que se puede patentar son la novedad y la actividad inventiva, que son precisamente las que regulan la calidad del conocimiento creado, en términos del aporte de conocimiento que se difunde a la sociedad al garantizar la patente.

El primero de ellos es el requisito de que sea un conocimiento innovador, que implique novedad de la invención y también se define en términos negativos²⁵, considerando que la creación de conocimiento es nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica,

¹⁹ Existe una ley especial de 12 de marzo de 1975 que regula su protección. La Unión para la Protección de Variedades Orgánicas, (UPOV), relacionada con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, se dedica exclusivamente a ello.

²⁰ También los semiconductores tienen su protección específica en la Ley 11/1988 de 3 de mayo.

²¹ En los últimos tiempos, debido al avance de la Ciencia en estos campos, las fronteras entre una invención y un descubrimiento, apoyadas en una legislación cambiante y polémica (cfr. Calles Sánchez, 2010), hacen que esta afirmación haya de ser entendida como norma general y siempre con cierta reserva.

²² Actualmente han desaparecido los recelos históricos a la patentabilidad de productos químicos y farmacéuticos que llevó a apartarlos de las patentes hasta 1992.

²³ En la legislación de algunos países, como Francia o EE. UU. la restricción relativa de aplicabilidad industrial se explica en los términos de "utilidad sustancial" o "utilidad práctica".

²⁴ Otra restricción relativa débil que impone la Ley, es la de prohibir patentar las invenciones cuya explotación comercial sea contraria al orden público o a las buenas costumbres, la cual se ciñe a campos como la clonación de humanos, permitiendo ámbitos enteros como la industria de armamento, etc. Cfr. Art. 5.1 Ley de Patentes (2002).

²⁵ Esta definición es una ficción jurídica que introduce la razonabilidad frente a la exhaustividad, pues probar de forma positiva la no existencia, es una *probatio diabólica*. Vid. Art. 54(2) del Convenio de Munich (2000) y Art. 6.1 de la Ley de Patentes (2002).

el cual está constituido por todo²⁶ lo que antes²⁷ de la fecha de solicitud²⁸ de patente es accesible al público, en España o en el extranjero²⁹.

Esta accesibilidad se trata jurídicamente como la posibilidad de una persona del público³⁰ de informarse de un conocimiento explícito, en forma codificada como contenido de una divulgación o sin codificar, por cualquier otro medio³¹. No es preciso que nadie en concreto acceda de hecho a tal conocimiento; si no hay restricciones de confidencialidad en la divulgación, el conocimiento es accesible.

²⁶ El requisito legal de novedad mundial, se apoya en la importancia de la difusión del conocimiento a la sociedad que supone la patente, como única barrera coercitiva de la libertad de mercado. Ante la concesión de patentes, el sistema de previo examen de novedad, introducido en la ley estadounidense de 1790, fue abandonado en 1793 por el escaso número de patentes concedidas, pero adoptado de nuevo en 1836. De allí pasó a la ley alemana de 1877 y a la inglesa de 1907.

En el polo opuesto se sitúa el sistema declarativo o de mero depósito o registro, sin previo examen de novedad, seguido en las legislaciones que se inspiran en la ley francesa de 1844 (como la belga de 1854 e incluso la española post-napoleónica: RD de 27 de marzo de 1826, leyes de 30 de julio de 1876, de 16 de mayo de 1902, modificando la tradición española anterior). Son las llamadas patentes "blandas" o "débiles". Este sistema declarativo incumple los postulados del moderno Derecho de Patentes, que promueve patentes fuertes que merezcan explotarse en régimen de monopolio y que puedan transferir a la sociedad un conocimiento valuable, cumpliendo la finalidad de proveer a ésta de una adecuada información sobre la tecnología existente en el mercado y no una mera repetición registral que desemantizaría todo el sistema de patentes, creando ineficiencias, costes e inseguridad jurídica.

La actual ley francesa de 2 de enero de 1968, para soslayar estos inconvenientes, estableció un sistema de concesión de la patente sin previo examen de novedad, pero acompañada de un examen del estado de la técnica basado en las fuentes documentales ("avis documentaire"), con el fin de que los interesados pudieran hacer impugnaciones o, en todo caso, formular por sí mismos el juicio de novedad y actividad inventiva.

²⁷ "Antes de la fecha" significa al menos un día antes, sin ninguna restricción hacia atrás. Como excepción a este sistema de fechas, presente en la mayoría de los países, destaca la legislación francesa, donde el estado de la técnica ha de ser simplemente "anterior a la solicitud", siendo la unidad temporal el minuto.

²⁸ Para las invenciones registradas en varios países, en vez de la fecha de solicitud es pertinente la fecha de prioridad: la primera solicitud que se realice en cualquier oficina del mundo, es la que determina la fecha de prioridad, siempre y cuando las demás solicitudes se realicen dentro del plazo de doce meses marcado por el Convenio de la Unión de París. Cfr. Art. 89 del Convenio de Munich y Art. 6.1 Ley de Patentes.

²⁹ En estos casos, es de resaltar la duración y el coste del procedimiento de concesión de la patente, y la imperfección intrínseca del método, pues es imposible que una Oficina de Patentes tenga a su alcance todo el estado de la técnica creado en cualquier parte del mundo a lo largo de la historia. El hecho de que, en la práctica el examen se reduzca a criterios estadísticos de razonabilidad y materialidad frente a los de exhaustividad, compensa la seguridad del tráfico jurídico, por conllevar plazos de examen razonablemente cortos.

³⁰ "El público" ha de entenderse sensu lato, incluyendo visitantes de la fábrica o laboratorio (aunque se trate solamente de una persona), pero excluyendo a quienes están sujetos a confidencialidad y también normalmente a los empleados, directos o indirectos, del solicitante de patente.

³¹ Las pruebas o testigos de una utilización anterior, son uno de estos otros medios, a menudo utilizados para invalidar la novedad y por lo tanto, la patente de una materia. Cfr. Directrices de la Oficina Europea de Patentes, 2009.

De esta forma, el conocimiento creado en la invención se considera nuevo, salvo prueba en contrario, es decir, mientras quien impugna la novedad³² no demuestra que alguno de los hechos que invalida la novedad se haya producido antes de la fecha de solicitud o prioridad.

En la práctica, la novedad del conocimiento que aporta la invención se considera destruida si cualquier divulgación, en forma documental o gráfica, o de tipo audiovisual, oral, emitida por radio, grabada y en cualquier idioma, como indican las Directrices de la Oficina Europea de Patentes (2009) por sí sola, y tanto en su conjunto, como en cualquier parte de su contenido³³, contiene todas y cada una de las características de la creación de conocimiento que reivindica como propia quien solicita la patente.

El segundo requisito que se exige al conocimiento creado para merecer los privilegios que conlleva la concesión de una patente, es que éste suponga un salto inventivo sobre el estado de la técnica existente. Al igual que el requisito de novedad, se define de forma negativa³⁴, considerando que el salto inventivo existe si, en la fecha de solicitud³⁵ de la patente, la creación de conocimiento no resulta evidente para un experto en la materia.

Este requisito implica que el aporte de conocimiento nuevo que supone la invención no es una extrapolación obvia del estado de la técnica existente, sino un avance del mismo, no estando la creación de conocimiento sugerida por la técnica ya existente.

Así, la creación de conocimiento que suponga una mera optimización de la tecnología, o las discretas mejoras que desemboquen en soluciones de compromiso entre variables intrínsecas³⁶ de la invención, no suponen un salto inventivo sobre el conocimiento que ya existe en la sociedad, y por lo tanto, no merecen los privilegios de la patente, pues se supone que el afán de mejorar es el deber mínimo de todo experto en la materia.

³² El Estado, que concede el monopolio, a través de la Oficina de Patentes encargada de su concesión, o cualquier tercero que se vea afectado por dicho monopolio, en general competidores empresariales.

³³ Si dicha divulgación hace referencia explícita a otra (anterior en el tiempo), citando el contenido de esta última (por ejemplo: "como se aprecia en la tabla X del documento Y"), es posible para quien impugna la novedad, considerar el contenido citado como parte del contenido propio de la divulgación tomada como estado de la técnica. Cfr. Talamonti (2004).

³⁴ Vid. Art. 56 del Convenio de Munich.

³⁵ Análogamente al requisito de novedad, la fecha de solicitud puede ser reemplazada por la fecha de prioridad que otorga el Convenio de la Unión de París. (Cfr. Art. 87 Convenio de Munich).

³⁶ Búsqueda de subóptimos como por ejemplo la calidad y el precio, peso y resistencia, etc.

De esta forma, al igual que no se protege lo que ya se conoce y forma parte del estado de la técnica, tampoco se puede patentar todo lo que el experto en la materia, en teoría naturalmente orientado hacia la generación de conocimiento, podría deducir de manera evidente del estado de la técnica.

Precisamente el requisito de salto inventivo resulta esencial para no conceder un monopolio injustificado a la persona cuya creación de conocimiento estaba al alcance de cualquier experto en la materia y en consecuencia, de sus competidores, sólo por solicitarlo antes que ellos. Semejante política frenaría la generación de conocimiento en la sociedad, en lugar de impulsarla y con ella, el progreso técnico (Hartwell, 2009).

Al contrario de lo que ocurría con el requisito de novedad y su presunción, la carga de la prueba del salto inventivo en la creación de conocimiento recae sobre quien solicita la patente. Esto ha hecho surgir la figura jurídica teórica del experto en la materia (Directrices de la Oficina Europea de Patentes, 2009), esencial en el análisis del salto inventivo.

La figura del experto en la materia no identifica a ninguna persona o perfil profesional en concreto, sino a la capacidad de disponer de todo el conocimiento existente en el estado de la técnica, pero a la vez, con la carencia absoluta de la mínima intuición necesaria para dar un salto inventivo y generar conocimiento más allá de lo evidente, de lo usual, de las prácticas habituales y de la optimización³⁷.

Así, por definición jurídica³⁸, el experto en la materia es previsible y obvio en sus razonamientos y aunque busca mejorar, optimizar y progresar sobre lo existente, está limitado a generar conocimiento mejorando a partir de aplicaciones y combinaciones de lo que ya es conocido, siguiendo las indicaciones y limitaciones presentes en el conocimiento existente en la sociedad, en el estado de la técnica.

Para el experto en la materia, el conocimiento en la sociedad se divide en tres tipos de divulgaciones. Las primeras son las divulgaciones implícitas, que corresponden a un

³⁷ En la didáctica de Derecho de patentes, se suele indicar, para clarificar este concepto (vid. Training Material, EPO (2009)), la consideración del experto en la materia como un equipo de profesionales de bajo perfil de la labor que se trate.

³⁸ Vid. Directrices de la Oficina Europea de Patentes (2010).

conocimiento tácito común a todos los individuos, al saber popular. Las segundas son las divulgaciones fundamentales que recogen el conocimiento general sobre la materia, con los principios generales, como los manuales y los libros de texto.

Las terceras y últimas son las divulgaciones avanzadas, que son documentos orientados explícitamente a la difusión en la sociedad de una creación de conocimiento particular, como los artículos en revistas especializadas o las publicaciones de solicitudes de patente.

Así, se determina que la creación de conocimiento presenta un salto inventivo cuando el conocimiento creado requiere, del experto en la materia, la utilización conjunta y añadida de tres³⁹ o más divulgaciones avanzadas para, mediante su efecto sinérgico, resolver un mismo problema.

La aplicación y combinación de las divulgaciones implícitas y de las fundamentales no aporta el salto inventivo requerido al conocimiento generado para obtener la patente, pues se considera que entra dentro del buen hacer profesional del experto en la materia. Tampoco implica salto inventivo la mera agregación o yuxtaposición de características presentes en las divulgaciones avanzadas, si no están interrelacionadas en la solución de un mismo problema⁴⁰.

Otro factor que hay que tener en cuenta para demostrar el salto inventivo a partir de la obiedad de la acción profesional del experto en la materia aplicando el conocimiento preexistente es la proximidad en el tiempo⁴¹ o de contenido⁴² de las divulgaciones que combina.

³⁹ El número de divulgaciones que el experto en la materia debe combinar para lograr el salto inventivo no es baladí, se considera obvio aplicar una mejora en una invención a partir de otra, e incluso, llevar a cabo esta aplicación siguiendo las indicaciones de un libro de texto, lo que supondría combinar hasta tres divulgaciones, sin considerar que comporte un salto inventivo. Vid. Toray (2008).

⁴⁰ Vid. Decisiones de la Cámara de Recursos de la Oficina Europea de Patentes (2010).

⁴¹ Por ejemplo, combinar las técnicas que existieron en la antigüedad y que entraron en desuso, pero que en la actualidad por alguna de sus características pudieran aplicarse a la enseñanza de una divulgación avanzada para la resolución de un problema actual, se considera un salto inventivo. Cfr. Brigham (2008).

⁴² Por ejemplo, ¿hasta qué punto es extrapolable la aplicación de fibra de grafito en las carrocerías de los coches a la aplicación de dicha fibra en las prótesis dentales? Esta combinación, aunque sólo fuera de dos divulgaciones avanzadas, se consideraría que presenta un salto inventivo, por ser materias poco conexas. Cfr. Directrices de la Oficina Europea de Patentes (2010).

Por lo tanto y como se observa, no todo el conocimiento generado se puede proteger mediante la propiedad industrial, sino sólo aquél cuyas características se han expuesto. Esta delimitación no es caprichosa, sino que ha sido el resultado de una evolución histórica del sentir de la sociedad en lo que respecta al fomento del avance tecnológico, que se expondrá a continuación.

1. 2. Causas de la protección y difusión del conocimiento en las patentes.

Habiendo analizado el ámbito de conocimiento de la propiedad industrial, es preciso, para comprender el funcionamiento dual de ésta en cuanto a protección y difusión del conocimiento, analizar cómo se ha ido configurando a lo largo del tiempo.

El reconocimiento monopolístico como sistema de protección del conocimiento en virtud de su interés público, procede de antiguo, pues ya en el siglo VI a. C., hay noticias de la concesión a un cocinero en Grecia de un privilegio por un año, por la elaboración de un determinado manjar (García Tapia, 1994).

Sin embargo, no es posible considerar actualmente este antecedente como la primera patente histórica, por desconocer los términos precisos de tal privilegio y la contrapartida en cuanto a la difusión de conocimiento que supuso a la sociedad de la invención en cuestión.

Al definir, pues, la patente como la concesión legal de producción, comercio y almacenamiento, en régimen de monopolio, concedida por un gobierno, en el ámbito de un Estado, a cambio de la revelación del conocimiento que el inventor hace a la sociedad, se considera como primera patente del mundo la otorgada en 1421 por la República de Florencia⁴³ al arquitecto Brunelleschi para el desarrollo de su "barcaza con grúa para el transporte de mármol" (Arias, 2011).

⁴³ Si bien el Consejo de Venecia ya había otorgado anteriormente, en 1416 a Franciscus Petri, de Rodas, un monopolio exclusivo por 50 años para que nadie, excepto él y sus herederos, pudiera construir un determinado tipo de máquinas para majar y abatanar tejidos, no está claro actualmente si se trataba de una patente como contrapartida a su invención o simplemente de un premio en forma de concesión exclusiva, como pago a otros servicios realizados por Franciscus Petri, independientes de su aportación de conocimiento al estado del arte de dichas máquinas en la época (Arias, 2011).

Posteriormente, y siguiendo una continuidad con similares monopolios concedidos, es en 1474 cuando se publica en la República de Venecia la primera ley que va a regular estos privilegios industriales concedidos a los inventores como premio a su aportación al progreso de conocimiento en Venecia y por lo tanto, cuando se puede hablar de una primera legislación de patentes. Entre los inventores más conocidos de la época se encuentra Galileo Galilei, quien obtuvo una patente de la República de Venecia en 1594 durante veinte años, sobre unas máquinas de riego (Souza, 2011).

En España, la primera patente de invención que se conoce es un privilegio concedido directamente por los Reyes Católicos al Dr. Pedro Azlor, médico de la Reina Isabel La Católica. Es una licencia exclusiva de invención y explotación de molinos harineros en Castilla por veinte años⁴⁴. Se trata, y así lo reconocemos, de un importantísimo hallazgo del investigador García Tapia (1994). Fechado en Sevilla el 24 de febrero de 1478, es, en consecuencia, uno de los más antiguos del mundo⁴⁵ y contiene todos los elementos jurídicos básicos anteriormente mencionados para ser considerado una patente similar a las actuales: exclusividad, territorialidad y contrapartida del desvelamiento del conocimiento de la invención al público y a la sociedad.

Ante la profusión de la concesión de estas pre-patentes y tras una evaluación satisfactoria de esta medida de fomento de la innovación tecnológica, la Administración española desarrollaría procedimientos ágiles para la tramitación habitual de solicitudes y la concesión de patentes, y sería a través de la Cámara de Castilla y de los distintos Consejos como los inventores accederían a su licencia.

La primera patente tramitada a través de la Cámara de Castilla fue otorgada en 1522 a Guillén Cabier, por un navío que podría navegar sin necesidad de velas -objetivo por cierto, recurrente en las invenciones del Siglo de Oro, mostrando la constante preocupación de la Armada de la época-. Se trataba de una patente de por vida, mientras que la citada primera

⁴⁴ La licencia dice así: "Concedemos al Doctor Pedro de Azlor nuestro Real Privilegio para que pueda inventar y edificar en todas las partes deste Reyno (Castilla) molinos para moler pan y que ninguna persona edifique otros semejantes de aquí a veinte años, so ciertas penas".

⁴⁵ Otro antecedente de referencia es el Real Privilegio concedido en Inglaterra en 1449 a John de Utyham durante veinte años para la fabricación mediante su técnica de vidrios de color; víd. de Souza (2011). Tanto la duración como la territorialidad, muestran un avance paralelo en Europa de las características de estos premios a las personas que aportaban su conocimiento a la industria nacional.

patente española de Azlor, tenía una duración de veinte años, algo mucho más común (García Tapia, 1994).

Desde el principio, la fórmula jurídica que constituía la patente se estructuraba en tres partes: Primera y principalmente, el inventor transfería su conocimiento al Reino desvelando su invención. Segunda, como contraprestación, la Administración indicaba la duración del monopolio concedido y tercera, el castigo a imponer al infractor que copiase el invento en este período.

Así, en la primera parte se realizaba la transferencia del conocimiento creado por el inventor a la sociedad, e incluía una breve exposición de las características del ingenio y por las cuales era útil.

Lamentablemente, debido a la inseguridad jurídica de la época esta exposición no acostumbraba a ser muy profusa ni a incluir dibujos, ya que muchos inventores, a pesar de recurrir a las patentes como medio de protección legal del conocimiento, temían que sus diseños, si los daban a conocer demasiado, fueran copiados impunemente.

En consecuencia, el solicitante de la patente, evitaba hacer descripciones extensas o que incluyeran dimensiones y dieran pistas de fabricación⁴⁶, con lo que el conocimiento transmitido era más una indicación que una aportación completa.

El tiempo por el que se concedía la patente solía estar comprendido entre diez y veinticinco años, si bien podía tener otra duración. No era raro que los inventores solicitaran prórrogas por otros tantos años, tiempo después de obtener el privilegio, como tampoco lo era que se añadieran más ingenios al documento original; razón que solía ser causa de petición de prórroga⁴⁷.

Este mecanismo de fomento de la creación y difusión de conocimiento, promovía también el progreso mediante la importación tecnológica. Así, cuando la aportación de conocimiento a la

⁴⁶ Las patentes concedidas al prolífico Jerónimo de Ayanz en 1606 son una genial excepción, pues contienen planos y esquemas de sus invenciones que, a pesar de su gran utilidad, -como la máquina de vapor y el submarino- posiblemente, suponemos, por falta de apoyos económicos no se desarrollaron adecuadamente.

⁴⁷ En 1550 se concede licencia a Ruiz de Canalejo para utilizar en exclusiva un ingenio para elevar agua de arroyos y pozos. Dicha licencia se le prorrogaría otros 25 años cuando añadió dos nuevos aparatos elevadores a su patente (García Tapia, 1994).

sociedad no era una creación pura, fruto de la propia inventiva, sino que se trataba de una importación de tecnología —lo que en la moderna legislación se llamaría *patente de introducción* en lugar de *patente de invención*—, el privilegio concedido se restringía territorialmente aún más⁴⁸.

Para hacer este sistema viable económicamente, se desarrolló un modelo de coste que, si bien sentaba las bases del actual, difiere ciertamente del mismo. La pena a imponer al infractor de la patente se trataba generalmente, de una fianza a distribuir entre la Administración, el juez que entendiera del asunto y el inventor plagiado.

En el sistema actual, ciertamente mucho más complejo, el solicitante de la patente ha de pagar inexorablemente las tasas de concesión, tanto si el objeto de la invención es copiado, como si no. Dichas tasas, sí revierten a la Administración y de forma indirecta, en el sostenimiento del Poder Judicial -tanto si hay litigio de patentes, como si éste no llega a tener lugar-. En caso de vulneración, la indemnización es percibida en exclusiva por la parte que sufre la vulneración.

En cuanto a la labor didáctica del privilegio de patente respecto a la sociedad, quedaba limitada a la observación por parte del pueblo de la explotación de la invención. La patente estaba garantizada por la firma del Rey como cabeza del poder ejecutivo, que era quien jurídicamente concedía este privilegio, aunque delegara los trámites en algún Consejo y fuera alguno de sus funcionarios el que refrendara y rubricara el documento, del que se hacían tres copias: una para el inventor, otra para la administración del monarca y otra para el Archivo⁴⁹. Estas copias tenían más una labor de mantenimiento de la seguridad jurídica en caso de litigio, que de publicación y difusión social del conocimiento creado.

⁴⁸ En 1551, se concede una patente a Juan de Maderuelo por unos molinos móviles a situar en el mismo cauce del río. La licencia se limitó al Reino de Castilla, siendo uno de los ejemplos de limitación territorial por la existencia de este tipo de molinos en Aragón y en el resto de Europa, de los que hay pruebas documentales y pictóricas (Arias, 2011).

⁴⁹ Estas primeras patentes españolas pueden consultarse en la Sección Cámara de Castilla del Archivo General de Simancas, libro de Cédulas, n. 49, fols. 336v, 337 y ss..

En cualquier caso, como filtro de calidad del conocimiento que se transfería a la sociedad, ya en el Siglo de Oro, para la concesión del privilegio de patente era necesario un informe técnico favorable de un grupo de hombres del Consejo de Castilla⁵⁰.

Esta labor del Consejo viene a ser un antecedente de la labor de búsqueda y examen de la materia en profundidad que las actuales oficinas de patentes llevan a cabo con las solicitudes, así como del control de los requisitos de aplicación industrial, novedad e inventiva exigidos para poder proteger el conocimiento que el inventor desvela.

El control de la calidad del conocimiento transferido a la sociedad realizado por el Consejo de Castilla, conduce a pensar que un alto número de patentes en España en el Siglo de Oro no fue una mera labor de un registro de entrada, sino que se corresponde con un interés real de la sociedad de la época por el conocimiento tecnológico como base del progreso de las naciones⁵¹ y los procesos de fomento y protección de la creación de conocimiento.

Posiblemente no todas las patentes admitidas funcionarían correctamente⁵², pero al menos es seguro que, debido a la realización de este informe técnico, en la mayoría de los casos las patentes protegían una transferencia de conocimiento valorable y no se trataba de inventos peregrinos. Esta hipótesis se refuerza al hablar de patentes de la segunda mitad del siglo XVI, al considerar el conocido rigor con que Felipe II trataba los asuntos relacionados con la técnica (Fernández Álvarez, 2010).

Este sistema de protección del conocimiento evolucionó con el objeto de favorecer el crecimiento económico a partir de la transferencia a la sociedad de conocimiento tecnológico, y así, en 1679 se creó la Junta General de Comercio y Moneda (Real Decreto de 29 de enero). Entre sus funciones estaba la de realizar exámenes de fondo de inventos y en su

⁵⁰ El Real y Supremo Consejo de Castilla, el más alto de los órganos del sistema de gobierno polisinodial, es el antecedente de la Administración dirigida por el Consejo de Ministros, especialmente en sus ramas de Fomento y Hacienda.

⁵¹ Muestra del interés por la minería, Juan de Herrera (una persona distinta del famoso arquitecto) obtuvo, en 1560, una cédula de privilegio por quince años para un método de beneficio de minas de cobre. Como patentes navales, mencionaremos las obtenidas por Álvaro Bazán para sus galeones en 1540 y 1550 (Arias, 2011).

⁵² Caso que tampoco sucede actualmente; sirvan como ejemplo las patentes de la industria farmacéutica, solicitadas en fase pre-experimental y que dan lugar a las reivindicaciones de los grupos de presión de esta industria para prolongar el período de validez de la patente, mediante un certificado (Calles, 2010).

caso, proponer al Rey la concesión de patentes, entonces denominadas Reales Cédulas de Privilegio.

Posteriormente y ante el aumento de la actividad específica de patentes, en 1792 la Junta fue sustituida por el Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro. En este Gabinete se almacenaban y mostraban los modelos originales y planos de todo tipo de máquinas e instrumentos, tanto los que, por su aportación de conocimiento obtenían las Reales Cédulas de Privilegio, como los que habían sido importados por el Estado⁵³. El propósito de tutela y fomento de la transferencia de conocimiento a la sociedad del Gabinete de Máquinas, queda de manifiesto en que sería, además, el germen de las actuales Escuelas de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (Cano, 2002).

La preocupación por una adecuada transferencia y protección del conocimiento industrial, crecía en la Administración y así, en 1810, bajo el reinado de José Bonaparte se funda el Real Conservatorio de Artes y Oficios, sustituyendo al Real Gabinete de Máquinas. Inducido por la francófila Sociedad Matritense de Amigos del País, el Real Conservatorio de Artes tomaría como modelos dos organismos instaurados en París: el Conservatoire des Arts et Métiers, como modelo de sus funciones de consultoría industrial y oficina de patentes, y la École Central des Arts et Manufactures, en cuanto a sus funciones docentes y como Escuela de Ingenieros Industriales (Ramón, 2003).

Es éste el primer organismo en España cuya función principal era registrar y archivar las patentes, conocidas entonces como Privilegios de Invención. La finalidad del Conservatorio de Artes era promover y acelerar el progreso industrial, enseñar las aplicaciones prácticas necesarias y perfeccionar las operaciones fabriles⁵⁴.

Sin embargo, lamentablemente se introdujo con el Real Decreto de 16 de septiembre de 1811 el concepto de concesión directa de las patentes sin previo examen del invento, perdiendo la labor de aportación de conocimiento que dicho examen suponía. Esto era una copia del

⁵³ El Ing. de Caminos Agustín de Bethencourt, primer Director del Gabinete, había sido enviado anteriormente a Francia a estudiar Ingeniería Industrial y a adquirir planos de máquinas para la industria (Ramón, 2003).

⁵⁴ Al publicarse la primera regulación de marcas se extienden las facultades de este Conservatorio, y así se le encarga la emisión de un dictamen previo a la concesión donde se establezca si la marca ha sido antes usada en "artefactos de la misma clase".

sistema francés de entonces, aún vigente en la actualidad en Francia y sin ninguna relevancia internacional, ya que la normativa Europea propugna el examen de fondo (como la estadounidense y la japonesa).

La concesión de patentes sin garantía del Estado, ni de la prioridad, ni del mérito, supuso una ruptura con el Antiguo Régimen, perdiendo la valorable tradición española de examen en profundidad del conocimiento creado por el inventor, que sólo se recuperaría posterior y parcialmente con la Ley 10/2002 de Patentes.

No obstante, no se puede considerar el Conservatorio de Artes como un mero registro de patentes ya que, además de sus labores de difusión de conocimiento mediante la docencia y la publicación de las patentes concedidas, ejercía también labores de consultoría industrial a los emprendedores obligatoriamente⁵⁵, con lo que dicha difusión tuvo una gran relevancia en la sociedad.

En la tabla 1.1, se muestran los primeros Privilegios de Invención registrados en el Conservatorio de Artes, y las primeras solicitudes de patente de España.

PRIVILEGIOS DE INVENCION	
<i>(Ámbito temporal: 24 de mayo de 1819 a 31 de julio de 1878)</i>	
Expediente	Ultramar 0
Título	CONSTRUCCIÓN DE BARCO DE VAPOR PARA HACER VIAJES DESDE LA HABANA AL PUERTO DE MATANZAS
Tipo	Privilegio de Invención
Solicitante	O'Farril, Juan
Fecha de solicitud	lunes, 24 de mayo de 1819
Expediente	Ultramar 0⁵⁶

⁵⁵ La Real Orden de 27 de marzo de 1826, establece que "se obliga a todo aquel que pretendiera instalar una nueva industria, a consultar previamente al Director del citado establecimiento [el Conservatorio de Artes] acerca de las máquinas que en ella debiera utilizar".

⁵⁶ Se ha descubierto en el transcurso de la presente investigación que, inexplicablemente, en la base de datos histórica de la Oficina Española de Patentes y Marcas, se encuentran tres Privilegios con el mismo código (Ultramar 0), posiblemente sea debido a que las investigaciones sobre sus fondos históricos no se han concluido. Al hacérselo notar, expresaron su deseo de corregir esta inconsistencia.

Título	ESTABLECIMIENTO DE DILIGENCIAS EN CARRUAJES DE CUATRO RUEDAS EN LA ISLA DE CUBA
Tipo	Privilegio de invención, por 15 años
Solicitante	Bruzón, Antonio
Fecha de solicitud	viernes, 19 de marzo de 1830
Expediente	España 1
Título	MOLINO HARINERO MECÁNICO (DE BRAZO) PARA MOLER TRIGO. ROTACIÓN VERTICAL.
Tipo	Privilegio de Introducción, por 10 años
Solicitante	La Perriere, Juan María
Fecha de solicitud	domingo, 26 de marzo de 1826
PATENTES (Desde 1 agosto de 1878)	
Expediente	España 4⁵⁷
Título	CONSTRUCCIÓN DE ARPAS DE PEDALES
Tipo	Patente de Invención, por 5 años.
Solicitante	Ozongesellschaft m.b. H.
Fecha de solicitud	sábado, 03 de agosto de 1878
Expediente	España 1
Título	BOMBA IMPELENTE DIFERENCIAL
Tipo	Patente de Invención, por 20 años.
Solicitante	Caruana Berard, Ricardo
Fecha de solicitud	sábado, 05 de agosto de 1878

Tabla 1.1. Primeras Patentes en España. (Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Oficina Española de Patentes y Marcas)

Por tanto, en su intención fundacional, el Real Conservatorio se concebía con gran amplitud de miras en cuanto al almacenamiento y difusión del conocimiento. Por un lado, como exposición de logros científicos y artísticos, y por otro, como órgano con funciones docentes. De hecho, el Real Conservatorio sería el germen no sólo de la Oficina de Patentes, sino de las Escuelas de Ingenieros Industriales. Esto resulta de especial relevancia a la hora de

⁵⁷ La patente más antigua solicitada en España bajo tal denominación, tiene el número 4 como código de expediente. Esto es debido a que, si bien fue la primera en solicitarse, fue la cuarta en concederse.

comprender el calado que en la sociedad iba adquiriendo el conocimiento industrial, pues los Cuerpos de Ingenieros existentes hasta el momento (Minas, Caminos y Montes) eran Cuerpos de la Administración de vinculación militar, mientras que la Ingeniería Industrial surgió orientada a la práctica civil en las fábricas, resultado de la acción emprendedora de la burguesía.

La labor de difusión del conocimiento del Real Conservatorio se ve ratificada al promulgarse la primera Ley de Patentes por Real Decreto el 27 de marzo de 1826, con la atribución de la "función de tramitar, archivar y dar publicidad a las patentes".

El Real Conservatorio de Artes desapareció al suprimirse en la Ley de Presupuestos de 1857 la consignación de los fondos para su sostenimiento, siendo sustituido por la Dirección General de Patentes, Marcas e Industria precisamente para reforzar los mecanismos de difusión y transferencia del conocimiento industrial, ya que dicha Dirección General no sólo ejercía las funciones de trámite, archivo y publicidad de las patentes, sino además aquéllas relacionadas con la elaboración de la normativa adecuada y la realización de los informes oportunos.

Esto supuso un avance pues, por un lado, se dotaba al organismo responsable de la flexibilidad necesaria para adaptarse a un entorno cambiante⁵⁸ que requería una mayor y más rápida difusión del conocimiento creado por los inventores y, por otro, se le permitía poder interrelacionar a voluntad propia su actividad con cualquier otro asunto de interés social para la Administración y la opinión pública.

La Dirección General de Patentes y Marcas quedó a su vez, también suprimida por la Ley de Presupuestos de 1888. Los servicios de Propiedad Industrial que tenía encomendados pasaron a depender de la Secretaría General del Ministerio de Fomento, integrándose en el Negociado de Patentes y Marcas.

Posteriormente, en 1902, ante la creciente importancia de la actividad industrial en España y de la necesidad de fomentar la creación de conocimiento, se instaura el Registro de la

⁵⁸ Tanto en lo tecnológico (perfeccionamiento de la Revolución Industrial) como en lo social (postrimerías de la estructura colonial, auge de la burguesía por medio de sus logros empresariales).

Propiedad Industrial que desde entonces, y bajo la denominación actual desde 1992 de Oficina Española de Patentes y Marcas⁵⁹ (OEPM), es un Organismo Autónomo del Ministerio de Industria.

1. 3. Características de la difusión protegida del conocimiento industrial.

Así pues, y como se ha expuesto, la evolución a nivel institucional ha sido correspondido con la percepción por los poderes públicos de la importancia para la sociedad de la creación del conocimiento como motor de la industria y ésta, a su vez, del progreso de las naciones.

Esta evolución institucional también se ha visto reflejada en un desarrollo de los mecanismos legales que incentivan la creación y difusión explícita del conocimiento mediante la contrapartida de la concesión del monopolio económico sobre el fruto de dicho conocimiento.

Así, desde los primeros privilegios individuales otorgados por los reyes, que dan origen al Derecho Industrial⁶⁰, se ha evolucionado hasta la actual normativa, regulada por la Constitución Española, por la cual el Estado tiene competencia exclusiva en cuanto a la legislación sobre propiedad intelectual e industrial frente a las Comunidades Autónomas (Art. 149.9 de la Constitución Española).

Esta exclusividad de competencias es una muestra del carácter estratégico con que la sociedad considera la creación y difusión de conocimiento, y así aparece reflejada tanto en la normativa creada ad hoc, como en los Tratados Internacionales a los que España está adherida. Como consecuencia, la normativa española es, en su origen, de tres tipos: legislación interna, europea e internacional⁶¹.

En cuanto a la legislación interna, ésta se basa en la Ley de Patentes 11/1986 de 20 de Marzo, modificada por la Ley 10/2002, para incorporar la protección de las invenciones

⁵⁹ Actualmente accesible al público vía Internet en el portal www.oepm.es (2012).

⁶⁰ Los antecedentes normativos sobre los que se fue levantando propiamente el Derecho Industrial español codificado se remontan a la Real Cédula del 9 de Noviembre de 1776 y el Real Decreto de 27 de Marzo de 1826.

⁶¹ Según el Código Civil en su Art. 10.4, los derechos de propiedad intelectual e industrial se protegerán dentro del territorio español de acuerdo con la ley española, sin perjuicio de lo establecido por los convenios y Tratados Internacionales en los que España sea parte.

biotecnológicas y otros aspectos, y en su Reglamento, aprobado por Real Decreto 2245/1986, de 10 de octubre. La Ley es de corte moderno, similar en su concepción y terminología a las leyes en vigor en Europa y de hecho, la Ley fue dictada como consecuencia de una obligación contenida en el Acta de Adhesión a la Unión Europea (Apartado 1, Protocolo 8). Así, define las características de la creación de conocimiento relevante y la manera de articular la protección legal. Esto se analizará en detalle más adelante.

Por lo que respecta a las normas de origen europeo, se encuentra⁶² el Convenio de Munich sobre la Patente Europea⁶³, el cual crea una Oficina Europea de Patentes, que concede patentes a solicitantes de todo el mundo, con validez en todos los países que éstos designen, de entre los Estados adscritos al Convenio. La patente concedida, sin embargo, queda posteriormente sujeta al régimen jurídico y procesal de la legislación interna de cada Estado. Si bien los últimos avances apuntan a la futura creación de un Tribunal Europeo para resolver, de forma centralizada, litigios e infringimientos de patentes válidas en varios Estados, evitando así la pluralidad de procesos y el coste que ello supone (Comisión Europea, 2009; Harhoff, 2009; Pottelsberghe, 2009).

Por último, las normas españolas de origen internacional se basan en dos tratados multilaterales: el Convenio de la Unión de París para la Protección Industrial y el Tratado de Cooperación en Patentes. Además, hay un tercer Tratado al que España está adherida, y es el de Comercio y Regulación en Materia de Propiedad Intelectual (conocido como TRIPS), surgido en torno a la Organización Mundial del Comercio, y que establece en sus Arts. 27 a 43 una regulación básica de patentes que todos los Estados signatarios, deben incluir en su ordenamiento.

⁶² Al menos formalmente aunque sin vigor, se negoció el Convenio de Luxemburgo sobre la Patente Comunitaria de 15 de diciembre de 1975. Sólo forman parte de él los países comunitarios, y presupone la adhesión al Convenio de Munich. Mediante el Convenio de Luxemburgo se crea la patente comunitaria, concedida por la Oficina de Patentes creada en el Convenio de Munich, que otorgaría protección de la invención en toda la Unión Europea. En la práctica, este Convenio se ha abandonado y ha quedado incluido como anexo a una propuesta de directiva sobre la patente comunitaria que aún no está aprobada y no tiene visos de ello, por las diferencias en el régimen lingüístico que los distintos Estados exigen para la difusión del conocimiento de la invención protegida por la patente comunitaria.

⁶³ El Convenio de Munich de la Patente Europea de 5 de octubre de 1973, modificado en 2000, es un tratado multilateral clásico del que forman parte los Estados miembros de la Unión Europea y también otros países (Turquía, Suiza, San Marino, etc.). En España está en vigor desde que fue ratificado en 1986 y regulado por el Real Decreto 2424/1986 de 10 de octubre.

El Convenio de la Unión de París para la Protección de la Propiedad Industrial de 20 de mayo de 1883, se suscribe por ochenta y tres Estados (como ausencia llamativa cabe destacar Taiwán, no reconocido como Estado por las presiones diplomáticas de la República Popular de China, si bien tiene acuerdos bilaterales similares con los demás países) e introduce, por un lado, el principio de igualdad de los sujetos, en concreto, solicitantes de patente, inventores y terceras partes que pudieran oponerse a la concesión de una patente, de los Estados que ratifican el Convenio ante las Oficinas de Patentes de dichos Estados. Por otro lado, añade el derecho de prioridad, por el que el solicitante de una patente, cuenta con un año a partir de la fecha de la primera solicitud, para solicitarla de nuevo en otros países.

El derecho de prioridad supone una verdadera protección del conocimiento a nivel internacional, frente a terceros que, habiéndose servido de la revelación del conocimiento creado por un individuo y difundido en un país, pretendieran copiarlo en otros lugares y gozar de protección exclusiva, impidiendo así al genuino solicitante, la exportación de su invento.

Sin embargo, esta prioridad no es absoluta, sino que se restringe al plazo de un año, para no frenar el progreso internacional, en el caso de que el original solicitante no estuviera interesado en una difusión internacional de su conocimiento.

En cuanto al Tratado de Cooperación en Patentes⁶⁴, simplifica la solicitud simultánea de la patente en varios países. Como consecuencia, multiplica el ámbito de la difusión del conocimiento desvelado, pues la especificación de la invención por parte del solicitante y la aportación de conocimiento de la Autoridad de Búsqueda mediante el informe del estado de la técnica, son publicadas en todos los Estados adheridos al PCT.

En cualquier caso, el ordenamiento jurídico prevé, como contrapartida al desvelamiento del conocimiento creado y su puesta a disposición de la sociedad, una protección especial para fomentar la creación de conocimiento, caracterizada por la exclusividad, territorialidad e interdependencia.

⁶⁴ El Tratado de Cooperación en Patentes (conocido como PCT) celebrado en Washington el 19 de junio de 1970 (adhesión de España en el 16 de agosto de 1989) y modificado en 2007. Si bien la solicitud de patente se realiza de forma simultánea en todos los Estados designados por el solicitante, la tramitación y concesión de la patente se conceden en cada uno de ellos de forma individual por el organismo nacional competente.

En cuanto a la exclusividad, la patente confiere a su titular el derecho a impedir la fabricación y utilización del producto o procedimiento objeto de la patente con fines comerciales, como la importación o posesión del mismo para estos fines (Art. 50 de la Ley de Patentes, entre una lista detallada de las características del *ius prohibendí*). Así se facilita al titular un beneficio derivado de su ventaja de mercado, al eliminar competidores directos y se recompensa su esfuerzo innovador durante un máximo de veinte años, rentabilizando su aportación de conocimiento a la sociedad.

En ningún caso se puede considerar que esta exclusividad monopolística frene el progreso mediante la restricción de libre competencia. Al contrario, además de obligar al inventor a la revelación del conocimiento creado y difundirlo de forma explícita en la sociedad al publicar su idea, no se prohíbe (vid. Art. 52 de la Ley de Patentes, donde se citan las excepciones) el uso por terceras partes de la invención patentada dentro del ámbito privado o con fines experimentales, o no comerciales⁶⁵ en general.

Así, todos pueden, a la vista de la invención publicada, compartir el conocimiento, además de aprender, experimentar y a su vez, desarrollar sus propias ideas. De esta manera, entra la sociedad en general en un círculo virtuoso de creación de conocimiento que conduce al desarrollo técnico e industrial y, en consecuencia, de la competitividad y de la economía del país.

El segundo aspecto esencial de la patente y ligado con el primero de exclusividad, es su territorialidad como limitación geográfica para la protección del conocimiento. Como se ha explicado, las patentes son concesiones de los gobiernos dentro del territorio estatal, es decir, los derechos conferidos por la patente no se extienden tampoco a los actos relativos a un producto protegido por ella después de que ese producto haya sido puesto en el comercio en el territorio de un Estado miembro de la Comunidad Europea por el titular de la patente o con su consentimiento.

⁶⁵ Sirvan como ejemplo las excepciones que prevé la Ley de Patentes explícitamente de la preparación de medicamentos realizada en las farmacias por unidad en ejecución de una receta médica, y de empleo del objeto de la invención patentada en la construcción o funcionamiento de medios extranjeros de locomoción, aérea, marítima o terrestre, cuando penetren temporal o accidentalmente en el territorio español.

La diferencia de las leyes en los distintos países implica la coexistencia mundial de patentes concedidas según muy distintos criterios, tanto respecto al aporte de conocimiento exigido sobre el estado del arte existente, como del tipo de protección otorgada.

Se han promovido los tratados de cooperación con el objetivo de armonizar las legislaciones propias sobre patentes para facilitar una cierta homogeneidad de las mismas, lo cual es ventajoso para las empresas multinacionales, para la difusión del conocimiento en un plano transnacional y para el fomento del comercio.

Así, de forma similar a la agrupación de los países europeos bajo el Convenio de Munich anteriormente expuesto, cabe destacar la Convención Interamericana⁶⁶, la Organización Africana de la Propiedad Intelectual⁶⁷, la Organización Regional Africana de la Propiedad Industrial⁶⁸ y la Convención de la Patente Euroasiática⁶⁹.

Como tercer aspecto esencial de las patentes se señala su interdependencia, o interrelación de unas con otras, dentro del sistema, como corresponde a la evidente interdependencia entre el conocimiento creado y el conocimiento preexistente en la sociedad, presente de forma tácita o explícita en el estado del arte.

Esta interdependencia de conocimiento se refleja en una interdependencia jurídica y puesto que el conocimiento creado y codificado en la patente se relaciona con el conocimiento

⁶⁶ Algunos países americanos firmaron en 1910, de forma similar al Convenio de la Unión de París un tratado de reciprocidad en los derechos de los solicitantes de patentes, invenciones, diseños y modelos industriales dando lugar a la Convención Interamericana.

⁶⁷ La Organización Africana de la Propiedad Intelectual (OAPI) se forma tras el tratado de Bangui (1982) por los países africanos francófonos. A diferencia de las patentes europeas concedidas por el Convenio de Munich, las de la OAPI automáticamente tienen validez en los quince Estados miembros, sin necesidad de registro o designación de los mismos.

⁶⁸ La Organización Regional Africana de la Propiedad Industrial (ARIPO) surge con la firma del Protocolo de Harare (1981) por la mayoría de los países africanos de habla inglesa, que ya tenían un acuerdo similar desde 1976 (la ESARIPO, English-Speaking African Regional Industrial Property Organisation). Al igual que en el Convenio de Munich, sí es necesario designar Estados en los que el solicitante desee obtener la protección. Sin embargo, los Estados pueden rechazar la concesión de una patente ARIPO si ésta entra en conflicto con su legislación nacional.

⁶⁹ Debido al colapso de la Unión Soviética en 1991, la subsiguiente Confederación de Estados Independientes desarrolló un nuevo sistema de patentes. En septiembre de 1994 estos países (Rusia, Ucrania, Georgia, Bielorrusia, etc.) se adhirieron a la Convención de Patente Euroasiática utilizando como lengua oficial el ruso y centralizando la actividad en la Oficina rusa, dejando la puerta abierta a cualquier Estado de Naciones Unidas que se quisiera adherir al tratado y presuponiendo su vinculación al Convenio de París y al Tratado de Cooperación de Patentes.

preexistente mediante una definición negativa⁷⁰ -como se analizará más adelante en profundidad-, es un privilegio legal negativo lo que la patente ofrece.

Así, por el *ius prohibendi* o derecho de prohibición que supone el privilegio de exclusividad (Art. 50 Ley de Patentes) explicado anteriormente, la rentabilidad del conocimiento del poseedor de la patente se basa en la eliminación de la competencia, existiendo sólo una retribución directa si alguien comercializa el conocimiento codificado en la patente en sus términos *ipsis verbis*, es decir, textualmente. En concreto, el infringingimiento se fundamenta exclusivamente en la parte reivindicatoria de la patente, dando lugar a la obligación de traducir exclusivamente esta parte, a una divulgación mayor de la prohibición sobre el conocimiento desvelado (Durán, 2011; Aldieri, 2011).

Pero más aún, el principio de interdependencia de las patentes limita el principio de exclusividad de forma que, en general, el poseedor de una patente ni siquiera puede fabricar o comercializar el objeto de su invención, siendo la posesión de una patente una condición necesaria, pero no suficiente para ello.

Es decir, el poseedor de la patente del automóvil, por ejemplo, tuvo que llegar a acuerdos con los titulares de las patentes de las ruedas, el volante, el motor, etc. para poder fabricar y comercializar su invención. Por su parte, estos últimos ven mejorado y ampliado su mercado con la nueva aplicación de sus inventos.

De esta forma, en una labor de transmisión de conocimiento mutua entre los distintos creadores de conocimiento, lo que procede es llegar a un acuerdo entre los titulares de las patentes interdependientes, para aprovechar todas las partes de forma sinérgica las aportaciones de conocimiento de cada una de ellas, evitando caer en las prohibiciones y el infringingimiento mutuos (Hartwell, 2009).

⁷⁰ En efecto, la patente se concede al conocimiento nuevo y que comporte actividad inventiva, según la definición afirmativa del Art. 4.1 Ley de Patentes. Pero en la práctica, esto equivale a presuponer que no existe anteriormente y que no es obvio. Esto supone una prueba en contra de la novedad, cuya carga recae sobre el Estado a través de las Oficinas de Patentes; y una prueba en contra de la obviedad, a cargo del solicitante.

Por último, es preciso analizar la patente como contraprestación entre el conocimiento que se desvela a la sociedad, difundiendo en forma didáctica y por otro lado, la restricción de la explotación comercial de este conocimiento difundido.

El mayor o menor equilibrio entre estas dos vertientes de la patente se manifiesta en los límites que marcan los distintos términos en que, de forma explícita y estructurada, el conocimiento creado y objeto de la invención se codifica y se publica. Suele ser en forma de una especificación y unos dibujos⁷¹, estructurados para ayudar al público a entender la aportación de conocimiento del inventor, de cuyo nombre se requiere una mención expresa en la legislación de la mayoría de los países (Art. 81, Convenio de Munich, 2000), realizando las características de patentabilidad de dicha aportación.

Dicha especificación, aparte de cumplir unos requerimientos legales de forma y contenido, separa claramente su elemento didáctico de difusión de conocimiento al público y su elemento coercitivo de protección legal que el solicitante demanda en virtud de su generación de conocimiento y la aportación de ésta a la sociedad.

Entre dichos requisitos legales cabe destacar la obligatoriedad del título de la invención, y la referencia a otras solicitudes de patentes que ya hayan sido registradas en alguna oficina, y que de alguna forma, están relacionadas con la invención. En general, suele aparecer otra solicitud de patente anterior del solicitante que, merced al Convenio de la Unión de París, fija la fecha desde la cual la prioridad de los derechos de protección son aplicables. También se exige un resumen de la invención, donde se introduce de forma somera su finalidad y sus principales características; así como una explicación de los diagramas y dibujos de la especificación.

El elemento didáctico se basa en una descripción del fundamento y de la base técnica general del área de conocimiento de que se trata, citando otras patentes y describiendo sus carencias y puntos débiles con respecto a un problema para cuya solución se presenta el

⁷¹ La mayoría de los países publican la especificación como la solicitud de patente, si bien otros (como tradicionalmente venía haciendo EE. UU.), publican la especificación tras las posibles enmiendas del procedimiento de concesión, una vez que se concede la patente.

conocimiento creado. Así, se introduce la idea de que la invención supone una contribución relevante en el dominio técnico considerado sobre el conocimiento existente en la sociedad.

Esta parte descriptiva se detalla con una serie de aplicaciones y ejemplos que ilustran cómo la invención se lleva a cabo⁷² y cómo es diferente de lo que se conoce en el estado de la técnica. También cuenta con un resumen sumario de la aportación de conocimiento, cuya importancia radica en que ayuda a clasificarla, incorporándola a colecciones, publicaciones y bases de datos para facilitar la difusión del conocimiento.

La parte descriptiva no es sólo didáctica, sino que cuenta con una componente estratégica de protección, pues suele ampliar con alternativas, hipótesis y detalles afines al espectro que estrictamente cubre la aportación de conocimiento original, de forma que, con sus revelaciones, se pudiera impedir a los competidores solicitar futuras patentes sobre determinados aspectos de realización o aplicación del conocimiento creado.

No obstante, el elemento coercitivo legal aparece diferenciado, mediante las reivindicaciones del solicitante sobre la aportación de conocimiento (Arts. 78(1)(c) y 84, Convenio de Munich) como su propiedad industrial⁷³ (Art. 60.1 Ley de Patentes) y la restricción a la que está sometido el competidor (Durán, 2011).

Dichas reivindicaciones son un conjunto de proposiciones enunciativas, pudiendo algunas de ellas expresar dependencia de otras (Regla 43(4) Convenio de Munich). Cada una de ellas se redacta con una primera parte o preámbulo, que indica la designación del objeto del conocimiento creado y las características técnicas necesarias para definirlo pero que, en combinación, ya son conocidas en el estado de la técnica. Es decir, el preámbulo define lo que ya se conoce, sin perjuicio de que forme parte esencial de la aportación de conocimiento del inventor.

Cada reivindicación cuenta además, con una segunda parte o parte caracterizante, separada del preámbulo por la fórmula específica "caracterizado por", o "caracterizado en que" (Regla

⁷² En el sistema estadounidense es preceptivo indicar la mejor manera de realizar la invención, no así en los sistemas europeos (Art. 83, Convenio de Munich).

⁷³ La extensión de la protección conferida por la patente o por la solicitud de patente se determina exclusivamente por el contenido de las reivindicaciones. La descripción y los dibujos sirven, sin embargo, para la interpretación de éstas.

43 (1)(b), Convenio de Munich), que expone las características técnicas que, en conjunto con aquéllas del preámbulo, constituyen la aportación de conocimiento y delimitan los términos que se desea proteger. El contenido nuevo e inventivo del conocimiento creado radica en esta parte, que ha de ser entendida en conjunto con el preámbulo.

De esta forma, las reivindicaciones suponen la frontera del monopolio industrial que va a alcanzar el solicitante con la concesión de la patente, siendo a la vez la contrapartida que, la sociedad, como se ha expuesto, ha venido considerando justa a lo largo de la Historia, para recompensar la difusión del conocimiento del inventor. En los capítulos siguientes, se profundizará en el proceso de formación de dicho conocimiento, como en el valor del mismo.

CAPÍTULO 2

LA CREACIÓN DE CONOCIMIENTO EN EL PROCESO DE CONCESIÓN DE PATENTES

El Conocimiento debe provenir de la acción⁷⁴

2. 1.	Actividades de creación de conocimiento en la concesión de patentes	42
2. 2.	Creación de conocimiento por el solicitante de la patente.....	47
2. 3.	Creación de conocimiento por la Administración y los competidores	55
2. 4.	Creación de conocimiento por el inventor.....	65
2. 5.	Barreras a la creación de conocimiento en el sistema de patentes.....	72

⁷⁴ Sófocles (h. 497 - 406 a.C.) en Las Traquinias (Τραχίνια).

En el presente capítulo se analiza la incorporación de conocimiento a los competidores y dentro de la propia empresa, mediante el documento de patente, a través de las diversas etapas del procedimiento de concesión. Este procedimiento se desglosa en las distintas actividades que lo componen, estudiándose éstas con detalle bajo la perspectiva del agente que las realiza (inventor, solicitante, Administración, competidores) y de la forma en que estas actividades incorporan conocimiento.

El fin de este análisis es poder optimizar el diseño de una patente en términos de conocimiento desvelado, lo cual resulta esencial a la hora de incorporar valor a la compañía, no sólo mediante la propia cartera de patentes, sino a la hora de establecer un adecuado proceso de vigilancia tecnológica.

Se investigan las consideraciones estratégicas -cantidad, forma y temporalización- del conocimiento desvelado a la competencia, así como el análisis metodológico del salto inventivo en la creación de conocimiento, con especial hincapié en la Aproximación Problema-Solución.

Por último, se exponen algunas de las trabas todavía existentes que dificultan el funcionamiento ideal del sistema.

2. 1. Actividades de creación de conocimiento en la concesión de patentes

Como se ha visto en el capítulo anterior, la razón de ser del sistema legal de patentes es el proceso de creación y transmisión de conocimiento que comporta, articulando una labor didáctica en la sociedad y contribuyendo al progreso la aplicación directa del sistema, a diferencia de lo que suponen las otras formas de protección de los frutos del espíritu creativo humano.

Todo el proceso de solicitud y concesión de una patente es una concatenación de actividades de creación de conocimiento a cargo de distintos agentes, que tiene una elevada repercusión

social. De forma que, el sistema de patentes junto con la actividad docente-investigadora universitaria y la investigación accesible al público⁷⁵, son las únicas vías de crear conocimiento útil para todo el conjunto de la sociedad.

El secreto industrial y el saber hacer o *know-how* de las empresas no logran tener una repercusión didáctica apreciable más allá de las fronteras de la compañía en que se fragua el conocimiento y cuando éste trasciende a la empresa, ello es debido, o bien al espionaje industrial, si es a corto plazo desde la creación de dicho conocimiento (Figar, 2006; Bautista, 2007), o bien, a medio-largo plazo, a la rotación de los recursos humanos y a la imitación de los competidores (Rogers, 2007).

Sin embargo, cuando se analiza en profundidad el sistema de concesión de patentes, se observa un proceso ordenado y complejo de creación y difusión de conocimiento en el que participan distintos agentes de forma diferenciada (ver figura 2.1):

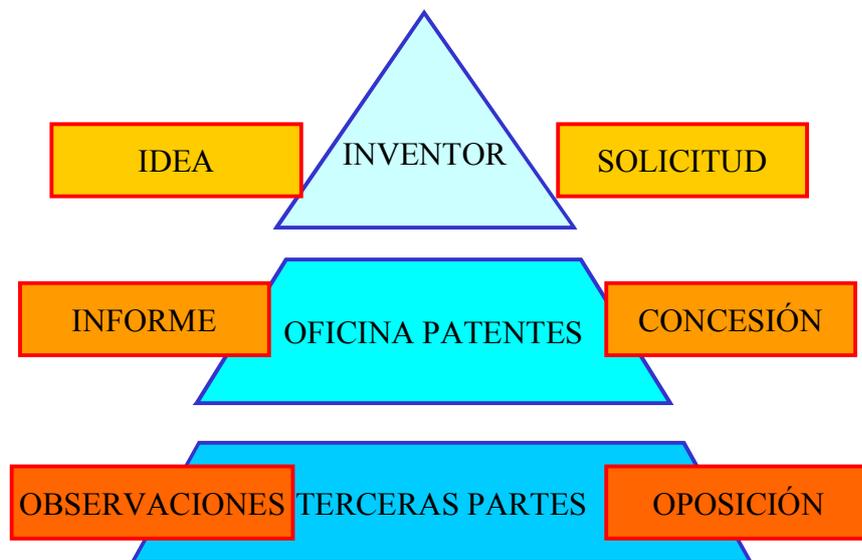


Figura 2.1 Contribución de cada agente implicado en el proceso de conocimiento aportado a la sociedad.
(Fuente: elaboración propia)

⁷⁵ Como los descubrimientos publicados, investigación realizada por organismos de la Administración o filantrópicos, etc., y, en general, los sistemas que impliquen la divulgación periódica de resultados, accesible temáticamente (Condom, 2002).

Como se muestra en la figura 2.1, son el inventor, la oficina de patentes y las terceras partes, los que, por medio de las acciones que les son propias⁷⁶, contribuyen a la creación de conocimiento en la sociedad, mediante unas actividades específicas y ordenadas secuencialmente según establece la ley⁷⁷, que resultan dirigidas al repositorio de conocimiento público.

Estas actividades son de distinta naturaleza y, como el fin de la presente Tesis Doctoral es diseñar un modelo de gestión de conocimiento orientado al aumento de valor de la cartera de patentes de la empresa, se hace necesario profundizar en cada una de las actividades creadoras de conocimiento involucradas en la concesión de patentes, para poder diseñar mejor el modelo. Así, clasificaremos dichas actividades en tres grupos: de recolección, de asimilación y de creación pura de conocimiento.

En el primer grupo se agrupan las actividades de creación de conocimiento público mediante la difusión de un conocimiento que ya existía, o se encontraba olvidado o su accesibilidad al público no era mucha. Es decir, son las actividades de recolección de un conocimiento ya preexistente en el estado de la técnica.

Dicha actividad es la que lleva a cabo el inventor cuando redacta la descripción de su solicitud de patente, pues expone de forma pública las soluciones que históricamente⁷⁸ se han ido dando para resolver un problema determinado y que, a su modo de ver, presentan alguna carencia que hace que la invención que él propone sea una solución más apropiada⁷⁹.

En el segundo grupo están las actividades de asimilación, es decir, las que suponen una generación de conocimiento mediante el establecimiento y la difusión pública de nexos y relaciones entre el conocimiento recogido en las actividades de recolección.

⁷⁶ Estas acciones pueden ser obligatorias -como por ejemplo, la publicación de la invención- o potestativas - como la acción de oposición-, pero en cualquier caso, están previstas por el ordenamiento (Caps. IV y V del Convenio de Munich, 2000).

⁷⁷ Tanto la Ley de Patentes 10/2002, como el Convenio de Munich (2000), establecen de forma implícita una secuencia clara y ordenada, un camino de concesión o *iter concessionis*. que implica a su vez, un camino de acumulación de acciones enfocadas a la creación de conocimiento.

⁷⁸ La antigüedad de la codificación de conocimiento recogida, puede ser próxima o remota, según se trate de técnicas de la misma época que la invención, o bien se trate de técnicas caídas en desuso u olvidadas, relativamente antiguas. No es inusual en solicitudes de patentes de Mecánica encontrar acciones de recolección de un estado del arte de ochenta años atrás, por ejemplo, mientras que en Telecomunicación, eso es impensable.

⁷⁹ Esta actividad surge del imperativo legal de la Regla 42 Convenio de Munich (2000).

Estas actividades de asimilación tienen mayor valor añadido, pues al hacer públicas las vinculaciones entre las ideas que ya existían y las del propio inventor, o simplemente entre las ideas que ya existían, la labor didáctica se realiza permitiendo deducir el proceso mental del inventor en el que ha saltado la chispa inventiva.

Es innegable que aunque al fin ese salto cualitativo corresponde a las características intrínsecamente personales⁸⁰ de cada individuo de los que componen el equipo de inventores que realiza la invención, también hay algo de metodológico en el proceso inventivo y que, por lo tanto, es posible aprender⁸¹.

Por último, se encuentran las actividades de creación pura de conocimiento, que son aquellas que incorporan una aportación original al estado de la técnica existente, como por ejemplo, la propia idea inventiva del inventor⁸². Estas actividades corresponderían a la síntesis como salto dialéctico desde las actividades de recolección y superando las actividades de asimilación⁸³.

La creación pura representa el salto cualitativo sobre el conocimiento ya existente y, obviamente, conlleva el mayor valor añadido de todo el proceso de creación de conocimiento público; es la parte de creación original, ya que las actividades de recolección y asimilación se basan en un conocimiento generado anteriormente.

Así, desglosando el proceso de concesión de patente en sus actividades de creación de conocimiento características a lo largo del mismo, y diferenciando los agentes involucrados, la creación de conocimiento se produce de la manera que se presenta en la tabla 2.1:

CONOCIMIENTO	AGENTE	ACTIVIDAD
Datos de la solicitud (inventor, solicitante)	Solicitante	Asimilación

⁸⁰ Entre estas características se pueden encontrar la raza, edad, sexo (Hung, 2006) y obviamente, el nivel de formación (Rindeskär, 2005).

⁸¹ Como por ejemplo, un adecuado diseño de la política de recursos humanos para enfocar la carrera de los científicos a una mayor producción de ideas (Dietz, 2004).

⁸² La generación de conocimiento se explica como resultado de una fenomenología social, cuyo centro es el proceso creativo del individuo (Hung, 2006).

⁸³ Según la tradicional caracterización filosófica expuesta en la "Fenomenología del Espíritu" (Hegel, 1806)

CONOCIMIENTO	AGENTE	ACTIVIDAD
Documentos referenciados (Prioridad reivindicada, Solicitudes divisionales, Continuaciones en parte, etc.)	Solicitante	Recolección
Estado del Arte referido en la descripción	Solicitante	Recolección y Asimilación
Aproximación Problema-Solución (exposición del problema y planteamiento de la solución)	Solicitante	Creación Pura
Realizaciones, ejemplos de la invención	Solicitante	Creación Pura
Preámbulo de la Reivindicación Principal	Solicitante	Recolección
Parte caracterizante de la Reivindicación Principal	Solicitante	Creación Pura
Reivindicaciones Dependientes	Solicitante	Creación Pura y Asimilación
Clasificación y Publicación	Oficina de Patentes	Asimilación
Informe sobre el Estado de la Técnica	Oficina de Patentes	Recolección y Asimilación
Examen de la Solicitud	Oficina de Patentes, Solicitante	Asimilación
Observaciones de Terceros	Terceras partes	Recolección
Oposición (1) –Oponente	Terceras partes	Creación Pura, Recolección y Asimilación
Oposición (2) –Defensor	Solicitante	Creación Pura
Decisiones de la Cámara de Recursos Europea	Oficina de Patentes	Creación Pura

Tabla 2.1. Desarrollo del proceso de conocimiento en actividades y agentes. (Fuente: elaboración propia)

Obviamente, la concatenación de todas estas actividades no haría del proceso de concesión de patentes un vehículo de transmisión de conocimiento a gran escala, si dicho proceso no tuviera la difusión de la publicación de patentes y de solicitudes⁸⁴. Por esta razón, también es

⁸⁴ Caviggioli (2011) con el propósito de estudiar la difusión de conocimiento entre países, utiliza las patentes, por el elevado impacto internacional que la publicación de éstas supone.

imprescindible analizar las características de la codificación del conocimiento que se genera en el proceso de concesión de patentes.

2. 2. Creación de conocimiento por el solicitante de la patente

La eficacia del sistema de patentes como medio transmisor de conocimiento a la sociedad tiene su fundamento legal en la obligación del Art. 98 del Convenio de Munich (2000) de publicar las patentes concedidas, poniéndolas a disposición del público.

El procedimiento de concesión puede durar varios años, o incluso no tener lugar nunca, principalmente por inadecuación de la invención a los requisitos de patentabilidad vistos en el capítulo anterior. Esto provocaba que, con frecuencia, los solicitantes mantuvieran artificialmente alargado el proceso de concesión a través de enmiendas innecesarias⁸⁵, amparándose en el derecho de réplica (Invitek, 2005), para evitar las tasas anuales y los costes de traducciones hasta que sus competidores eventualmente, fabricaban algo similar, siendo entonces cuando la patente "emergía a la superficie"⁸⁶.

Para evitar estas maniobras que desvirtuaban el sistema, el legislador acordó la publicación de las solicitudes de patente⁸⁷, incorporando preferentemente el Informe del Estado de la Técnica⁸⁸, con las divulgaciones relevantes para la patentabilidad de la invención, especialmente para los requisitos de novedad e inventiva.

En efecto, el mero hecho de que un inventor solicite una patente, ya constituye una serie de actividades de recolección y asimilación que aportan conocimiento industrial al público, pues los datos del solicitante y del inventor (Hagiwara, 2006; Arias, 2011), unidos al título de la solicitud, son un primer punto que no pasan o no deberían pasar desapercibidos en la vigilancia tecnológica de los competidores. Estos datos explicitan que una empresa

⁸⁵ Sobre las distintas estrategias de enmiendas, a efectos de alargar la concesión destacan los análisis de Berger *et al.* (2012), por su conexión con el riesgo futuro de normatividad del sector de telecomunicaciones, aunque su perspectiva nos parece muy limitada a la consideración de este riesgo, no presente en otros sectores.

⁸⁶ Estas patentes son conocidas como "patentes submarino", y entre ellas destacan especialmente las de J. H. Lemuelson entre 1954 y 1993.

⁸⁷ La publicación de las invenciones tiene lugar, como muy tarde, dieciocho meses después de la solicitud de la patente (Art. 93 Convenio de Munich, 2000).

⁸⁸ Ese informe es realizado por la Autoridad Internacional de Búsqueda es decir, unas cuantas oficinas de patentes seleccionadas; en Europa, las oficinas española, europea, austriaca y sueca han desempeñado históricamente este papel.

determinada persigue la protección monopolística comercial en un determinado país tras un esfuerzo de profundización en su práctica industrial.

Esto es un reflejo de la capacidad económica, investigadora y tecnológica que debe ser monitorizado por las empresas de la competencia con un doble fin: para ver qué es lo que está haciendo el contrario y en qué invierte sus recursos⁸⁹; y para ver qué es lo que el contrario está permitiendo hacer y evitar incurrir en violación de sus patentes.

Desde una perspectiva interna a la empresa, esto aporta la visión del resultado de las estrategias tecnológicas favorecedoras de I+D+i, así como del desarrollo de departamentos o líneas de investigación y negocio específicas, de migración tecnológica, etc., como muestran los estudios de Lubango (2010)⁹⁰, e incluso de la eficiencia de los recursos dedicados a la formación interna en relación con la plantilla productiva y el reclutamiento de la misma (Yildiz, 2006)⁹¹.

También en la solicitud de patente aparecen los datos de derechos de prioridad unionista⁹², lo que permite deducir implícitamente de dónde procede la generación de conocimiento, y averiguar cómo ha sido la comercialización inicial de la invención. En esta línea se deben interpretar otros datos explícitos, como los de solicitudes divisionarias, continuaciones en parte, etc., surgidas a partir de escisiones de la invención, según muestra Seiko (2006).

Aparte de estos datos que permiten encuadrar empresarial y localmente la solicitud de patente, dicha solicitud codifica en su especificación un conocimiento concreto mediante una descripción (Novozymes, 2005) detallada de la invención y la manera de llevarla a cabo, el

⁸⁹ No sólo a nivel empresarial, sino en el de la política, se debería llevar a cabo una labor de vigilancia tecnológica basada en patentes. Si se observa por ejemplo, que la mayoría de los inventores de un país son patrocinados por empresas de otro para obtener las patentes, queda de manifiesto que su sistema educativo, por no verse inmerso en un tejido tecnológico o empresarial adecuado, está financiando una parte del desarrollo del otro país.

⁹⁰ Los estudios de Lubango (2010), así como los de Abramovsky (2007), Souza (2011) y Gong (2010) se centran casi exclusivamente en el ámbito de política pública y desarrollo regional, pero sus conclusiones son en gran medida extrapolables a las grandes corporaciones multinacionales, con multitud de líneas de investigación y productos, similares a los de Yildiz (2006).

⁹¹ Efectivamente, la estructura de las patentes de una empresa o un sector permitiría profundizar en las estrategias de recursos humanos para tener en cuenta las fugas de cerebros, incorporación de talentos, retribución por objetivos, diseño de la formación y promoción, etc.

⁹² Como se estudió en el capítulo anterior, muestran el primer Estado en el que solicitó la protección de patente, hasta un año antes, en virtud del Convenio de la Unión de París (1883).

dominio técnico al que pertenece, y el conocimiento preexistente más relevante que, según el solicitante, se considera útil para entender la invención.

Este requerimiento aporta ciertamente un valor añadido, porque refleja el nivel de formación del inventor antes de dar el salto cualitativo con su generación de conocimiento. El recopilarlo e incorporarlo a la descripción⁹³ establece ese vínculo de asimilación con el conocimiento creado de gran labor didáctica, pues muestra las fuentes del inventor, su motivación, su razonamiento y su proceso creativo.

No obstante, el inventor sólo desvela sus resultados difundiendo su conocimiento cuando, tras culminar una labor de I+D+i, solicita la patente porque desea obtener un rédito económico de su creación de conocimiento. En este punto, la situación competitiva de la industria hace aflorar el problema esencial de los tiempos.

En efecto, podría ser que, debido a la duración de los proyectos de investigación y a la diversidad del ritmo de avance, bien por causas económicas (financiación, personal dedicado) o legales (asignación de competencias, contratos exclusivos, etc.), otro inventor se hubiera adelantado, aunque hubiera empezado más tarde.

Esto lleva a considerar cuidadosamente y con precisión, cuándo se ha de solicitar la patente, y cuánto se ha de desvelar en ella sin contravenir los preceptos legales anteriormente señalados. Estos dos aspectos están íntimamente relacionados, como se expondrá a continuación, pues el momento en el que se solicita la patente es, obviamente, el instante a partir del cual comienza todo el proceso de transferencia de conocimiento. La elección de este momento ha de ser cuidada de forma estratégica, ya que tiene un gran impacto en los competidores y en la actividad propia.

Es esto lo que se ha intentado representar en la siguiente figura 2.2. Mostramos en ella la evolución en el tiempo del desarrollo del conocimiento (curva Y, "Invención"), siendo su grado de avance obviamente inverso al margen de flexibilidad de dicho conocimiento (curva de posibilidad para realizar una "Modificación", M), única arma conocida para luchar contra el riesgo tecnológico, que según Hidalgo (2010) se trata de la "posibilidad de que existan

⁹³ Regla 42 del Convenio de Munich (2000).

consecuencias indeseables o inconvenientes de un acontecimiento relacionado con el acceso o uso de la tecnología y cuya aparición no se puede determinar a priori".

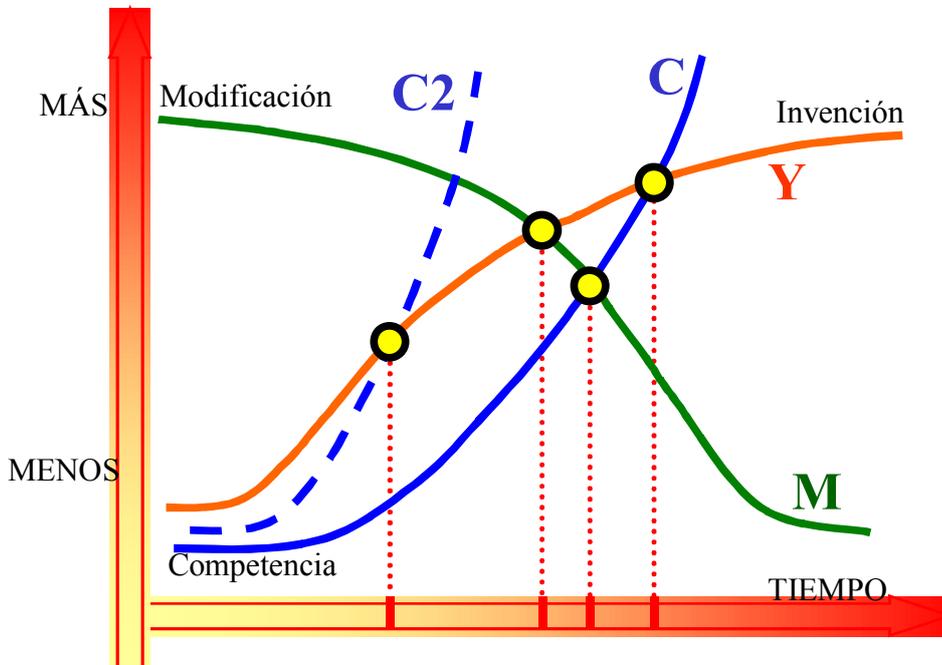


Figura 2.2. Evolución en el tiempo del desarrollo de la invención, del margen para modificarla, y del desarrollo de los competidores C y C2. (Fuente: elaboración propia)

Así, el conocimiento que se crea, desde su concepción original por el inventor, ha de evolucionar -curva Y- a medida que el proceso de desarrollo vaya avanzando, delimitando de esta manera más su utilidad, observando sus posibilidades comerciales, puliendo algunos aspectos mejorables, etc.

En este sentido, cuanto más tarde se solicite la protección de la patente, mejor. Se mantiene el conocimiento en secreto, hasta su evolución óptima, y se presentará de forma que las futuras posibles enmiendas restrictivas no desvirtúen su utilidad comercial.

Los costes del sistema de patentes aumentan progresivamente con el tiempo y hacen que, en realidad, el momento óptimo de solicitar una patente debiera ser cuando se tiene apalabrada la comercialización del invento. Si no se va a poder comercializar, es inútil pretender su protección, pues parece que la idea no interesa a nadie.

Desde este punto de vista, se podría considerar que antes de que el conocimiento generado por los inventores no esté suficientemente optimizado desde la perspectiva de sus aplicaciones, desarrollo, realización, etc., -esto es, la intersección de las curvas Y y M-, no conviene solicitar la patente, pues quizá las modificaciones en la invención pueden ser grandes.

Sin embargo, la presión de los competidores, que probablemente estén investigando en el mismo campo⁹⁴ -ver curvas C y C2-, hace que, por otro lado, sea crucial patentar la invención y cuanto antes, mejor. Si no, podrían hacerlo ellos, dejando al inventor sin la posibilidad siquiera de seguir explorando en su campo sin caer en la violación de la patente obtenida por los competidores.

Obviamente, el riesgo tecnológico depende del tipo de conocimiento creado y de la estructura del mercado. Así, la curva C2 comparada con la curva C, refleja una mayor presión de los competidores y, probablemente, una estructura de clientes y proveedores comunes a las empresas del sector, sin descartar una elevada rotación e intercambio de recursos humanos entre ellas, así como, por lo general, una tecnología de período de incubación menor.

A la vista de lo anterior se deduce, por lo tanto, que es esencial solicitar la patente en un momento anterior a la intersección de las curvas Y con C, es decir, a que cualquier empresa de la competencia se anticipe, pero preferentemente, en un momento suficientemente avanzado, como para que los futuros desarrollos del conocimiento generado no se alejen de la protección que los términos de la patente ofrecen, es decir, después de la intersección de las curvas Y con M.

Otra razón para retrasar el momento de solicitud de patente, sin perder de vista la premura que infligen los competidores del sector, es la alta probabilidad de realizar, eventualmente, enmiendas restrictivas que vayan sucediéndose a lo largo del proceso de concesión, aunque el conocimiento que se desvela al solicitar la patente con prontitud pueda no hallarse

⁹⁴ En Teoría de Juegos, la idea central del modelo generalizado de Cournot (1838) se basa en que un conjunto de empresas compiten simultáneamente por un mismo bien, bajo una estructura de costes y tecnología similares. Todas las empresas se enfrentan a la misma función de demanda, de forma que la producción agregada determina el equilibrio del mercado. Adicionalmente se supone que dichas empresas son racionales, y que todas saben que lo son.

perfectamente desarrollado con vistas a su porvenir comercial, o a otro tipo de incertidumbres futuras como indica Berger (2012)⁹⁵.

Efectivamente, las enmiendas clarificativas o explicativas que la solicitud de patente sufre a lo largo del proceso de concesión, son siempre de tipo restrictivo y en ningún caso pueden extender el conocimiento desvelado más allá de la codificación en la versión inicial de la solicitud en virtud del Art. 123 del Convenio de Munich (2000), pues esto supondría, a la hora de evaluar la protección que las reivindicaciones ofrecen, una interpretación extensiva de dicho conocimiento realizada con posterioridad a la generación de conocimiento de la oficina de patentes y terceros al solicitante (Brigham, 2008).

Es decir, se hace preciso solicitar la patente con un margen temporal que permita alguna tolerancia y flexibilidad para realizar modificaciones, pero teniendo en cierta medida una idea del desarrollo y de las aplicaciones de la invención, pues si la solicitud de patente está expresada en términos muy generales, es alto el riesgo de que el conocimiento desvelado carezca de novedad y además reduce la posibilidad de introducción de enmiendas útiles en el proceso de concesión.

El momento de solicitar la patente y la cantidad de conocimiento desvelado en la solicitud se interrelacionan por las implicaciones que ésta puede tener en la concesión de la patente; en concreto respecto a las enmiendas, pues éstas no pueden extender la solicitud más allá del conocimiento codificado en la misma originalmente.

Así, por un lado se considera que, al solicitar la patente, su contenido es el que corresponde al conocimiento creado por el inventor, y por lo tanto, es el que goza a todos los efectos de los derechos y plazos de prioridad y protección provisional que confiere la ley. Por lo tanto, dicha cantidad de conocimiento no podrá ser ampliada en modo alguno a lo largo del proceso de vida de la solicitud, sino en todo caso restringido⁹⁶.

⁹⁵ Cfr. Berger *et al.* (2012), donde las enmiendas forman parte de una estrategia que permita ganar tiempo hasta que la normativa del sector se incline por un tipo de productos y protocolos o por otro.

⁹⁶ La extensión de la cantidad de conocimiento codificado originalmente, es causa suficiente de oposición a la concesión de la patente (Art. 100 Convenio de Munich, 2000).

En la práctica, esto conduce al solicitante a tender a sobredimensionar la codificación del conocimiento creado por el inventor con casuísticas, alternativas y detalles de ejecución, a fin de aumentar la cantidad de contenido desvelado, para tener siempre un margen que posibilite futuras restricciones por la vía de enmienda (Berger, 2012).

Por otro lado, el conocimiento codificado en la solicitud es lo que se desvela y simultáneamente lo que se intenta proteger, con lo que se trata de llegar a un compromiso entre un mínimo de conocimiento desvelado y un máximo de protección conseguida mediante la estructura de las reivindicaciones de patente detalladas en la solicitud.

Una estrategia valiosa que pretende conseguir la protección legal suficiente en un campo de la técnica determinado para seguir desarrollando la actividad industrial, tanto en su faceta de investigación y desarrollo, como en su faceta de producción y comercialización (Medalho 2007), sin verla constreñida por la acción de competidores. Esto se ha representado en la figura 2.3. donde el conocimiento que se desea proteger mediante patente se muestra como si fuera un campo vallado.

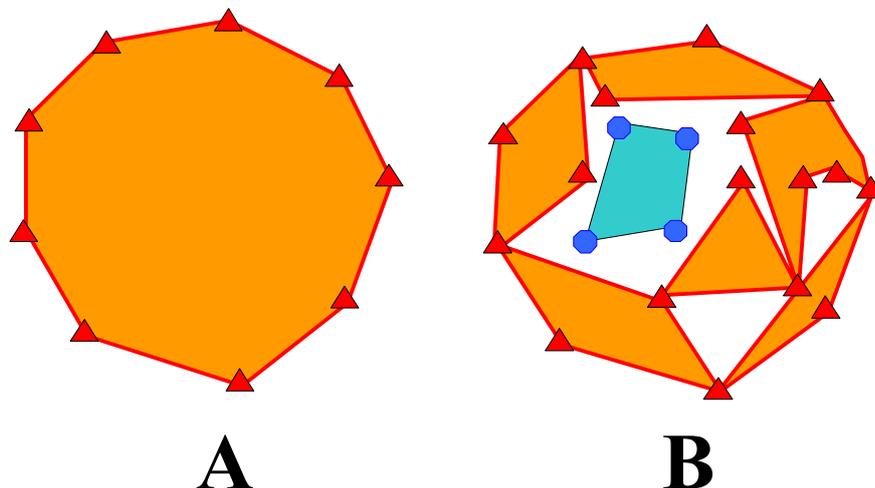


Figura 2.3. Estrategias de protección según la cantidad de conocimiento desvelado (Fuente: adaptado de Knight (2009))

Es posible comparar una estrategia de patente sencilla pero muy amplia, representada mediante el vallado A, con una estrategia estructurada con una pluralidad de patentes de menor desvelamiento de contenido, pero más específicas, representada mediante el vallado B.

La estrategia tipo A presenta ciertos problemas, tanto a la hora de superar el examen de novedad, como a la de realizar enmiendas. Siempre es más improbable que sea nuevo e inventivo algo amplio y general, que lo sea algo particular y de detalle, y en ese sentido lo indica explícitamente la Directriz C-IV.9.5 de la Oficina Europea de Patentes (2010).

La estrategia tipo B es más agresiva, pues permite (vallado naranja) incluso eliminar las posibles vías de recuperación y aprendizaje de la competencia (vallado azul), restringiéndoles el campo de desarrollo e investigación, pues si bien tienen el monopolio de una cierta técnica, no pueden desarrollarla sin entrar en acuerdos con otra empresa. Es entonces cuando aparece la verdadera importancia de las licencias cruzadas, o de las licencias que permitan proseguir una actividad industrial (Condom, 2002).

Lo idóneo sería, en la medida de lo posible, combinar en la cartera de patentes, la amplia protección de la estrategia tipo A con la agresividad competidora de la estrategia tipo B. Una mayor proximidad al tipo A o tipo B, será más apropiada según la concreción y especificidad del conocimiento creado, desvelado en la solicitud y que se busca proteger. Éstas, a su vez, como se ha explicado, están íntimamente relacionadas con el momento de solicitud de la patente y son decisión exclusiva del solicitante.

A pesar de ello, el aporte de conocimiento al conjunto de la sociedad que supone la patente, no se agota en los límites de la voluntad del solicitante. Como se expuso en el epígrafe anterior, la Administración pública, por medio de la labor de investigación de sus oficinas de patentes, y la competencia contribuyen también a la creación de conocimiento en el proceso de concesión de la patente, principalmente mediante actividades de recolección y asimilación. Es preciso por lo tanto, analizar en detalle la acción de estos dos agentes.

2. 3. Creación de conocimiento por la Administración y los competidores

Más allá de la codificación del conocimiento creado por el inventor que supone la solicitud de patente, en el proceso de su concesión se aumenta dicho conocimiento y el valor añadido de su transmisión a la sociedad⁹⁷, mediante el diálogo del solicitante con la Administración, abierto a la participación de terceras partes, principalmente competidores.

Al analizar el procedimiento de concesión en detalle, se observa que las actividades del proceso de creación de conocimiento que la Administración y los competidores llevan a cabo, se articulan de tres formas: la clasificación, el informe del estado de la técnica y las enmiendas a lo largo del tiempo que dure el procedimiento de concesión⁹⁸.

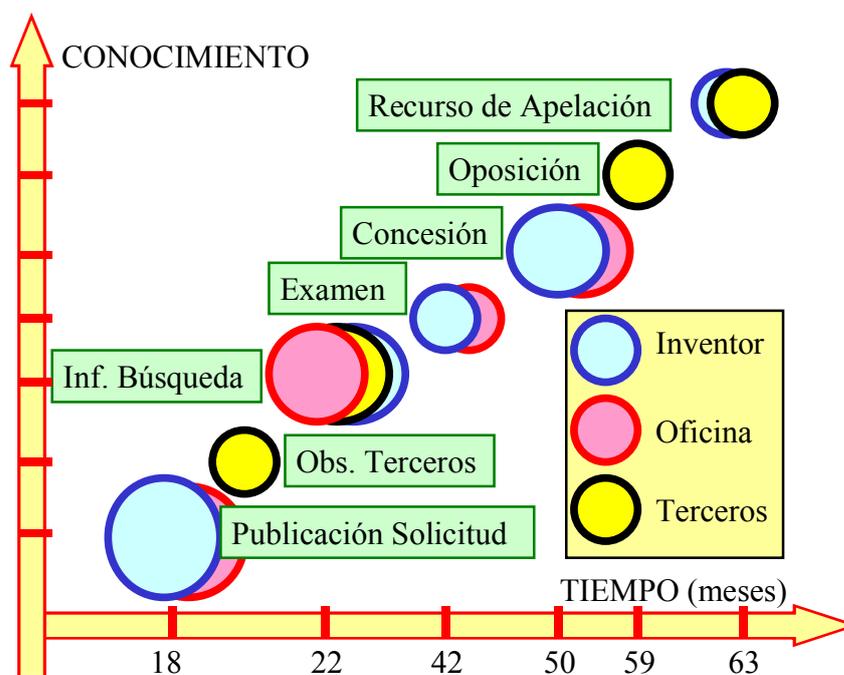


Figura 2.4.-Diagrama de aportación de conocimiento en el procedimiento de concesión de patente. (Fuente: elaboración propia; los datos de abscisas, a partir de datos de la Oficina Europea de Patentes, 2010).

⁹⁷ Cfr. Zhongkai (2010), reconoce explícitamente el valor añadido que la Administración aporta a la difusión del conocimiento con su labor de publicación de patentes.

⁹⁸ La duración del mismo es siempre estimativa a partir de los promedios que publican las oficinas de patentes, pues, a pesar de fijar la ley unos plazos para determinadas acciones, depende de numerosos factores, como la estrategia del solicitante, carga de trabajo de los agentes de propiedad, tipo de invención, etc.

En la figura 2.4, se ha representado el procedimiento de concesión, en su vertiente de creación de conocimiento mediante una multiplicidad de agentes aportadores, junto con los plazos (los legales y los promediados) que definen la duración del proceso. Se observa que, a partir de la generación de conocimiento inicial, impulsada por el inventor y el solicitante, dicho conocimiento se va enriqueciendo e incrementando a lo largo de la concesión de la patente, mediante los distintos agentes involucrados en la concesión, representados por círculos de distintos colores, cuyo tamaño corresponde al mayor o menor valor añadido de su aportación.

La primera acción enriquecedora de conocimiento de la Administración comienza con la clasificación sustantiva del dominio técnico más apropiado en el que se encuadra el conocimiento creado por el inventor⁹⁹. Dicha clasificación es una actividad de asimilación, pues al asignar públicamente a la solicitud de patente varios códigos internacionalmente reconocidos, se encaja la invención en un conjunto de publicaciones que recogen aportaciones de conocimiento del mismo campo.

La Clasificación Internacional de Patentes¹⁰⁰ es un criterio comúnmente aceptado por todos los estados firmantes del Convenio de la Unión de París¹⁰¹, y que asigna a cada publicación¹⁰² de la Administración, al menos un código alfanumérico. Suelen asignarse varios, ya que el conocimiento que el inventor ha generado puede clasificarse según múltiples aspectos, como el campo técnico del objeto de la invención, la utilidad o la forma de utilización de ésta, su composición, medio de obtención u otros detalles técnicos o constructivos que incorpore¹⁰³.

El Arreglo de Estrasburgo¹⁰⁴ reconoce la validez universal de la Clasificación Internacional de Patentes para la propiedad industrial y la importancia que tiene para los Estados adscritos al

⁹⁹ La mayoría de los autores coincide en resaltar el valor añadido que supone la clasificación y el desarrollo de la misma (vid. Hegde, 2009). Sin embargo, alguno hay que la considera un entorpecimiento para reconocer las diversas aportaciones tecnológicas a los distintos sectores económicos (Rivas, 1998).

¹⁰⁰ En el Convenio Europeo sobre la Clasificación Internacional de Patentes, de 19 de diciembre de 1954, el Consejo de Europa instituye dicha clasificación.

¹⁰¹ Convenio de la Unión de París para la Protección de la Propiedad Industrial, de 20 de mayo de 1883, suscrito por ochenta y tres Estados.

¹⁰² Los posibles tipos de publicación son ordenados cronológicamente, una solicitud de patente, un informe del estado de la técnica relativo a una solicitud y una patente concedida. En general, una vez que se asigna el código a la solicitud, no suele cambiar a lo largo del proceso de concesión.

¹⁰³ Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2009).

¹⁰⁴ El Arreglo de Estrasburgo relativo a la Clasificación Internacional de Patentes del 24 de marzo de 1971 (en vigor en España a partir de su publicación en el BOE núm. 1, de 1 de enero de 1976), cuyo fin es responder "al

Convenio de la Unión de París, al facilitar el acceso al volumen siempre creciente de las aportaciones de conocimiento de la industria. En el Art. 2 de dicho Arreglo se define la Clasificación Internacional de Patentes como el criterio de aplicación en el orden internacional para las patentes¹⁰⁵.

Los códigos de clasificación que afectan a los documentos están formados por letras y cifras según una estructura reglamentaria de sección, clase, subclase y grupo o subgrupo.

Las ocho secciones de la Clasificación Internacional de Patentes, son las siguientes (tabla 2.2):

SÍMBOLO	SECCIÓN
A	Necesidades usuales de la vida
B	Técnicas industriales diversas, transporte
C	Química, Metalurgia
D	Textil, Papel
E	Construcciones fijas
F	Mecánica, Alumbrado, Calefacción, Armamento
G	Física
H	Electricidad

Tabla 2.2. Secciones de la Clasificación Internacional de Patentes. (Fuente: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2011))

Cada sección incluye varias subsecciones, siendo las subsecciones solamente un título indicativo del dominio de la técnica que comprenden. La existencia de subsecciones no aporta nada desde el punto de vista de la codificación clasificatoria, pero ayuda a comprender la delimitación conceptual del campo de conocimiento que engloba. Según los dominios

interés general y permitirá establecer una cooperación internacional más estrecha y favorecerá la armonización de los sistemas jurídicos en materia de propiedad industrial".

¹⁰⁵ La Clasificación Internacional de Patentes tiene una estructura arborescente basada en las divisiones sucesivas del conocimiento técnico de mayor a menor generalidad en ocho secciones, veinte subsecciones, 118 clases, 616 subclases, y más de 64.000 grupos y subgrupos (siendo más de un 90% subgrupos, según el nivel de detalle del documento).

técnicos, puede haber más o menos subgrupos en cada grupo, con mayor o menor nivel de detalle¹⁰⁶.

El valor del conocimiento así generado por la Administración al clasificar la invención, se manifiesta en que, tanto los inventores y los solicitantes, como los agentes de la propiedad industrial y los asesores técnicos, propios y de la competencia, van a determinar su labor de investigación asociada a la publicación de la solicitud de patente, entre otras técnicas cognitivas, a partir del código de la Clasificación Internacional asignado.

Las empresas desarrollan con frecuencia su labor de vigilancia tecnológica mediante la inspección atenta de solicitudes de patentes publicadas con ciertos códigos de la Clasificación internacional, asociados a determinados sectores de actividades o de productos industriales, como muestran los estudios de Johnston (2007), Volpert (2004) y Amengual (2003), entre otros.

La segunda aportación de conocimiento de la Administración a la solicitud de patente, es la confección del Informe del Estado de la Técnica relevante (Gambardella, 2005; Hegde, 2009), a la vista del conocimiento generado por el inventor y codificado en dicha solicitud. La relación de este Informe con la Clasificación Internacional es clara, pues para la elaboración del Informe del Estado de la Técnica, la misma Administración suele tomar como punto de partida de sus pesquisas, el código de la Clasificación Internacional que previamente ha asignado a la solicitud.

El Informe del Estado de la Técnica es una relación de documentos o divulgaciones explícitas de conocimiento, íntimamente relacionados con el contenido de la solicitud de patente y no vinculante para la patentabilidad de ésta, que elabora una Autoridad Internacional de Búsqueda¹⁰⁷ y que se publica junto a dicha solicitud de patente, independientemente de que ésta haya sido publicada antes.

¹⁰⁶ Por ejemplo: El subgrupo B66B9/08 engloba los ascensores acoplados a escaleras. Es decir, dentro de la sección de Transportes y Técnicas Industriales (B), subsección Transporte, se encuentra la clase B66 (elevación, levantamiento, remolcado), donde la subclase B66B agrupa aquellas invenciones que tienen por objeto principal los ascensores, escaleras o aceras mecánicas, y a su vez, dentro del grupo de ascensores instalados en edificios o adyacentes a éstos (B66B9/00), se inscribe el subgrupo mencionado. (Clasificación Internacional de Patentes, v. 8, 2009).

¹⁰⁷ La Autoridad Internacional de Búsqueda es una Oficina de Patentes (de entre las que realizan esta labor, que son una minoría, y entre las cuales se encuentra la española). Las distintas Oficinas, mantienen potentes bases

La publicación del Informe del Estado de la Técnica es una actividad eminentemente de recolección de conocimiento explícito, si bien también da pie a que, en la fase posterior de examen de la solicitud de patente, a la vista del Informe del Estado de la Técnica, se introduzcan referencias al conocimiento implícito en el sector industrial afectado por la solicitud¹⁰⁸.

No obstante, el Informe del Estado de la Técnica también tiene una gran componente de creación de conocimiento por asimilación, puesto que, a partir de divulgaciones y documentos preexistentes a la solicitud, detalla las razones y causas de la ligazón del conocimiento generado por el inventor con el conocimiento generado por otros, habitualmente competidores.

Es éste el principal valor añadido que reconocen las empresas al Informe del Estado de la Técnica¹⁰⁹, pues éste recuerda al público lo que ya existe y es relevante en la generación de conocimiento del inventor, ya que con frecuencia la patente se solicita cuando la idea está en estado embrionario, es decir, lo suficientemente pronto, para que los competidores no se adelanten, si bien intentando que sea lo suficientemente tarde, para tener la invención definida, ensayada y desarrollada, como se ha explicado anteriormente.

El Informe del Estado de la Técnica detalla las divulgaciones de conocimiento anteriores a la solicitud, que la Autoridad Internacional de Búsqueda considera relevantes para la patentabilidad de la aportación de conocimiento del inventor, en concreto, respecto a las restricciones relativas de novedad e inventiva de la misma.

Cada una de esas divulgaciones, por lo general documentos, se acompaña de una calificación expresada mediante el código alfabético que se explica en la tabla 2.3., de forma que se indica qué relación hay entre estos documentos y el conocimiento que aporta la solicitud de patente, detallando también fragmentos y partes relevantes de la solicitud y de dichos documentos.

de datos con documentos que divulgan conocimiento industrial y científico, y en función de su organización interna, las directrices de búsqueda y la cualificación de su personal, la calidad del informe emitido por cada Autoridad Internacional de Búsqueda, será mejor o peor.

¹⁰⁸ Directriz IV-9.6 de la Oficina Europea de Patentes (2010).

¹⁰⁹ Y por extensión, a las Autoridades Internacionales de Búsqueda y a la justificación legal de pagar tasas a la Administración por este servicio.

CALIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN
A	Documento que muestra la esencia tecnológica de la invención. En general, no supone un problema para la patentabilidad de la solicitud.
D	Documento citado en la solicitud de patente. Esta calificación suele acompañarse de otra (X ó Y, por lo general), pues sólo reconoce la fuente de procedencia del documento y la pertinencia de su relevancia, sin mayor valoración.
X	Documento que, en sí mismo, resulta de especial relevancia para las reivindicaciones de la solicitud que se detallan. Esto supone un impedimento a la patentabilidad de dichas reivindicaciones por ausencia de novedad o de inventiva del conocimiento que quieren proteger, a la vista de este documento.
Y	Documento de especial relevancia, considerado en combinación con otra publicación que también tiene que aparecer en el Informe del Estado de la Técnica, con la misma categoría (Y). Esto supone un impedimento a la patentabilidad de las reivindicaciones a las que atañe, por ausencia de inventiva del conocimiento que quieren proteger, a la vista de ambos documentos, tomados en combinación.
L	Documento de especial relevancia, por razones procesales, más que de contenido ¹¹⁰ .
P	Publicación intermedia, entre las fechas de solicitud y de prioridad reivindicada. Va acompañada de la calificación X, Y, A, según la relevancia de su contenido y, en función de la validez procesal de la prioridad, puede impedir o no la patentabilidad de la solicitud.
E	Patente solicitada en una fecha anterior a la solicitud que se considera, y que impide la patentabilidad de ésta, por ausencia de novedad.
O	Publicación o revelación en forma no escrita
T	Teorías o fundamentos básicos, literatura técnica, etc. que ayuden a comprender mejor la aportación de conocimiento del inventor

Tabla 2.3. Cualificación de los documentos del Informe sobre el Estado de la Técnica. (Fuente: Organización Mundial de la Propiedad Industrial (2012) y Oficina Europea de Patentes (2012))

¹¹⁰ En general, es inusual encontrar esta calificación y se refiere, por ejemplo, a un documento que establece la fecha auténtica de otra divulgación, o que pueda invalidar la reivindicación de la prioridad unionista, o cuyo contenido aparece mencionado en otro documento de manera explícita. (Directriz C-X-10.9 de la Oficina Europea de Patentes, 2010).

Claramente, los efectos del Informe del Estado de la Técnica son didácticos, dan ideas a posibles variantes de la invención y previenen contra la violación indeseada por parte del inventor de una patente ya existente. Adicionalmente, la Administración basa, en gran medida, su examen sustantivo de la solicitud previo a la concesión de la patente en el Informe del Estado de la Técnica.

En este procedimiento de examen sustantivo también se produce un aporte de conocimiento, pues la Administración, a la luz del Informe del Estado de la Técnica, presenta todas las objeciones a la patentabilidad de la solicitud pertinentes, aunque también puede introducir otros documentos que considere relevantes.

Estas objeciones son, por un lado, las que corresponden a las eventuales restricciones absolutas o relativas del conocimiento sobre el cual el solicitante pretende obtener la protección monopolística, pero también, y en gran medida, hacen referencia a la labor didáctica del desvelamiento que la solicitud de patente supone para el sector industrial afectado y, en general, para toda la sociedad.

Como se indicó en el capítulo anterior, las restricciones absolutas se fundamentan en el tipo de aportación de conocimiento de que se trate, estando excluidos el software, los descubrimientos, los métodos de negocio, etc., mientras que las restricciones relativas hacen referencia a la novedad y salto inventivo imprescindibles en la aportación de conocimiento del inventor (Israel, 2004).

En efecto, la aportación de conocimiento del inventor debe cumplir además unos determinados requisitos didácticos que se pueden agrupar en tres: unidad de invención, claridad y completitud del desvelamiento.

El primero de ellos (Kennedy, 2002) se fundamenta en la protección a la competencia mediante la imposibilidad de obtener, mediante una sola revelación de conocimiento en una patente, la protección monopolística para dos o más invenciones, perjudicando así a los competidores y al resto de la sociedad, a la vez que define y limita claramente el ámbito en que se encuadra dicha aportación de conocimiento.

En segundo lugar, el requisito de claridad es una medida de exclusión de posibles vaguedades que ampliasen de forma imprecisa el ámbito de conocimiento aportado por el inventor que se desea proteger. No sólo se trata de evitar malentendidos que pudieran dar lugar a situaciones indeseadas de violación de patente, sino que a la vez, evita cualquier tipo de contradicción interna de la especificación, contribuyendo a una mayor calidad de la difusión del conocimiento (Procter, 2005).

Con frecuencia, cuando se codifica el conocimiento creado en una redacción poco clara, pueden aflorar casos de infringing sin que el infractor tenga la conciencia o la intención de estar delinuyendo, provocando, en cualquier caso, pérdidas económicas y de imagen, tanto al infractor como al propietario de la patente, (Multisorb, 2008 y Toray, 2008).

Por último, la completitud del desvelamiento, de fin exclusivamente didáctico, requiere que la aportación de conocimiento del inventor se detalle suficientemente como para que cualquier experto en la materia¹¹¹, pueda reproducir la invención, ejecutándola completamente, como muestra Procter (2008).

Así se establece, a lo largo del procedimiento de concesión de la patente, un diálogo entre la Administración, el solicitante y los competidores afectados, en el que la solicitud de patente sufre varias modificaciones y enmiendas, a efectos de lograr un desvelamiento del conocimiento suficientemente útil a la sociedad, sin dejar de suponer una recompensa apreciable para el solicitante.

Como se ha explicado anteriormente, las enmiendas han de ser aclaraciones o modificaciones sin que, en ningún caso, puedan extender el ámbito del conocimiento que aporta la solicitud, más allá de su contenido original, según exige el Art. 123 del Convenio de Munich (2000).

Por esta razón, es de vital importancia fijar desde los primeros momentos de la solicitud de patente cuánto conocimiento va a desvelarse, pues a lo largo del proceso de concesión, éste no puede ser ampliado, sino en todo caso, restringido.

¹¹¹ Sobre la figura del "experto en la materia", ya se expusieron en el Capítulo anterior las diversas consideraciones de esta ficción legal.

El posible efecto de las enmiendas se representa en la figura 2.5.

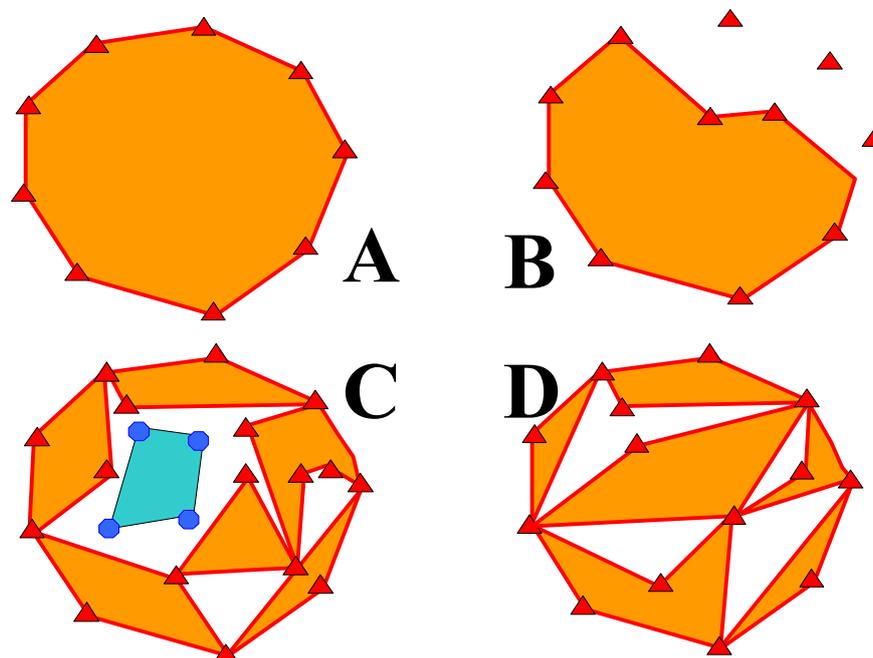


Figura 2. 5. Las restricciones en la solicitud y su efecto en la protección. (Fuente: adaptado de Knight (2009))

Así, la revelación de conocimiento mostrada en el diagrama A, para obtener una protección determinada en cuanto al campo de la técnica abarcado, si se articula mediante una estrategia de descripción amplia y reivindicaciones generalistas en su solicitud, puede verse restringida a una protección bastante menor (representada en B) en el proceso de concesión de la patente.

El problema radica en que quizás la parte que se queda fuera de la protección conseguida sea esencial para el aspecto competitivo y de comercialización de la invención. Entonces, al quedar dicha parte sin protección, y sin embargo publicada en la solicitud, se abre la puerta al desarrollo de los competidores mediante productos derivados similares¹¹².

En principio es más eficaz, y por lo tanto deseable, adoptar una estructura reivindicatoria del tipo D mostrada en la figura 2.5, de forma que, tras las posibles restricciones de las

¹¹² Por ejemplo, si se ha inventado un coche que además es capaz de volar, no se debe, buscando una protección más amplia, reivindicar un "vehículo a motor que vuela" en lugar de la más restrictiva "coche que vuela", ya que, en el proceso de concesión, y debido a que los aviones ya son conocidos, no se obtendría toda la protección requerida por ausencia de novedad, y sin embargo, al haber descrito el invento en la solicitud de patente, los competidores ya lo conocerían y podrían desarrollar sus variantes, aprovechándose de la idea ajena.

enmiendas, queden cubiertos los aspectos claves del conocimiento que se pretende proteger, y que no quede espacio tecnológico a los competidores en el mercado (diagrama C), coartando su crecimiento de innovación.

Pero a pesar de contar con unas reivindicaciones apropiadas al conocimiento que se desvela, también es posible que terceras partes, por lo general competidores, se opongan a la concesión de la patente¹¹³ o realicen comentarios en el mismo proceso de concesión, en potestad del Art. 115 del Convenio de Munich (2000).

En este caso, la carga de la prueba recae sobre la parte que impugna su existencia, es decir, no corresponde al solicitante ni al titular de la patente demostrar lo que su invención tiene de original, sino que corresponde a quien niega el valor del conocimiento que ésta aporta, fundamentar de su objeción.

Con ese fin, el oponente realiza un proceso de aportación de conocimiento, al determinar cuál era el conocimiento preexistente en la fecha de presentación o prioridad de la solicitud de patente, citando los hechos y los medios de prueba que lo respalden, mostrando, además, lo que para el experto en la materia deriva de manera evidente de ese estado de la técnica, y por qué razones.

Con frecuencia afloran documentos, testimonios o evidencias relevantes, sobre todo procedentes de los competidores mismos, que pueden llevar a enmendar de forma restrictiva las reivindicaciones de la patente y que se recogen en la publicación final de la patente.

Por fin, la Administración y los competidores realizan una última aportación de conocimiento mediante los recursos a la concesión de patentes o también el solicitante, al recurrir el rechazo de su solicitud ante la Cámara de Recursos Europea, que es el más alto órgano en materia de concesión de patentes. Dicho órgano examina el proceso de concesión con exhaustividad y decide en consecuencia.

¹¹³ En virtud de la potestad que los Art. 99 y 100 del Convenio de Munich (2000) reconocen a cualquier persona, ésta puede oponerse a la concesión de la patente por razones de falta de novedad, de salto inventivo o de ampliación indebida de su contenido inicial.

Así, la creación de conocimiento que se lleva a cabo en los recursos, es fundamentalmente de tipo jurisprudencial y crea un conocimiento sobre la interpretación legal de la técnica. No obstante, aunque sus decisiones tienen, por esta razón, un altísimo impacto, son más consultadas por agentes de la propiedad industrial que por científicos y técnicos.

2. 4. Creación de conocimiento por el inventor

Obviamente, la principal aportación de conocimiento que una patente supone, procede de la labor creativa del inventor. Como se ha expuesto anteriormente, dicho conocimiento aparece codificado en forma de una descripción del fundamento y técnica generales del área de conocimiento pertinente, citando con frecuencia la labor de otros inventores y describiendo sus limitaciones para resolver un problema, cuya solución, según el inventor y el solicitante, viene dada por el conocimiento creado por aquél.

Así, la creación de conocimiento del inventor, se define de forma esencial como una contribución relevante en el dominio técnico considerado sobre el conocimiento existente en la sociedad. Este carácter ya se muestra en la descripción, pues ésta no es sólo didáctica, sino que cuenta con una componente estratégica de protección.

Dicha protección no es evidente de forma directa, sino mediante la interpretación conjunta de toda la patente, en concreto de las reivindicaciones a la luz de la descripción, según la Directriz C-III.6 de la Oficina Europea de Patentes (2007) (Toppan, 2005 y Novozymes, 2005).

En efecto, la descripción amplía la aportación de conocimiento estrictamente original, de creación pura, con alternativas, hipótesis y detalles recogidos de otros y asimilándolas como aportación propia, de modo que, al considerar la patente en su conjunto, se pueda impedir a los competidores determinados aspectos de realización o aplicación del conocimiento creado.

Pero como se ha visto, son las reivindicaciones de la patente el conjunto de proposiciones enunciativas que, conformando el elemento coercitivo legal puro (Arts. 78(1)(c) y 84,

Convenio de Munich) y la restricción a la que está sometido el competidor (Durán, 2011), se consideran la aportación de conocimiento mayor, propia del inventor.

Cada reivindicación consta de una primera parte o preámbulo, donde se agrupa la creación de conocimiento mediante recolección y asimilación, al designar el objeto del conocimiento creado y las características técnicas necesarias para definirlo que, ya sean conocidas en el estado de la técnica. Es decir, el preámbulo define lo que ya se conoce, dentro de la parte esencial de la aportación de conocimiento del inventor.

Tras el preámbulo de la reivindicación, aparece una segunda proposición o parte caracterizante¹¹⁴, que expone las características técnicas en las que radica el contenido nuevo e inventivo del conocimiento creado, si bien éstas han de ser entendidas en conjunto con aquéllas del preámbulo, constituyendo la aportación de conocimiento del inventor y protegida como tal.

Algunas reivindicaciones pueden expresar dependencia de otras en virtud de la Regla 43(4) del Convenio de Munich (2000), estando las reivindicaciones independientes limitadas a cuatro, sujetas cada una de ellas a los diferentes modos de protección de que es susceptible un invento¹¹⁵, sin caer en la dispersión que supone la falta de unidad de invención anteriormente mencionada.

Las reivindicaciones dependientes contienen todas las características de una reivindicación principal, a la que incluso pueden hacer referencia explícita. De esta forma añaden otros aspectos de la creación de conocimiento, no contenidos en la reivindicación principal, bajo el paraguas de la protección que se pretende conseguir. De ahí su importancia al poder extender el núcleo de la aportación original de conocimiento.

Por esta relación de dependencia, si la reivindicación independiente principal satisface los requisitos de patentabilidad, las reivindicaciones dependientes, por estar basadas sobre

¹¹⁴ La parte caracterizante aparece separada del preámbulo por la fórmula específica "caracterizado por", o "caracterizado en que". Regla 43 (1)(b), Convenio de Munich (2000).

¹¹⁵ Estos modos de protección son: un producto (una aleación, por ejemplo), un proceso (de fabricación de la aleación), un aparato (horno para lograr la aleación) y un uso (una utilización de la aleación específica). Salvo casos excepcionales (como un tornillo y su tuerca correspondiente, que podrían dar lugar a sendas reivindicaciones independientes) no se permite más de una reivindicación independiente por cada uno de estos cuatro tipos. Directriz 10.05 del Tratado de Cooperación en Patentes (2007).

aquella y representar estados de agregación sobre las mismas, los cumplen también, ampliando así el horizonte de protección que el solicitante busca y, por lo tanto, el valor de la patente.

Obviamente la consideración inversa no es posible, y si la reivindicación independiente no comporta un conocimiento novedoso e inventivo sobre el estado de la técnica, puede que alguna de sus reivindicaciones dependientes sí lo haga. En este caso, se establece un diálogo entre la Administración y el solicitante para enmendar la reivindicación independiente principal y limitar su contenido con la aportación de conocimiento de la reivindicación dependiente, que pasa a ser, por tanto, el conocimiento núcleo de la invención.

En este contexto resulta de aplicación también lo comentado anteriormente, a partir de los diagramas de la figura 2.5, sobre la idoneidad de una estructura reivindicatoria de la solicitud más ágil, frente a otra más generalista y amplia, más susceptible de ser dañada en el proceso de concesión y que resulta menos agresiva para a los competidores.

En cualquier caso, es por medio de las reivindicaciones como se determina la creación de conocimiento del inventor, en términos de su novedad y su salto inventivo, discriminando si las diferencias que aporta son sólo variantes del conocimiento preexistente, a partir de una definición extensiva novedosa de características triviales y evidentes para el experto en la materia o, por el contrario, presentan la necesaria originalidad con respecto a lo que ya es conocido.

Por lo tanto, para determinar el valor de una reivindicación, en términos del aporte de conocimiento que supone el salto inventivo de aquella, es preciso tener en cuenta el estado de la técnica en su conjunto¹¹⁶, comparando el conocimiento creado con las divulgaciones preexistentes del mismo campo de forma interrelacionada, para discernir si determinadas combinaciones de características es una práctica habitual y, por lo tanto, no suponen una verdadera aportación de conocimiento.

¹¹⁶ Aunque las diferencias entre la aportación de conocimiento sólo se rebaten por falta de novedad frente a una específica divulgación del estado de la técnica, en la consideración del salto inventivo se hace necesaria una perspectiva global sobre todo el estado de la técnica en su conjunto. Directriz C-IV. 11 de la Oficina Europea de Patentes (2010).

El análisis individual de las características de la reivindicación se debe a que, en la práctica, hay limitaciones a la hora de evaluar el conocimiento creado por la reivindicación, debido principalmente a los requerimientos jurídico-formales de un documento de patente, que hacen que la codificación del conocimiento que el inventor aporta venga a ser una definición extensiva (agregación ordenada) de unas características, combinándolas de una manera precisa entre sí.

Por esta razón se considera que el conocimiento inventivo va más allá de combinaciones parciales de características, formadas por la reunión de elementos extraídos de dos o más divulgaciones publicadas de forma independiente entre sí, dándose cuando la combinación no resulte evidente, ni tampoco la elección de los elementos combinados.

No está de más señalar que el análisis por parte de la Administración y los competidores del conocimiento que aporta el inventor respecto al conocimiento preexistente, se efectúa después de la propia solicitud, obviamente, y toma como punto de partida la invención. Es decir, se parte de la creación de conocimiento que solucionó el problema planteado (*ex post facto*) con lo que, en ocasiones, parece que la generación de conocimiento es una obviedad, carente de todo salto inventivo. Este inconveniente puede llevar a rechazar algunas patentes, pero está del lado de la seguridad jurídica, pues el daño del sistema es de tipo restrictivo (Murata, 2004).

Por lo tanto, la aportación de conocimiento del inventor, considerada en el conjunto de lo que ya era conocido y lo que es propio, presenta novedad al distinguirse del estado de la técnica. Pero esta aportación incorpora además un salto inventivo, cuando dicha diferencia es la solución no evidente a un problema determinado.

En la mayoría de los casos este problema aparece ya planteado en la solicitud de patente o ya es conocido u obvio en un campo de conocimiento determinado (Talamonti, 2004). A pesar de esto, la creación de conocimiento asociada al salto inventivo comienza sistemáticamente por dicho problema, siendo más rica y produciendo patentes más valiosas, cuando el inventor reconoce o plantea con claridad un problema técnico nuevo.

Si el problema es conocido o evidente, la creación de conocimiento es de menor nivel, ya que, aunque desemboca en una solución nueva y original, parte del esfuerzo de recolección y asimilación de las soluciones al problema históricamente planteadas.

Para evitar consideraciones de tipo subjetivo y poder llevar a cabo una determinación rigurosa de la altura inventiva del conocimiento creado por el inventor, se utiliza el método de "aproximación problema - solución" definido por la Directriz C-IV. 11 de la Oficina Europea de Patentes (2010), cuyas etapas son las que se indican en la tabla 2.4:

ETAPA DEL MÉTODO	DESCRIPCIÓN
1. Estado de la técnica más relevante	Comparación de la totalidad de la aportación de conocimiento que se reivindica como propia, con el estado de la técnica preexistente, para identificar el punto de partida del conocimiento creado.
2. Problema	Determinación del problema técnico a resolver con el conocimiento creado, a partir de los hallazgos ya existentes al respecto, de cara al estado de la técnica conocido.
3. Novedad	Diferenciación de la solución propuesta a dicho problema, entre el estado de la técnica (si el problema ya era conocido, que es lo habitual) y la solución de dicho problema que la creación de conocimiento del inventor propone. Comprensión de las características diferenciales.
4. Salto Inventivo	Constatación de si la aportación de las características diferenciales sobre el conocimiento preexistente en la solución propuesta por el inventor es considerada evidente para el experto en la materia y por tanto, inventiva.

Tabla 2.4. Etapas del método Aproximación Problema-Solución. (Fuente: elaboración propia, a partir de la Directriz C-IV. 11 de la Oficina Europea de Patentes (2010)).

El problema técnico ha de entenderse en sentido amplio, ya que es una ficción que encauza un proceso ideal de creación de conocimiento que surge de una causa (Johns Hopkins, 2005). En puridad, no sería preciso para que exista dicha creación de conocimiento o solución el que hubiera un mejoramiento frente al estado de la técnica, sino

sólo una alternativa no evidente en una situación conocida, de efectos similares a las soluciones del problema ya conocidas.

Para superar los prejuicios que atribuyen subjetividad al análisis de la actividad inventiva, se pueden considerar una serie de indicios secundarios para el caso en que el esfuerzo creador de conocimiento haya superado la novedad de la invención, como el hecho de haber superado dificultades técnicas reales y prejuicios de expertos en la materia (Pfizer, 2005), o el carácter inesperado del resultado (Basell, 2003).

Otro indicio secundario es, en ocasiones, el liderazgo que la aportación de conocimiento ejerza sobre la acción empresarial de los competidores, dado que en ocasiones la comercialización de un producto es más rápida que el discernimiento de si una aportación de conocimiento comporta un salto inventivo y por lo tanto, merece o no una patente. El hecho de que los competidores hayan adoptado dicha aportación, es un indicio secundario de salto inventivo (Vitlab, 2008).

Entre otros indicios secundarios del salto inventivo también se encuentra la sencillez sorprendente de la solución propuesta (Mensch, 1997) y su originalidad, si se aparta del camino trillado y abre una vía nueva, o que la invención responda a una necesidad ya antigua, permanente y aún insatisfecha (Blount, 1993).

La antigüedad de las publicaciones u otras formas de divulgación que forman el estado de la técnica y que, en cierto modo, han caído en el olvido, son esenciales a la hora de establecer qué resulta obvio y evidente para el experto en la materia, y dónde empieza la aportación de conocimiento inventiva (Vignali, 2002).

De esta forma, entre la actuación de las Administraciones de los distintos países y la jurisprudencia de la Cámara de Recursos Europea, se han ido definiendo unos modelos de invención que aparejan una actividad inventiva y de cuya reflexión se ha impregnado la doctrina y que se han expuesto en la tabla 2.5.

CREACIÓN DE CONOCIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Invención "de problema"	Se formula un problema técnico nuevo; ese problema puede ser reivindicado como tal si, una vez planteado, un experto en la materia puede resolverlo sin desplegar una inventiva suplementaria, o bien junto con una o más soluciones
Invención "de transposición"	<p>Se escoge una solución conocida en un dominio determinado y se aplica en otro. En este caso debe examinarse la concordancia de los problemas, el grado de afinidad de los dominios y la equivalencia de los resultados según los criterios generales de evidencia y obviedad en el resultado esperado.</p> <p>La noción abstracta y general del experto en la materia ha de definirse individualizada y precisamente, en función de cada caso, sin basarse únicamente en la solución, sino también en el problema de que se trata. Así, como experto en la materia no se debe considerar el especialista en el dominio en que la solución ya se conoce (y que buscaría, en cierto modo, otras soluciones), sino el especialista en el dominio propio, encargado de encontrar soluciones nuevas.</p>
Invención basada en una solución equivalente	Se reemplaza, en determinado dominio, una solución conocida por otra más o menos equivalente. Existe creación de conocimiento inventiva si la equivalencia no era conocida todavía o si el resultado excede claramente de lo que podía preverse.
Invención "de omisión"	Se basa en la supresión de un elemento que forma parte de un conjunto, como una etapa de un proceso, un ingrediente de una mezcla o una pieza de un dispositivo. Sólo el resultado permite apreciar en este caso si existe actividad inventiva, cosa que ocurre, por ejemplo, cuando a pesar de la omisión no se comprueba la disminución cualitativa o cuantitativa que cabía esperar.
Invención de "selección"	Se escoge "la solución correcta" entre varias posibles que son todas nuevas en el dominio respectivo. Es importante determinar, en este caso, la variedad de las alternativas que tiene el inventor y la calidad o amplitud del resultado.

CREACIÓN DE CONOCIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Invención de “combinación”	Se reúnen dos o más elementos conocidos separadamente; y se reconoce la creación de conocimiento como inventiva cuando el resultado global excede de la suma de lo que cabía esperar de cada elemento. Por otra parte, la elección de los elementos que se reúnen puede también comportar un salto inventivo, lo cual se determina según los criterios de la invención de selección.
Invención fundada en un descubrimiento	Aunque el descubrimiento de una propiedad nueva de un elemento conocido no es considerado una invención, sin embargo, una utilización concreta de esta propiedad con un fin práctico, sí es una aportación de conocimiento que puede ser patentable.

Tabla 2.5. Tipos de creación de conocimiento. (Fuente: elaboración propia, a partir de la Directriz C-IV.11 de la Oficina Europea de Patentes (2010))

En cualquier caso y como se ha venido deduciendo hasta aquí, la aportación de conocimiento que realiza el inventor es la más valiosa y el núcleo del sistema de patentes, y da pie a que los demás agentes creadores de conocimiento en dicho sistema, en concreto el solicitante, la Administración y los competidores, incorporen las suyas.

De esta manera, podemos considerar la aportación de conocimiento del inventor como el ímpetu que impulsa el proceso de transmisión de conocimiento a la sociedad. Sin embargo, en muchas ocasiones, no sólo hay una acción impetuosa sobre el proceso, sino barreras que tienden a frenarlo y a oscurecer su efecto didáctico en la sociedad.

2. 5. Barreras a la creación de conocimiento en el sistema de patentes

A pesar de la gran labor difusora de conocimiento que supone el sistema de patentes, y que impulsan la innovación y el progreso, existen dificultades de diversa índole que limitan su efectividad¹¹⁷. Éstas pueden ser endógenas y estar generadas intrínsecamente por la definición del sistema o ser exógenas, procediendo de prácticas ajenas al mismo.

¹¹⁷ Aldieri (2011), Durán (2011) y Ji (2011) se han ocupado del estudio de algunas de estas dificultades.

El principal problema endógeno del sistema internacional de patentes es la cuestión idiomática, intrínseca por otra parte, a casi cualquier tipo de comunicación codificada, pero que, en la práctica, establece una barrera a la difusión del conocimiento en aquellos países cuya lengua oficial no sea la del procedimiento empleado en la concesión de la patente¹¹⁸.

En efecto, incluso un procedimiento armonizado y con fuerza legal en varios países, como es el de la Patente Europea, resulta ineficiente para transmitir conocimiento en todo su ámbito territorial, ya que si bien las reivindicaciones de estas patentes europeas se publican en tres idiomas europeos¹¹⁹, sólo en uno de los tres se publica la especificación completa de la patente, según el Art. 14 (6) del Convenio de Munich (2000).

Aunque en el sistema europeo las reivindicaciones de la patente deben ser traducidas a la lengua oficial de cada uno de los países en los que aquélla tenga vigor, no existe la obligación legal de traducir la especificación completa, debido a que las reivindicaciones indican precisamente la restricción a la que está sometido el competidor y por lo tanto, la prohibición legal monopolística a la que está sujeto.

Sin embargo, la aportación más rica y completa de conocimiento que conlleva el invento se encuentra en la especificación de la patente, y es al publicar el conocimiento generado de forma incremental sobre el estado de la técnica existente, cuando se aporta un mayor valor añadido a la sociedad en forma de transmisión didáctica de conocimiento. Y a pesar de esto, es la parte que precisamente no es obligatorio traducir (Durán, 2011), pues no tiene la fuerza coercitiva legal de las reivindicaciones.

De esta forma, en Europa sólo los países cuya lengua oficial sea alemán, francés o inglés, tienen acceso fácil y barato a la revelación pública de tecnología que supone el sistema de patentes, ya que las traducciones encarecen, distorsionan y entorpecen el proceso de asimilación del conocimiento que contiene una patente.

¹¹⁸ El principal ejemplo lo muestran las patentes japonesas. A pesar de ser la Oficina Imperial de Patentes del Japón la segunda por número de patentes tramitadas, su labor de transmisión de conocimiento se ve limitada a Japón, por la escasa presencia de hablantes de ese idioma en otros países.

¹¹⁹ Aun así, los tres idiomas europeos oficiales de la Organización Europea de Patentes son el alemán, el francés y el inglés, de forma que se priva a los países que tengan una lengua oficial diferente, de una transferencia de conocimiento industrial plena. (Art. 14 (7). Convenio de Munich, 2000).

Se crea así, entre estos Estados y los demás, una brecha tecnológica que es doble, pues para iniciar el procedimiento de concesión de una patente, también se hace necesaria una traducción a dichas lenguas oficiales, por mandato del Art. 14 (1 y 2) del Convenio de Munich (2000), con el coste de recursos y tiempo que ello conlleva.

Aparte de la cuestión idiomática, es preciso además, tener en cuenta el efecto que la misma estructura del tejido productivo considerado a nivel global tiene en el sistema de patentes (Frietsch, 2007). Las empresas multinacionales suelen recopilar la generación de conocimiento de todos sus empleados dispersos en los distintos países donde se encuentran los centros de investigación y producción de las empresas; pero, sin embargo, la solicitud de patentes la suelen llevar de forma centralizada desde la sede donde se encuentren los servicios legales.

En consecuencia, los países donde se encuentran las sedes centrales se beneficiarán de una mayor difusión de conocimiento, dando lugar al estímulo tecnológico de los proveedores y clientes y a la aparición de clústeres industriales, según Gustafsson (2006)¹²⁰.

Este aspecto es, en ocasiones, analizado a nivel regional y local en los estudios de transferencia tecnológica (Grasjö, 2006; Hidalgo, 2011) pero no tanto como fuga de conocimiento intra-empresarial desde los países donde se encuentra la mano de obra manufacturera hacia los países más ricos, donde se encuentran las sedes de las empresas.

La línea de investigación de Hoekman (2007) se encuentra próxima, pues considera las patentes como producto global de la colaboración entre empresas separadas geográficamente y otros aspectos de la globalización, pero no evalúa este fenómeno de fuga de conocimiento que mencionamos, ni tampoco los demás investigadores que han trabajado en este campo, como Ang (2009), Souza (2011), Gong (2010), Gustaffson (2006) o Lubango (2010).

Por otra parte, no sólo afecta la diversidad lingüística a la transmisión del conocimiento¹²¹, sino que es un asunto de la mayor sensibilidad política, pues atañe directamente a la cultura y

¹²⁰ De hecho, se observa que la mayoría de invenciones gestadas por inventores en fábricas de Portugal, España o Italia, casi siempre aparecen como solicitudes de patentes alemanas, estadounidenses o francesas, según la sede central de la multinacional dueña de las fábricas.

en cierto modo, a la soberanía de cada Estado. La pluralidad lingüística de una Europa creciente en número de Estados, es cada vez mayor y dificulta las negociaciones y el desarrollo futuros de un sistema potente unificado de difusión pública de conocimiento.

Así, se transforma en un constante caballo de batalla a la hora de crear un sistema unificado de patentes, que pudiera reducir costes de concesión y, especialmente, de litigio¹²². En efecto, la dependencia de los sistemas jurídicos de cada país de su idioma oficial es tan grande que, a pesar de los esfuerzos por negociar separadamente dos sistemas tan interdependientes, como uno de concesión de patentes unificado y otro de litigio unificado, al final siempre el escollo del idioma oficial impide obtener resultados.

En sus inicios, el Libro Verde de la Patente Comunitaria de 1997 contemplaba varias soluciones para reducir el coste de las traducciones, que no eran sino una pléyade de posibilidades, desde la subcontratación externa de una traducción completa, a unos resúmenes especializados o a la obligatoriedad de traducir sólo las reivindicaciones.

El Parlamento Europeo aprobó el 10 de abril de 2002 la propuesta de la Comisión, que era básicamente la expuesta anteriormente en el Libro Verde de 1997, con varias enmiendas sobre las disposiciones lingüísticas, además de la relación entre las diversas oficinas de patentes y de los sistemas judiciales en Europa.

El 3 de marzo de 2003, el Consejo de Europa llegó a un acuerdo sobre un enfoque político común para la Patente Comunitaria, que abarcaba los principios y características básicas del régimen lingüístico. Se acordó que las reivindicaciones de cada solicitud de patente deberán presentarse en una de las tres lenguas oficiales de la Organización Europea de Patentes (alemán, francés o inglés), como lengua de trabajo, y la propia Oficina Europea de Patentes correría con los gastos de su traducción a otras dos lenguas de procedimiento (español e italiano), debiendo traducirse, una vez concedida la patente, a todas las lenguas comunitarias.

¹²¹ La dificultad de tratar información en una lengua extranjera es, para Ji (2011), la principal barrera para la transferencia de conocimiento.

¹²² La violación de una patente ha de litigarse paralelamente en todos los Estados en los que ésta tenga lugar, ascendiendo sus costes a medio millón de euros, en un caso típico, y a un total de 289 millones cada año, sólo en Europa. (Recomendación del Consejo de Europa de 4 de diciembre 2009).

Posteriormente, el 26 de noviembre 2003, el Consejo, examinando las cuestiones pendientes relativas al proyecto de Reglamento sobre la patente comunitaria¹²³, no pudo obtener un acuerdo completo debido a la dificultad de solucionar la cuestión del plazo de presentación de las traducciones de las reivindicaciones de la patente. Esta cuestión es fundamental dado que, según el sistema propuesto, si las traducciones no se presentan en los plazos establecidos, la patente quedaría sin efecto.

La Comisión Europea publicó en abril de 2007 la Comunicación "Mejorando el sistema de patentes de Europa" basada en una consulta extensiva realizada en 2006, en la que sugería nuevas vías de negociación para llegar a un sistema de litigio unificado y para el problema de las traducciones. Harhoff (2009) y Durán (2011) han estudiado, respectivamente, estos dos aspectos, evaluando ventajas e inconvenientes de ambos.

En junio de 2009, el Consejo envió una petición al Tribunal Europeo de Justicia para compatibilizar los sistemas de litigio con los recomendados por dicha Comunicación de la Comisión Europea. Hasta ahora no ha habido una resolución. Por el momento parece difícil obtener un acuerdo definitivo, debido una vez más, a la cuestión idiomática de quién decidiría la validez jurídica de la traducción y cómo gestionar los efectos de una traducción errónea. La Presidencia Española de turno de la Unión Europea en 2010 tenía entre sus objetivos lograr un avance en estas negociaciones, pero no ha podido ser posible.

Aparte del problema lingüístico, otro gran problema endógeno del sistema de patentes son las patentes secretas, a las que se hace referencia en el Título XII de la Ley de Patentes (2002). Se da la paradoja de la coexistencia de invenciones cuyo contenido no es accesible al público, pero que gozan de la contrapartida de la protección legal.

El contenido de estas patentes suele ser materia de interés para la defensa y seguridad nacional, y por ello es el Ministerio de Defensa el que decide si el aporte de conocimiento de una determinada solicitud de patente es secreto y quien cuenta libremente con los derechos en monopolio de explotación de las patentes. A cambio, el solicitante se ve exento de las tasas durante el tiempo que esta patente sea mantenida en secreto, y tiene una posible

¹²³ El Proyecto de Reglamento sobre la Patente Comunitaria fue un texto de compromiso presentado por la Presidencia Italiana que recabó un amplio consenso.

compensación económica por la restricción en sus derechos de explotación (Art. 121 Ley de Patentes 10/2002) durante el tiempo que la patente permanezca bajo secreto.

No en todos los países es el Ministerio de Defensa el que ejerce esta función sobre la información sensible que ha de ser mantenida en secreto. En Estados Unidos, la decisión de no publicar la patente corresponde al inventor o al solicitante que lo patrocina, y en ningún caso al Gobierno. Aunque en el sistema español, la explotación de la patente corresponde al Ministerio de Defensa, el sistema estadounidense, con la misma filosofía, aporta un matiz capitalista, ya que con frecuencia los solicitantes de dichas patentes secretas son empresas que actúan en régimen de monopolio en la fabricación de armamento para el ejército, aunque sean enteramente de capital privado.

No obstante, hay una provisión¹²⁴ que faculta a la Administración estadounidense para evitar la publicación de la información contenida en una solicitud, si considera que corre peligro la seguridad nacional¹²⁵.

En cualquiera de estos casos, a pesar de darse en estas patentes una aportación de conocimiento sobre el estado de la técnica, el hecho de que ésta no salga a la luz supone un desperdicio a efectos didácticos, de los recursos de investigación invertidos y de la estructura de apoyo a la innovación que el sistema de patentes fomenta en los competidores. Sin embargo, es éste precisamente el propósito del secreto: evitar que el público acceda a este conocimiento.

Con la misma intención surge el secreto empresarial, como factor exógeno al sistema público de patentes. En puridad, ambos sistemas deberían ser complementarios, y proteger un conocimiento industrial de distinto ámbito, compatible con las patentes. En efecto, el secreto empresarial debería ir referido al conjunto de buenas prácticas, saber hacer, conocimiento de clientes y proveedores, análisis de la competencia, eficiencia de procesos, gestión de

¹²⁴ El Acta de Invención y Secreto, 1952 (35 U. S. C. 181), todavía vigente en la actualidad, expresa que "cuando la publicación o el desvelamiento de por la concesión de una patente de una invención en la cual el Gobierno tiene interés de propiedad pueda, en la opinión del jefe de la agencia del Gobierno competente en el asunto [esto es, la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos], ir en detrimento de la seguridad nacional [...] puede ordenar que la invención sea mantenida en secreto, y detener la concesión de una patente".

¹²⁵ Si bien la USPTO desarrolló en 1972 un reglamento para que sus empleados pudieran discernir las implicaciones de riesgo en la seguridad nacional, dichas reglas no cubren las modernas invenciones biotecnológicas, que son la clave hoy día de las más dañinas invenciones con propósito bélico.

personas, aprovisionamientos, etc. con que cuenta la empresa, más que a invenciones de aplicación industrial.

No obstante, hay empresas que optan por proteger sus invenciones mediante prácticas de secreto empresarial (Llanes, 2009), y ante los elevados costes de tramitación de las patentes, prefieren mantener sus invenciones en secreto, intentando hallar una solución de compromiso entre el ahorro de los gastos del sistema de patentes¹²⁶, y el riesgo de que la competencia copie impunemente sus generación de conocimiento en el tiempo de comercialización de los productos a que vaya referida (Figar, 2006).

Sin embargo, los costes de guardar el secreto no son menores, ya que para ser efectivos, con frecuencia incluyen construcción física de diferentes centros de trabajo, restringir el acceso a las instalaciones, fragmentación de la información en grupos de trabajo y personas, de forma que ningún individuo conozca todo el secreto, etiquetado y codificado de sistemas de forma no intuitiva, externalización de actividades (outsourcing, consultores), delegación de tareas, etc.

Estas prácticas secretistas no sólo son costosas, sino que obviamente dificultan la transmisión de conocimiento y el aprendizaje dentro de la empresa, pues son constantes barreras para la sinergia de equipos, la didáctica de los nuevos empleados, el rendimiento de los expertos, la dirección y en suma, toda la actividad. También implican un menor aprovechamiento de los recursos.

A estos gastos, habría que añadir los acuerdos de confidencialidad, exclusividad y contratos restringidos con proveedores, clientes, consultores y posibles socios de la empresa, con la pérdida de valor de la imagen y cuota de mercado de la empresa, además de la presión de las tarifas al alza y dificultad de negociación de precios favorables.

Esta idea se representa en la figura 2.6, donde, si bien los costes de obtención de una patente son más elevados que el umbral mínimo para mantener un secreto, los costes de

¹²⁶ Dichos costes suelen ascender a unos 29.800 Euros de media, a lo largo de la vida de una patente entre costes de los representantes legales autorizados ante las oficinas concesionarias, los gastos de tramitación y concesión, las numerosas traducciones a los distintos idiomas oficiales de los países designados, los costes de litigio en caso de violación de la patente, etc. (Che, 2010).

mantener el secreto son elevados si se quiere evitar el riesgo de copia, más caros incluso que los de obtener una patente.

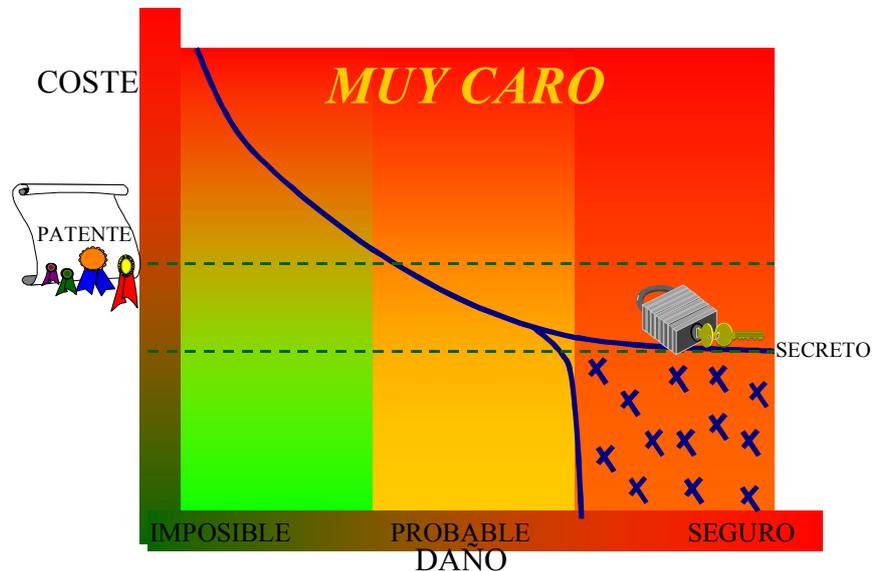


Figura 2.6. Relación entre el coste de mantener un secreto empresarial, y el daño infligido por los competidores, según la probabilidad de que accedan al conocimiento. (Fuente: elaboración propia).

De este modo, cualquier esfuerzo económico por debajo de un cierto umbral de protección, equivale a no invertir nada en guardar el secreto, ya que es seguro que habrá una fuga de conocimiento hacia el exterior de la empresa. De la misma manera, según se observa, para tener la seguridad de mantener el secreto y que no haya pérdidas de conocimiento, es preciso invertir recursos en cantidades elevadas teniendo, además, el sobrecoste de operación y mercado que se ha analizado (Bautista, 2007).

Sin embargo, hay, efectivamente, situaciones en las que es preferible mantener el conocimiento bajo secreto empresarial en concreto, cuando la vida útil del producto o servicio al que va referida la creación de conocimiento es tan corta en contraposición al procedimiento de concesión de la patente o al tiempo de imitación y comercialización de los competidores, que para cuando los éstos pudieran haber copiado y lanzar al mercado su invención, la misma ya está obsoleta¹²⁷.

¹²⁷ Es el caso, con frecuencia, de muchos avances en el campo de los neumáticos de Fórmula Uno. La política de Michelin propende a la relativa escasez de patentes en contraposición con los numerosos avances en su

Por contraposición, cuando la vida útil de la invención es comparativamente muy larga con respecto a la protección ofrecida por las patentes, también puede ser preferible el secreto empresarial. Las patentes sólo duran veinte años como máximo. Como ejemplo de un secreto empresarial que obtiene su ventaja de la duración superior al plazo de protección que ofrece una patente, está la receta de la Coca-Cola, mantenida en secreto desde 1886, y que, a fecha de hoy, sigue sin ser accesible al público¹²⁸.

Sin embargo, el secreto empresarial no es viable cuando el objeto del secreto puede ser obtenido por ingeniería inversa del producto, en un plazo que afecte a su competitividad en el mercado, o cuando su objeto puede ser, con cierta probabilidad, inventado por otra persona de forma independiente, como el caso de competidores en oligopolios (telefonía móvil, productos de belleza, automoción, etc.).

De todas formas, la práctica del secreto empresarial es una táctica de *anticonocimiento*, pues se basa en una situación bayesiana¹²⁹ en la que unos determinados agentes tienen el conocimiento, y otros no, y se invierten recursos en mantener dicha ignorancia.

Por basar su eficacia en la incompetencia de los otros, no es una situación de las que la Teoría de Juegos define como ganar-ganar¹³⁰, donde el dueño de la patente se lleva el monopolio, y la sociedad accede al conocimiento publicado, sino ganar-perder¹³¹, con lo que en una filosofía social basada en la meritocracia, el premio al mejor y la transparencia, no es una situación deseable a largo plazo, por las asimetrías en que se basa y lo que genera.

campo, en concreto, los fáciles de copiar. Debido a una vida útil relativamente muy corta, por la pronta obsolescencia del producto, la empresa prefiere fabricarlos y comercializarlos. Al incorporar este conocimiento al dominio público, imposibilita, a la vez, que los competidores puedan obtener patentes al respecto.

¹²⁸ Quizá hoy día fuera sencillo, mediante análisis químico, obtener dicha fórmula o un sucedáneo de igual sabor, siendo más difícil de igualar el presupuesto de marketing de Coca-Cola que la hace dominar el mercado. En esta línea se pronuncia M. Pendergrast en su obra "For God, Country & Coca-Cola" (1993), donde desvela la receta en su versión original de J. Pemberton, quien convencido del poder de la marca, se muestra escéptico ante la posibilidad de que los consumidores prefirieran comprar un producto de las mismas propiedades y que cuesta igual o más que el original, pero que no es el original.

¹²⁹ Así llamada en honor de T. Bayes (1702-1761), matemático inglés que introdujo el concepto del conocimiento asimétrico mencionado, en su "Ensayo hacia la Resolución de Problemas en la Teoría de Probabilidades", publicado póstumamente en 1763.

¹³⁰ También llamados Juegos de Suma Distinta de Cero y analizados en profundidad por el Premio Nobel en Economía Wright (2001).

¹³¹ Denominados a su vez, Juegos de Suma Cero, propuestos por Pareto (1916).

CAPÍTULO 3

LA PATENTOMETRÍA EN EL ESTUDIO DE LA CREACIÓN DE CONOCIMIENTO

Aprendemos de las enseñanzas de otros tanto como de sus errores¹³²

3. 1. La monitorización de la investigación a través de las patentes	82
3. 2. La patentometría como estudio de la vinculación por conocimiento	91
3. 3. La patentometría como estudio de la transmisión del flujo de conocimiento	95
3. 4. La patentometría como estudio de la utilización estratégica del conocimiento	98

¹³² Magdalena de Souvré, Marquesa de Sablé (1599-1678). Mecenas de las letras, en *Máximas y Pensamientos Diversos (Maximes et Pensées Diverses)*, 1678.

Tras haber estudiado en los capítulos anteriores la relación entre el sistema de patentes y la creación y difusión del conocimiento, en el presente capítulo se exponen la utilidad de las publicaciones de patente y su idoneidad como herramienta útil para la observación cuantitativa y cualitativa de los procesos de creación de conocimiento asociados a las actividades de investigación, desarrollo e innovación en una empresa.

Diversos autores han realizado destacadas aportaciones en el campo de la patentometría, orientando esta práctica metodológica, bien hacia la toma de decisiones estratégicas en la empresa industrial, o bien hacia unas prácticas de vigilancia tecnológica. En cualquier caso, se trata de una técnica de gestión de gran relevancia económica para la empresa moderna en un entorno competitivo.

A través del análisis de las investigaciones patentométricas orientadas al estudio de la gestión del conocimiento más relevantes, se exponen las posibilidades, limitaciones y características de las metodologías utilizadas, profundizando con mayor detalle en las que servirán para elaborar un modelo propio en capítulos posteriores.

3. 1. La monitorización de la investigación a través de las patentes

La idea de llevar a cabo un análisis del conocimiento, y en concreto de las políticas de investigación, desarrollo e innovación a través del estudio de las solicitudes de patentes, no es nueva¹³³, aunque sí infrecuente, en comparación a otros indicadores como contratos y flujos de caja (véase, por ejemplo, los estudios de González Olmedo, 2005). Si bien la investigación en este campo está incrementándose, como demuestra la publicación en los últimos años de varias Tesis Doctorales al respecto¹³⁴.

¹³³ A partir de 1980, con la confección de la base de datos de citas de patentes en EE.UU., comenzaron los análisis patentométricos. Carpenter (1981) estudia las invenciones patentadas que han ganado un premio y puede considerarse el pionero de los estudios patentométricos.

¹³⁴ Cfr. Tesis Doctorales de Labuske (2007), Grishshenko (2007), Caviggioli (2011) o Galaso (2011).

Esta metodología se ha aplicado con distinto enfoque y con desigual éxito, si bien es cierto que la diferenciada individualidad de cada solicitud de patente (científico-técnica), unida al relativo desconocimiento del funcionamiento del sistema (económico-legal), produce una gran dificultad en el acceso a los datos de forma apta para un muestreo, y a la vez con profundidad, para conseguir una perspectiva global significativa.

En general, los estudios sobre patentes son de dos tipos: evolutivos y patentométricos. Al primer grupo pertenecen todos aquellos que estudian la evolución de un producto a lo largo del tiempo, observando las mejoras que se le han ido añadiendo sucesivamente. Tratan de identificar los mayores hitos que hayan supuesto un cambio cualitativo en el producto, como los de Yildiz (2006), Wang (2010) o Amengual (2003).

Son comunes, en este campo, los realizados sobre medicamentos y sustancias químicas. Trabajan con un reducido número de patentes, por ser muy específicos, pero las analizan al máximo nivel de profundidad. Son de interés para laboratorios y departamentos puros de investigación de ese producto. Este tipo de estudio, de hecho, debería enmarcarse dentro de una labor habitual de vigilancia tecnológica de la competencia.

La segunda especie de estudios, los patentométricos, comprende aquellos que no se centran tanto en el contenido técnico de la patente, sino en el reflejo que la actividad patentadora supone de las políticas empresariales o estatales en determinada industria o país. A este grupo pertenecen los estudios de Abramovsky (2007), Hagiwara, (2006), Rivas (1998), Haq (2011), Ang (2009), Pouris (2010), Wong (2010) y Wu (2010).

Estos estudios son muy variopintos pues, debido a la gran cantidad de información que incorpora la solicitud de patente, como se vio en el capítulo anterior, pueden ir orientados a estudiar la evolución investigadora de una empresa, el desarrollo de un producto en un país, el resultado de una política tecnológica¹³⁵, etc. En general, la gran limitación de la que adolecen es la ausencia de profundidad tecnológica en sus análisis, así como la excesiva dependencia del campo de conocimiento del que se trate o de la región considerada¹³⁶.

¹³⁵ Cfr. Calles (2010), sobre las políticas comunitarias de medicamentos.

¹³⁶ Así, dependiendo del investigador, se puede observar un interés o preferencia por una región determinada como objeto de estudio: Hidalgo (2010) y Ortiz (1997), España; Grsjö (2006) y Gustafsson (2006), Suecia; Ang

Dentro de los estudios patentométricos, merece la pena destacar, por su elevado número, aquellos que investigan específicamente la transferencia de conocimiento entre la Universidad y la empresa, utilizando las patentes como un medidor de la cooperación tecnológica entre el mundo académico y el industrial¹³⁷.

En España son de destacar los estudios patentométricos de Hernández Cerdán (2002) e Hidalgo (2010) y las líneas de investigación de las Universidades Politécnica de Madrid¹³⁸, Carlos III¹³⁹ en Madrid y Pompeu Fabra¹⁴⁰ en Barcelona, que han de señalarse como los principales centros de investigación en el campo de la patentometría en nuestro país, si bien hay también líneas de investigación económico-patentométrica en Galicia¹⁴¹ y trabajos puntuales en Andalucía, Castilla y León, Cataluña y en Madrid¹⁴².

No obstante, esta disciplina es aún minoritaria en España y se encuentra lejos de centros especializados en este tipo de investigaciones como las Universidades de Jönköping en Suecia, la Libre de Bruselas, la Ludwig-Maximilian de Munich en Alemania¹⁴³ o el Instituto Tecnológico de Massachussets en EE. UU., cuya producción de estudios y análisis patentométricos es elevada. En los últimos años, se aprecia también un incremento de estas investigaciones en China (Gong, 2010; Ji, 2011; Wang, 2010; Wong, 2010; Wu, 2011; Xu, 2011), debido sin duda al enorme desarrollo industrial que este país ha tenido en la última década y al interés que todo lo relativo a la industria ha despertado.

A partir de los estudios pioneros de Carpenter (1981) sobre las citas de patentes, ya se consideraban éstas como medida del efecto de avance y aprendizaje que el sistema de

(2009), India; Lubango (2010), Sudáfrica; Wu (2010), Pequín; Schubert (2011), Japón; Haq (2011), Indonesia; Kumar (2011), Asia.

¹³⁷ Este caso particular de la transferencia de conocimiento se ve analizado por investigadores como Agrawal (2001), Condom (2002), Azagra (2003), Elgquist (2005), Medalho (2007), Sapsalis (2007), Lubango (2010), Xu (2010), Mathieu (2011) o Souza (2011).

¹³⁸ De esta institución proceden las investigaciones patentométricas de Hidalgo (2010) y Amengual (2003).

¹³⁹ Tesis Doctorales de Ayuso (2001), Ponce (2007), Llanes (2009) y Trento (2010).

¹⁴⁰ Tesis Doctorales de Palomeras (2003) y González Olmedo (2005).

¹⁴¹ Tesis Doctorales de Quintás (2003) y Rojo de la Viesca (2001), en las Universidades de Vigo y Santiago, respectivamente.

¹⁴² Tesis Doctorales de Rivas (1998), Galendes (2000), Rodríguez Salvador (1999), Galaso (2011) y Ortiz Villajos (1997) en Córdoba, Salamanca, Politécnica de Cataluña, Autónoma de Madrid y Alcalá de Henares, respectivamente.

¹⁴³ La proximidad al extinto Instituto Europeo de Patentes y a la Oficina Europea de Patentes, de las Universidades Libre de Bruselas y de Munich respectivamente, ha propiciado la aparición de investigadores como Pottelsberghe y Harhoff, cuyas escuelas están dedicadas casi exclusivamente al análisis patentométrico.

patentes supone para la industria. En especial, desde que Harhoff (2001) señalara la importancia del análisis individual de patentes, además del recuento de las citas, dando lugar al enfoque llamado de micro-aproximación, investigaciones como las de van Zeebroek (2007), Criscuolo (2006)¹⁴⁴, Gong (2010) y otros, analizan el valor real de la información de las citas de patentes en términos de conocimiento, a través del análisis bibliométrico exhaustivo de las mismas.

Estos estudios de patentometría de micro-aproximación¹⁴⁵ suelen basarse en las citas de patentes, esto es, el análisis de los documentos a los que se hace referencia en el proceso de concesión de la patente, tanto el hecho por el solicitante como el realizado por la oficina de patentes encargada de tramitar dicha concesión, y proporciona una buena idea de la importancia de la información contenida en ellas, así como de la repercusión de la invención allí descrita.

Según Harhoff (2001) y Henkel (2009), de todas las patentes concedidas, -y aunque esto depende fuertemente de los campos de la técnica de referencia- la mayoría nunca serán citadas. En particular, un 70% lo serán, a lo sumo dos veces, tenidas en cuenta en futuras invenciones como estado relevante de la técnica. Esta idea se representa en la figura 3.1.

¹⁴⁴ Algunos de estos estudios pueden llevar a conclusiones peregrinas, por la dificultad de separar muchas variables interrelacionadas, pues Criscuolo (2006) llega a demostrar una animadversión de la Administración, en función de la nacionalidad del inventor.

¹⁴⁵ Cfr. Hansen (2011), Min-Li (2010).

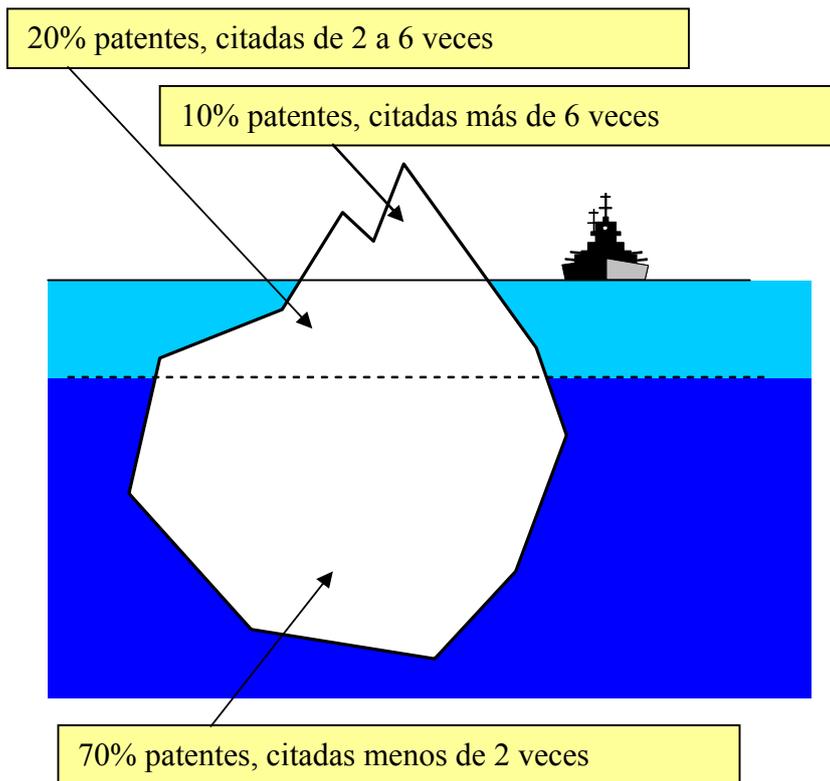


Figura 3.1. Sólo unas pocas patentes sirven como información de referencia a los inventores (Fuente: elaboración propia, a partir de los datos de Zeebroek (2007)).

Si se toma como referencia el grupo de patentes que son citadas seis o más veces, se observa que este grupo no representa más de un diez por ciento del total de las patentes concedidas. La repercusión de una patente se puede estudiar mediante la persistencia de las citas a ésta en el tiempo, siendo así las patentes más notables, las que se citan durante más tiempo.

Cabe destacar no obstante, que esta persistencia es muy variable en función del sector al que se refiera la patente en cuestión. En campos como la microelectrónica¹⁴⁶, el ciclo de renovación de productos en los mercados es mucho más corto que en el sector mecánico¹⁴⁷. Pero se resalta la idea de base, que exige considerar el efecto temporal y ponderarlo de forma relativa a su campo, a la hora de evaluar la importancia de las patentes como vehículo de conocimiento.

¹⁴⁶ Cfr. Li (2010).

¹⁴⁷ Cfr. Wang (2010), Sáiz (2007).

Como consecuencia directa de lo anteriormente expuesto, se concluye que para optimizar el proceso de investigación hay que conocer la importancia relativa del conocimiento contenido en las patentes del sector en el que se investiga y establecer una red que describa las interrelaciones entre el conocimiento desarrollado en cada invención que se hace público en cada solicitud de patente. Así se mejora la posibilidad de llegar a las fuentes que han servido a otros, a través de la red de conocimiento que interconecta sus aportaciones.

En esta línea, los análisis llevados a cabo por Henkel (2009) apuntan a que las patentes relacionadas con una invención cuya relevancia ha sido documentada, son frecuentemente más citadas que un grupo de patentes seleccionadas aleatoriamente.

En relación con el concepto de frecuencia de la citación, Chen (2010) utiliza un indicador de proporción de citas relativas: la Proporción de Rendimiento de Citas (el *Citations Performance Ratio*, en adelante CPR), que permite establecer una métrica para cuantificar el rendimiento de citación de un país, a través de calcular el porcentaje de patentes de un país en el decil más alto de las patentes más citadas.

Pensamos que dicho índice podría aplicarse también a una multinacional, a un sector, o a cualquier otra entidad creadora de conocimiento y susceptible de vigilancia tecnológica por estar inmersa en un contexto competitivo.

Hay otros índices propuestos en los diferentes estudios de Chen (2010) y Harhoff (2001) para la medición del conocimiento a través del estudio de las patentes y de los datos recogidos en ellas:

- El Índice de Impacto Tecnológico (*Technological Impact Index*, en adelante TII), que contabiliza el porcentaje de patentes que, en un período determinado, se encuentran entre el diez por ciento de las patentes más citadas¹⁴⁸.
- El Índice de Impacto Actual (*Current Impact Index*, en adelante CII) mide cuánto se cita una patente en otras, con una cierta retrospectiva temporal. Se calcula

¹⁴⁸ El valor de referencia adjudicado a este índice es la unidad. Aunque para Chen (2010) un TII menor que uno indica que las patentes no han sido especialmente citadas, pensamos que la arbitrariedad de la elección de la unidad y del decil, hace que dicha consideración no sea de aplicación universal, pues estos valores son muy dependientes del campo objeto de análisis.

basándose en cuán citadas han sido las patentes referentes a un campo concreto en los últimos cinco años.

Para el año o período en que se quiera considerar el CII, se divide el número de veces que las patentes concedidas a una empresa en los cinco años anteriores, son citadas en otras patentes concedidas en dicho período, entre el total de patentes concedidas citadas en ese tiempo.

Éste es quizás, de los índices más interesantes que proponen Harhoff (2001) y Chen (2010), pues muestra la relevancia de la creación de conocimiento propia para los competidores. Ello puede dar una idea no sólo del nivel tecnológico, sino también del liderazgo en creación de conocimiento y del potencial negociador a la hora de vender licencias.

Sin embargo, el CII hace una referencia poco precisa del verdadero impacto que tienen las patentes ya que, al utilizar como referencia el total de patentes concedidas en el período, no tiene en cuenta que (como se representó en la figura 3.1), la mayoría de las patentes nunca llegan a ser citadas.

- El Ciclo Temporal Tecnológico (*Technology Cycle Time*, en adelante TCT) mide la persistencia en el tiempo del conocimiento creado. Es decir, cuánto tiempo después de la concesión de la patente es citada por una empresa dicha aportación de conocimiento, en las siguientes patentes que obtiene.

Este índice es bien distinto, dependiendo del área para la que se calcula. En campos de rápida evolución, como el de la electrónica o el de la informática, el valor del índice puede estar en torno a los cinco años, mientras que en otros sectores, como el de la automoción, no es raro que se sigan citando ciertas patentes de decenas de años de antigüedad.

Una empresa que tiene un TCT más bajo es aquella que renueva más frecuentemente sus invenciones: es por lo tanto puntera en cuanto a la asimilación de innovación en el sector, pues se basa en los últimos desarrollos, y no sólo eso, sino

que tiene una excelente política de vigilancia tecnológica y una clara estrategia de incorporación rápida de conocimiento, o de frenar el avance de los competidores, o quizás de ambas cosas.

Estos índices son un instrumento muy útil a la hora de entender el entorno en el que se mueve un inventor, una empresa o un país en términos de cuantificación de las políticas de conocimiento, las cuáles son relegadas con frecuencia, a estimaciones cuantitativas que dependen fuertemente de otros factores (coyuntura del mercado, costes internos, marketing, etc.), o a apreciaciones cualitativas que dificultan su comparación y la evaluación de su desarrollo.

No obstante, no hay que olvidar que el mero estudio cuantitativo, sin más, de las citas que aparecen en las patentes no da más que una visión parcial de lo que es la recopilación y asimilación de conocimiento preexistente, y es necesario hilar fino, en función de los campos de actividad determinados, estudiándolos cualitativa y detalladamente, si se desea aumentar dicho conocimiento.

Como se ha mencionado anteriormente, más allá de la patentometría cuantitativa, se sitúa el enfoque de análisis cualitativo de las patentes. Esto permite, mediante la observación de las capacidades tecnológicas y de innovación, reconocer las empresas que son modélicas en cuanto a la utilización de la propiedad industrial como parte de sus estrategias de innovación y adquisición de conocimiento, así como en la optimización de sus recursos¹⁴⁹.

El análisis cualitativo debe ir orientado hacia la consideración de la calidad del conocimiento creado como fruto de la actividad investigadora. Cuando esta actividad se orienta de forma eficiente, se eleva la tasa de patentes concedidas frente al número total de solicitudes presentadas.

Como diagnóstico empresarial, a través del estudio cualitativo es posible conocer, cómo y cuándo las empresas utilizan tácticas de vigilancia tecnológica adecuadas. Es decir, hasta

¹⁴⁹ Del uso eficiente de fuentes de información tecnológica se evita la duplicidad de esfuerzos económicos, de tiempo y de personal, la desmotivación y la frustración de los equipos de trabajo. Pensamos que el estudio de empresas o industrias determinadas, como los de Ang (2009), Haq (2011) y Pouris (2010), pero prolongando el análisis en el tiempo sobre empresas, podría arrojar interesantes resultados en términos de estos parámetros.

qué punto la información pública acerca de los competidores que patrocina la Administración a través del mismo sistema de patentes, se utiliza antes y durante la investigación, asimilándose como conocimiento específico para el ejercicio industrial propio.

Este enfoque cualitativo, permite también predecir la calidad del conocimiento desarrollado en función de la mayor o menor satisfacción de los requisitos de patentabilidad de la invención. El problema estriba en los criterios de valoración que se establecen para medir la calidad de las patentes, pero en general, la falta de novedad demuestra una calidad de conocimiento inferior a la falta de salto inventivo.

Así, la falta de novedad refleja una deficiente vigilancia tecnológica que equivale a un desconocimiento del mercado en el que se opera, que al fin y al cabo es la realidad empresarial circundante. Más allá está la falta de actividad inventiva, pues manifiesta que se entiende y que se conoce la información existente, aunque fuera obvia para un experto la solución en esa forma del problema planteado. Ya no es un deficiente conocimiento del mercado, sino de falta de recursos para generar conocimiento propio de valor añadido, o para contratar o formar el capital humano adecuado.

Entre los estudios de este tipo, es destacable el más completo estudio cualitativo realizado en España, que corresponde a Hidalgo (2010). En su análisis, realiza un estudio cuantitativo de las capacidades tecnológicas y de la innovación en España por grandes sectores industriales de actividad, incorporando el enfoque cualitativo al diferenciar entre las solicitudes de patente y las patentes concedidas. También hace especial hincapié en la importancia del estudio exhaustivo de los indicadores bibliográficos¹⁵⁰.

Son estos indicadores los que permiten determinar una relación de vínculo entre el conocimiento que el inventor y el solicitante de patente reivindican como propio y el conocimiento con que cuentan los competidores, clientes y proveedores de una empresa, es decir, la sociedad en general. El fortalecimiento de este vínculo es claramente base para el aumento de creación de conocimiento y, por lo tanto, el objetivo primordial del sistema de patentes.

¹⁵⁰ Entre estos indicadores, se encuentran las formas de reivindicar la invención mediante estructura de dependencias, citaciones en otras patentes, cualificación de documentos, etcétera.

3. 2. La patentometría como estudio de la vinculación por conocimiento

Es claro que para que el sistema de patentes produzca los efectos deseados de promoción y flujo de conocimiento entre el inventor y la sociedad y viceversa, ha de ser mediante el trabajo de éste y la recopilación y asimilación de información de lo ya existente, para que el sistema empiece a funcionar, generando conocimiento (Min-Li, 2010).

En cualquier solicitud de patente el solicitante cita el estado del arte anterior a la solicitud más relevante para la invención, según su juicio, en forma de otras patentes ya concedidas, o de artículos publicados sobre el tema tratado, o de estudios hechos en el ámbito de la técnica y la ciencia.

Asimismo, la Administración (Zhongkai, 2010) también cita en el informe del estado de la técnica que realiza relativo a la solicitud de patente, el conocimiento anterior a la solicitud, que considera relevante para la concesión de la patente.

De esta manera, a partir de la interrelación de todos los documentos citados por solicitantes y oficinas de patentes, dicha red de información pasa a transformarse en red de conocimiento, mostrando vínculos establecidos entre todas las fuentes de conocimiento citadas así como el sentido del flujo de la información (figura 3.2).

La red de conocimiento¹⁵¹ permite hacerse una idea precisa de las fuentes de conocimiento de que se ha servido cada invención, optimizándose así la investigación posterior a la invención patentada.

¹⁵¹ La red de conocimiento también es llamada red de innovación por Galaso (2011). En el mismo sentido, Sáiz (2011) también trabaja con las redes de conocimiento, pero de una forma más amplia, incorporando elementos distintos de las patentes.

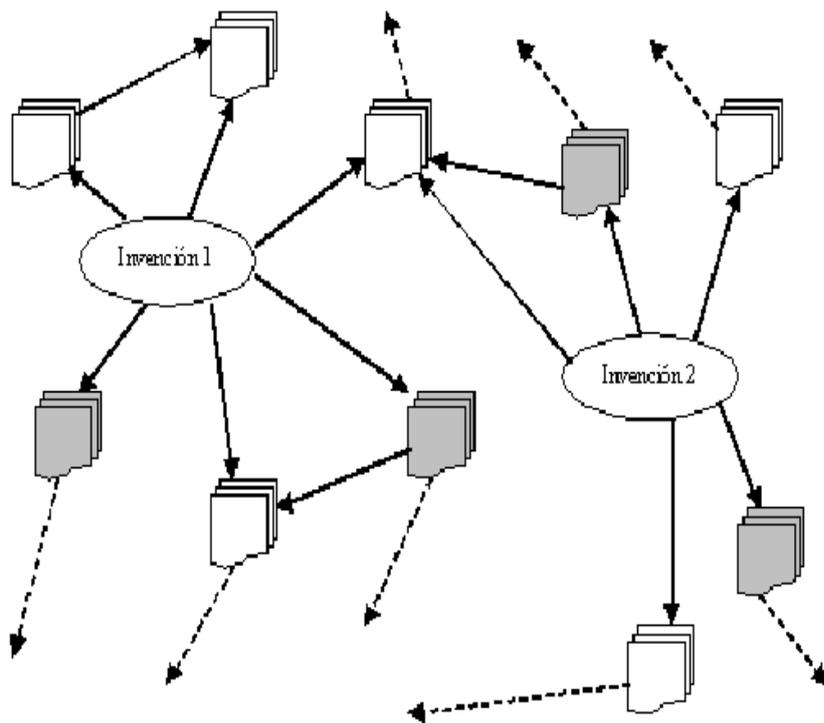


Figura 3.2. La red de conocimiento. Los documentos en color claro representan aquellos citados por el solicitante, y los oscuros los del informe del estado de la t3cnica (Fuente: elaboraci3n propia)

Una caracter3stica intr3nica del conocimiento es que siempre est3 vinculado a uno o m3s sujetos. As3, las conexiones existentes entre las patentes citadas y las que citan, son en realidad una conexi3n entre distintos sujetos que se ha establecido a trav3s del conocimiento intercambiado, bien sean estos sujetos inventores, empresas, universidades u otro tipo de organizaciones (Herrero, 2010).

De esta forma se llega a una cierta trazabilidad de conocimiento, que puede mostrarse mediante la creaci3n de unos "mapas de conocimiento". El mapa de conocimiento es la representaci3n gr3fica de la relaci3n existente entre los productores de conocimiento, ya sean inventores, ciudades, pa3ses, o empresas, a trav3s del an3lisis de la interdependencia de las patentes m3s citadas.

Permite ver de forma gr3fica cu3ndo una empresa es l3der en un sector si en ella confluyen muchas flechas, o si 3sta basa sus desarrollos en investigaciones ajenas si en ella tienen origen muchas flechas. Cuando el sector tecnol3gico en cuesti3n no est3 dominado por una sola compa3a, no se cumplen ninguna de estas condiciones. El mapa de conocimiento

permite a la empresa identificar sus potenciales colaboradores en determinadas áreas, así como sus competidores.

En la figura 3.3 se ha elaborado un mapa de conocimiento, en el que se muestra esta manera de representar gráficamente el intercambio de conocimiento bajo la dependencia económico-legal de unas empresas con respecto a las licencias que otras poseen.

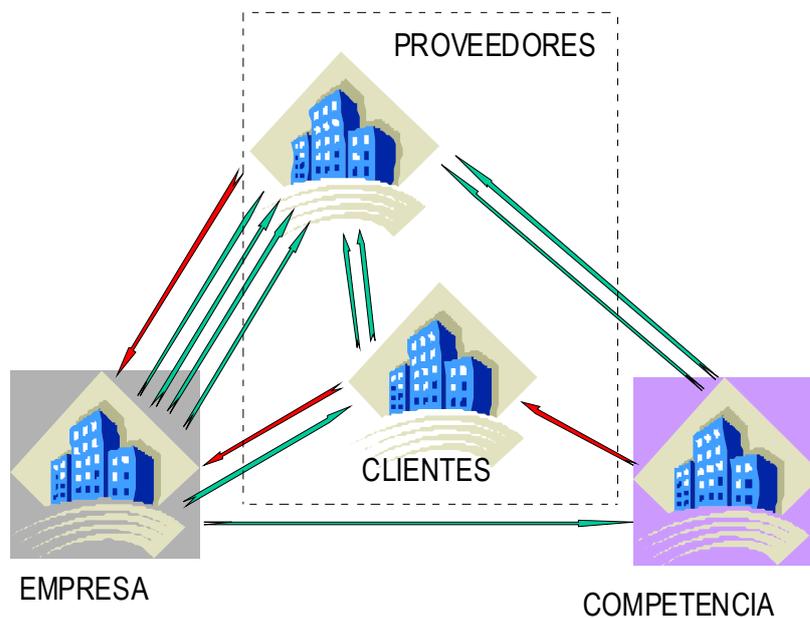


Figura 3.3 El mapa de conocimiento. (Fuente: elaboración propia).

Según esta representación, el número de trazos o densidad de flujo de citas, es proporcional a las patentes citadas y también indica el sentido de citación. El mapa de conocimiento ayuda a comprender la dependencia tecnológica de una empresa de sus clientes, proveedores y la servidumbre tecnológica que puede darse en determinados aspectos hacia la competencia. También facilita la toma de decisión a la hora de establecer acuerdos y alianzas con otras empresas.

Manfroy (2005) desarrolla un concepto similar, que también utiliza Hegde (2009), al que llama Árbol de Citas entre Patentes donde se recogen las patentes y solicitudes que citan a una patente considerada. A partir de esta representación, se puede concluir si en el campo

estudiado las empresas siguen de cerca a sus competidoras en cuanto a políticas de investigación y, por tanto, si es un mercado competitivo.

Para el estudio cualitativo de las capacidades tecnológicas y de la innovación, Hidalgo (2010) considera un grupo de solicitudes de patentes con prioridad española en determinados períodos y observa la diferencia entre patentes solicitadas y concedidas, las cuales suponen un 44% de las anteriores, lo que demuestra que se desperdicia casi la mitad del esfuerzo dedicado a innovación.

En la confección de un indicador derivado de este análisis de la brecha entre solicitud y concesión de patente, radica el gran valor de la aportación de Hidalgo (2010) a la patentometría de estudio de la calidad de las patentes concedidas en España¹⁵². Dicho indicador cuantifica la limitación impuesta al solicitante en su pretensión de monopolio. Representa el porcentaje de reivindicaciones de patente afectadas, tanto por falta de novedad como por falta de actividad inventiva, en el informe del estado de la técnica que realiza la Administración.

Es muy ilustrativo de la calidad de la patente ya concedida, puesto que a través del informe del estado de la técnica se estudia el salto inventivo existente entre el conocimiento preexistente y la invención solicitada en su versión original, antes de enmiendas.

Realizando un estudio análogo para los distintos organismos que dedican esfuerzos a la investigación, se observa que la media del porcentaje de defectos es sorprendentemente elevada¹⁵³ en el caso de universidades (45%) y centros públicos de investigación (60,5%), mientras que las empresas privadas mantienen un nivel de calidad aceptable (29,4%), algo mejor que las solicitudes presentadas por personas físicas (34,9%). En esta última categoría se encuadrarían tanto los inventores individuales, como aquéllos que no obtuvieron confianza

¹⁵² Fuera de nuestras fronteras, Chen (2010) también se ha ocupado de la calidad de las patentes, si bien utiliza también otros elementos de valoración.

¹⁵³ Resultan cifras muy elevadas, al compararlas con las de la empresa. La razón puede encontrarse en la estructura laboral de estas instituciones, que puede conducir a discontinuidad de equipos, compuestos por personal temporal y el carácter secundario de la investigación, frente a otro más metodológico de formación, en el caso de la Universidad, y presupuestario, en el caso de los centros de investigación, así como en la ausencia de ambición de contrapartidas económicas en los resultados de la investigación, en ambos casos. No obstante, también puede suceder que muchas de las invenciones fraguadas en la Universidad se soliciten por empresas, en virtud de acuerdos marco de colaboración entre ambas.

y apoyo económico por parte de su empresa para llevar adelante su invención, e intentaron hacerlo ellos mismos de forma individual. A pesar de estos resultados, pensamos que conviene establecer una salvedad en el caso particular de las Universidades y su relación con las patentes como métodos de protección de la propiedad industrial, pues esta relación es bastante peculiar, por razones históricas y la ausencia del ánimo de lucro. Muestra de esta relación tan específica es la enorme y copiosa atención que ocupa su estudio en la literatura técnica (Agrawal, 2001; Condom, 2002; Azagra, 2003; Elgquist, 2005; Medalho, 2007; Sapsalis, 2007; Lubango, 2010; Xu, 2010; Mathieu, 2011; Souza, 2011).

De esta forma, se hace más evidente el gran trasfondo económico que subyace detrás de las políticas y estrategias de vigilancia tecnológica en cada organización. Cada solicitud de patente que no llega a concederse por sus carencias de conocimiento, no sólo representa una pérdida del posible monopolio comercial y legal que se pretendía, sino de los recursos de tiempo, dinero y motivación personal invertidos.

Así, es preciso que el conocimiento se transmita entre las distintas empresas involucradas en un mismo sector industrial, no sólo para evitar esta falta de aprovechamiento de los recursos, sino para, al contrario, potenciarlos y sacarles un mayor rendimiento en términos de creación de conocimiento y de un conocimiento más valioso. Una mayor comprensión del sistema de patentes ayuda a esta transmisión de conocimiento.

3. 3. La patentometría como estudio de la transmisión del flujo de conocimiento

Una vez que se establece el diálogo tecnológico entre el inventor y la sociedad mediante la publicación reveladora de su conocimiento como contraprestación al monopolio comercial que la sociedad le otorga, entra en funcionamiento la acción potenciadora de la investigación del sistema de patentes.

Resulta de interés observar el flujo de conocimiento una vez que la patente ha sido publicada, para intentar caracterizar este proceso de transmisión. Los dos aspectos a destacar en la transmisión son:

- Qué interés tiene el conocimiento transmitido; esto es lo que se podría denominar como la intensidad de la transmisión.
- Quién se apropia del conocimiento desvelado por la patente y cómo lo hace; es decir, la compartición que el público hace de ese conocimiento aportado.

Para el seguimiento del flujo de conocimiento en las distintas industrias, Zagame (2009) y Calles (2010) analizan las solicitudes y las citas de patentes como indicadores. En este tipo de análisis se puede diferenciar entre el flujo interno y el flujo externo de conocimiento. El primero es aquél que se da dentro de la misma empresa o entre empresas dentro de la misma industria, y el segundo es el que se da entre empresas de industrias diferentes.

Una vez que el proceso de transmisión de conocimiento se lleva a cabo, es preciso observar quién resulta beneficiado de dicha transmisión hacia el público, esto es, quién lo recibe, y las diversas maneras de efectuar dicha recepción, según sea la permeabilidad entre los distintos agentes que lo han recibido.

Las actitudes que se suelen dar para aprovechar dicho conocimiento varían según se utilice para catalizar de forma sinérgica los esfuerzos y recursos propios dedicados. Surgen los distintos grados de colaboración: retención, captura y fuga, como se representa en la figura 3.4, en donde se pone de manifiesto que la consideración de una forma u otra de compartición de conocimiento depende de la proporción relativa entre los recursos invertidos y el conocimiento que se posee.

Es decir, asumiendo una generación de conocimiento externa e interna constantes, si la organización tiene poco conocimiento a pesar de invertir recursos, es que dicha inversión de recursos está incorrectamente planificada, pues lleva a la fuga del conocimiento hacia el exterior¹⁵⁴.

¹⁵⁴ Sobre la retención del conocimiento, resulta interesante el trabajo de Díez y Sáiz (2009), por sus conclusiones sobre la transferencia y retención del conocimiento en el seno de una organización.



Figura 3.4: representación de la retención, captura y fuga de conocimiento (Fuente: elaboración propia).

Por contra, aquellas organizaciones cuyas condiciones son tales que conducen a un aumento de conocimiento con asignación de pocos recursos, están capturando conocimiento de fuentes externas, o bien creándolo. Esta idea resulta extrapolable a otros ámbitos, como países o regiones.

A partir del nivel de cooperación tecnológica entre distintas organizaciones, es posible establecer políticas industriales de conocimiento y estrategias de futuro. Según Hidalgo (2010), se observa en España que el nivel de cooperación tecnológica es prácticamente inexistente entre empresas, siendo más relevante cuando se trata de cooperación entre inventores de distintos países¹⁵⁵.

Es precisamente el estudio de las empresas que tienen concedidas las patentes conjuntamente, como se detecta la detección de fugas de conocimiento entre ciudades y países (Grasjö, 2006; Lubango, 2010; Kumar, 2011) y resulta de aplicación con vistas a

¹⁵⁵ Es claro que, a pesar de los esfuerzos políticos por fomentar la cooperación internacional de empresas, es más fácil que dos individuos de distinta nacionalidad colaboren en la misma investigación, posiblemente como fruto de la relación laboral, que la cooperación institucional de empresas, que siempre requiere un soporte jurídico y financiero añadido. Vid. Hoekeman (2007) sobre la colaboración entre empresas.

reconocer estrategias territoriales transnacionales de propiedad industrial, para adquirir los monopolios correspondientes.

Es evidente que si es posible una cierta colaboración de creación de conocimiento y también la fuga del mismo, debe haber alguna manera para evitar esta fuga y retener dicho conocimiento. Aunque hay otras metodologías (Díez y Sáiz, 2009), mediante patentometría es posible estudiar cuánto conocimiento generado se queda en donde fue producido, es decir, la retención de conocimiento que existe, y de esta forma, también conocer cuánto conocimiento, de ese producido, es propiedad legal de otros.

Diversos autores¹⁵⁶ estudian la capacidad de retención de países y regiones a partir del cociente de patentes asignadas a organizaciones de una ciudad en las que figuran inventores residentes allí y el total de patentes con inventores de esa ciudad. Permite saber cuántas patentes, en las que figuran inventores de esa ciudad, son concedidas a empresas extranjeras¹⁵⁷.

En cualquier caso, sea mediante fuga o generación propia de conocimiento, cuando este proceso de adquisición mediante transmisión o generación de conocimiento se completa, surge la necesidad de aprovechar la utilidad práctica de dicho conocimiento, de forma que paralelamente, permita evaluar el desempeño de las funciones impulsoras de dicha adquisición.

3. 4. La patentometría como estudio de la utilización estratégica del conocimiento

Una vez publicada la patente, son dos las principales vías de salida útiles que ofrece. Por una parte, aprovechando el conocimiento que ella recoge, procede seguir avanzando en la investigación y el desarrollo de una tecnología basada en dicho conocimiento desvelado.

¹⁵⁶ Abramovsky (2007), Ang (2009), Haq (2011).

¹⁵⁷ En el caso europeo, se observa que Alemania es el país con mayor capacidad de retención del conocimiento científico-técnico, que no es reflejo sino de la fortaleza de un tejido industrial propio y de políticas favorecedoras de este tejido. En el lado opuesto, los países con menor capacidad de retención son Suiza, Holanda y Gran Bretaña. Pensamos, que el tipo de régimen fiscal para las empresas en estos países unido a una cultura librecambista, así como la facilidad de instalación del trabajador inmigrante, las políticas educativas y la estructura de los mercados vecinos, pueden influir en la mayor o menor retención de un país.

De esta forma, no sólo se mejoran los procesos de investigación hacia la innovación, sino que se mide la eficiencia de los recursos dedicados a ellos, comprobando cuán lejos o cerca se encuentra el conocimiento publicado de la investigación en curso. Dedicar la patente a seguir investigando es relanzar el sistema en la vertiente de creación multiplicativa de conocimiento: más conocimiento al que accederán más personas, y más tecnología de nuevo cuño.

Por otro lado, desde una perspectiva más empresarial, la posesión de una patente confiere unos derechos monopolísticos que otorgan unas facultades económico-legales, muy aprovechables desde el punto de vista empresarial de los mercados.

Kumar (2011) realiza un estudio comparativo de la actividad existente en los distintos países en cuanto a la solicitud y concesión de patentes y concede una gran importancia al análisis de las estadísticas patentométricas a la hora de cuantificar la efectividad de los esfuerzos de I+D+i de los distintos países, así como a la dirección en la que éstos investigan.

Estos estudios¹⁵⁸ suelen considerar una serie de variables demográfico-económicas que estima representativas de la política de investigación de un país, tales como la inversión en I+D, y porcentaje del PIB que supone, la proporción de científicos e ingenieros en la población y la distribución porcentual del PIB en industria.

Así, se analiza la relación existente entre las patentes y los datos considerados, resultando que la distribución de las patentes vigentes es muy irregular, estando la mayoría concentrada en unos pocos países en los que hay mayor proporción de ingenieros y científicos, o en los que se más se invierte per cápita en investigación¹⁵⁹.

Surge así una percepción de la vinculación directa del conocimiento con la dimensión económica, que también es analizada por otros autores (Hoekman, 2007; Giuri, 2007; Hung, 2006; Hernández Cerdán, 2002; Rojo, 2001), al estudiar los flujos de conocimiento a través

¹⁵⁸ Ang (2009), Grasiö (2006), Gustafsson (2006), Lubango (2010), Haq (2011).

¹⁵⁹ En contraposición, Garg (1997) observa que hay una dependencia inversa entre el número de patentes en vigor y el porcentaje del PIB que es invertido en investigación y desarrollo, así como del porcentaje del PIB dedicado a industria. No obstante, parece, si no una carencia, sí un punto oscuro en el análisis de Garg, que las variables estudiadas no son enteramente independientes. Hay otros factores de influencia, como por ejemplo, la tasa de ocupación, el sector de empleo predominante, el nivel de estudios, etc. que pueden influir y determinar el carácter de la política de investigación industrial.

del análisis de la información contenida en las patentes, tomando como objetivo averiguar la magnitud, dirección y el sentido de los flujos de conocimiento.

Estos análisis utilizan las patentes como indicador básico, lo cual permite caracterizar un sector, una empresa o un país y, consecuentemente, hacer comparaciones temporales sobre la cantidad de conocimiento que se transfiere al público en el proceso de patente, o entre los mismos creadores principales de conocimiento, al analizar la coautoría de inventores al solicitar la patente.

Otra transferencia de conocimiento de efecto más arriesgado, pero a la vez más sinérgico que el posterior intercambio de licencias de patente, resulta la compartición de todo tipo de recursos para desarrollar algo en común, lo cual supone abrir el conocimiento propio al socio externo para aprovechamiento de ambos (Hagiwara, 2006) y preparar acuerdos de confidencialidad y medidas especiales para evitar la fuga de conocimiento (Bautista, 2007).

En cuanto al comportamiento de las empresas, son de resaltar los estudios de patentometría de micro-aproximación, línea seguida por investigadores como Chen (2010), Kimura (2010), Min-Li (2010), Galendes (2000), Yang (2003) y Yildiz (2006). En concreto, Chen (2010) analiza qué países son más interesantes para una empresa para concentrar las ventas de sus productos y la dirección óptima para el desarrollo del mismo. Mediante una base de datos crea gráficos de la actividad patentadora de los competidores y de los productos vendidos por la competencia en varios países, así como de la calidad de dichos productos.

Para la extracción de conclusiones estratégicas, de los estudios de micro-aproximación orientados al mercado, es posible deducir un método paso a paso, que se ha intentado representar de forma esquemática en la figura 3.5 y que se va a detallar, por su importancia para el desarrollo del modelo de la presente tesis doctoral:

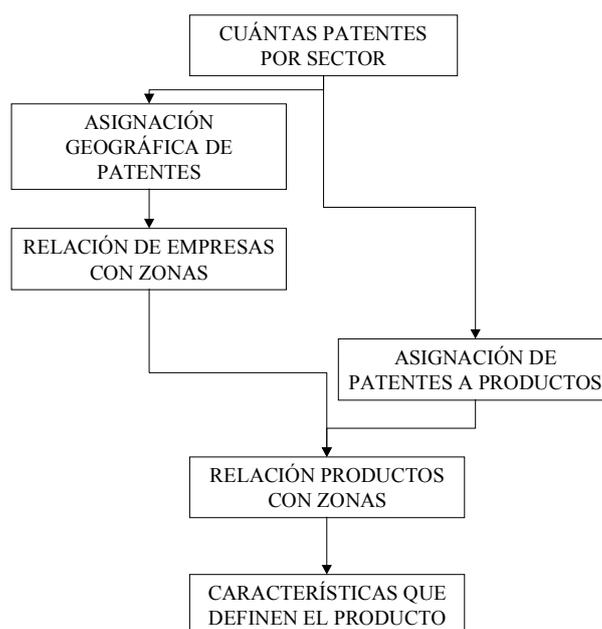


Figura 3.5: Método de micro-aproximación orientado al mercado (Fuente: elaboración propia a partir de diversos autores)

En primer lugar, se lleva a cabo un recuento de las patentes solicitadas y concedidas a las empresas del sector, durante un período definido de tiempo, para conocer su nivel de actividad, y a continuación se asignan los documentos a diversas áreas geográficas, de forma que quedan identificadas las zonas de mayor actividad en el sector en cuestión.

Se evidencia en este punto que intentar acceder a zonas con mucha actividad en busca de ventas conlleva un mayor riesgo debido a la mayor competencia. En este caso, se debería plantear una reducción de precios o una competencia en cuanto a calidad del producto para conseguir cuota de mercado. Por otro lado, si el estudio se realiza en zonas con escaso número de patentes concedidas, en principio se estaría ante un área prospectiva de bajo nivel o en desarrollo.

En el tercer paso se establecen las relaciones existentes entre las empresas y los países; es decir, se recuenta el número de patentes adjudicadas a las empresas más relevantes en el sector estudiado, en los países de mayor actividad, conociendo así en qué región dedica la competencia los mayores esfuerzos. Teniendo en cuenta políticas tradicionales de mercado,

información de precios, observación de mercado y otros factores, se puede tomar una decisión sobre las regiones donde la empresa debería concentrarse.

El siguiente paso consiste en tratar de conocer exactamente en qué productos se concentran los esfuerzos del sector, conocidos ya los países en donde la competencia está más presente. Para ello, hay que recontar las patentes obtenidas relacionadas con cada uno de los productos, de manera análoga al recuento hecho en el paso primero.

El paso quinto se centra en conocer la relación de los productos y los países. Llegados a este punto, se debe poder determinar las características que debería tener el producto que se desea vender, así como las características que hacen que el producto de la competencia sea vendible.

Para proceder a dicho análisis se lleva a cabo el punto sexto del procedimiento que consiste en detectar en las patentes, vinculadas a cada uno de los diferentes productos, las características que mejor lo definan. A tal fin, se crea una gráfica en la que se represente la dependencia del número de patentes producidas en relación a productos con las características que se consideren más importantes. Esta gráfica puede adoptar la representación topográfica de Manfroy (2005), que se detallará más adelante.

Así es posible cuantificar el número de veces que cada una de las características aparece en los productos patentados. Esto se ha representado en la figura 3.6, en donde se observa que la característica B es la que más aparece en las patentes obtenidas y, por lo tanto, la que marca el desarrollo del producto, caracterizando su importancia en el mercado.

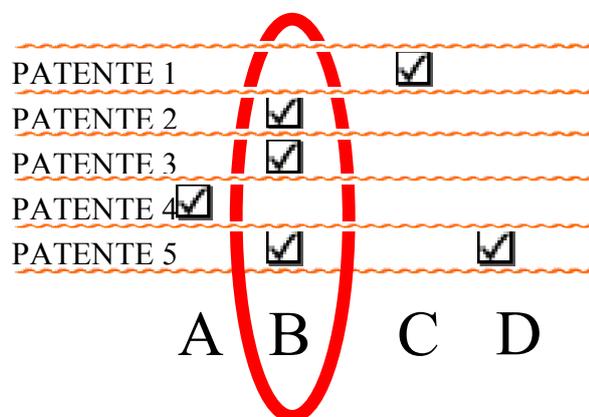


Figura 3.6: Representación gráfica de la caracterización del producto según el método de micro-aproximación orientado al mercado. (Fuente: elaboración propia, a partir de diversos autores).

De la observación de dicha gráfica, se infiere que hay una serie de características que se repiten claramente más que el resto. Se debe estudiar qué características de entre las más frecuentes son viables e interesantes para la empresa en términos de factores humanos y tecnológicos para desarrollar en consecuencia una base de trabajo de creación de conocimiento en ese campo.

Finalmente, debido a que el mercado es muy cambiante en el tiempo, se realizan estudios a lo largo de él de todo lo anterior, pudiendo hacerse evaluaciones dinámicas de todos los factores antes estudiados. Esto permite conocer las tendencias de los mercados en relación a los procesos de desarrollo de conocimiento.

En otra línea complementaria de estudio, según González Olmedo (2005), también mediante patentometría se puede enfocar la inteligencia competitiva del conocimiento en sus dos vertientes más pragmáticas: desde el punto de vista comercial y desde el punto de vista legal.

Desde el comercial¹⁶⁰, el conocimiento contenido en las patentes puede ser utilizado mercantilmente para crear un producto que será vendido. Así, se puede comerciar con las licencias a cambio de pagos o intercambiando otro conocimiento tecnológico, igualmente valorado y protegido.

En el ámbito legal, pueden considerarse las patentes como un bloqueo legal a la creación de conocimiento por parte de la competencia, independientemente de si la tecnología patentada será realmente utilizada o no. De esta forma, se puede proteger la ventaja competitiva de la innovación de una empresa o forzar acuerdos acerca de licencias¹⁶¹.

Aparecen así, diferentes estrategias a seguir en cuanto a las patentes para defender la ventaja competitiva en la dimensión comercial y legal del conocimiento generado en una empresa. En primer lugar, a la hora de desarrollar una estrategia en cuanto, es necesario saber en qué consiste dicho conocimiento (aplicaciones, tecnología, etc.) y para qué fin ha sido concebido (para generar más conocimiento, investigación básica, aplicada, para reducir costes, optimizar procesos, etc.).

Según esto, se pueden dar diferentes circunstancias comparando el conocimiento tecnológico desarrollado por una empresa y su competencia. Claramente, la competencia más dañina, legal y comercial, se produce cuando la misma tecnología se ha diseñado para el mismo uso. En cualquier caso, frecuentemente el mismo conocimiento se aprovecha para aplicaciones diferentes y a veces a la inversa, se resuelve un mismo problema aplicando los resultados de una creación de conocimiento con otro enfoque.

Cuando la misma tecnología se utiliza para resolver distintos problemas, la cuestión, en principio, es sólo de competencia legal hasta que uno de los competidores se mueva hacia el mercado ocupado por el primero. Si esto sucede, aparece la competencia comercial mientras los competidores no modifiquen su tecnología.

Por lo tanto, según se refleja en la figura 3.7, cuando una empresa logra proteger su conocimiento con una patente, tiene cuatro líneas maestras de actuación estratégica. En

¹⁶⁰ Vid. Cavaller (2007).

¹⁶¹ Vid. Barth (2012), Brown (2010).

primer lugar, puede ampliar la generación de más conocimiento orientando su línea de investigación y desarrollo a nuevos productos parciales que serán vendidos al público.

También es posible vender la licencia o vender la patente, para que otros desarrollen su conocimiento, eligiendo la línea de investigación que quieren seguir, a partir del conocimiento que originariamente se creó en la empresa.

El dueño de la patente puede, en tercer lugar, utilizar dicha patente como bloqueo a la competencia de posibles desarrollos en esta dirección, y por último, simplemente puede mantener la patente por razones de marketing, prestigio o como ardid para despistar a la competencia, sin obtener productos dignos de aparecer en el mercado, hasta que la utilidad de este conocimiento protegido se haga evidente, u obsoleta, ya que a veces la utilidad no llega a aparecer nunca.

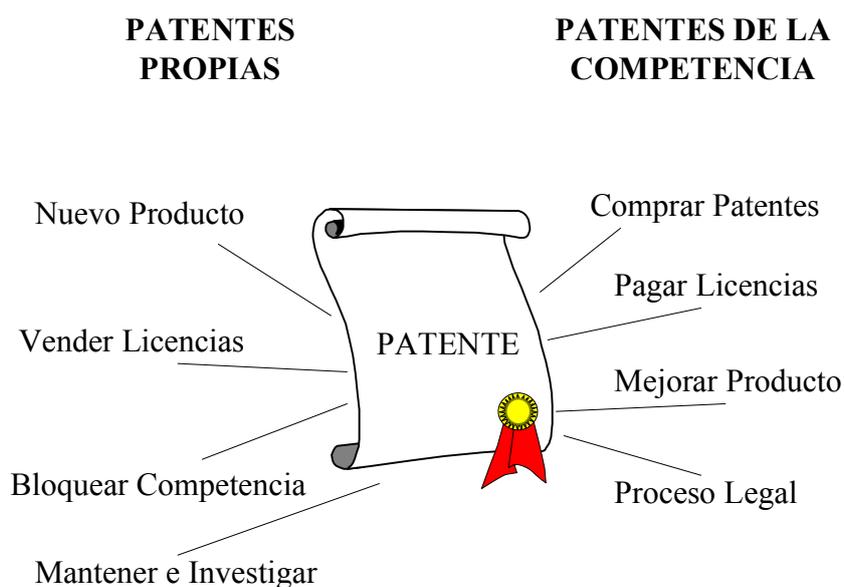


Figura 3.7: Estrategias a partir de las patentes (Fuente: Derlin (2009) y Simard (2006))

Desde el punto de vista opuesto, cuando la competencia consigue una patente relevante, también hay cuatro líneas clave de actuación si el conocimiento descrito en la patente supone un bloqueo tecnológico, o se ve en él potencial para generar productos más rentables o económicamente interesantes.

En este caso, en primer lugar es posible comprar los derechos de utilizar para investigaciones ulteriores el conocimiento a la compañía que lo generó, mediante la compra de la patente, aunque también se puede también pagar sólo por el uso de la tecnología desarrollada por el poseedor de la patente.

Otra opción es, aprovechando la enseñanza que la publicidad de la patente da, invertir en investigación para generar un conocimiento que dé lugar a una tecnología diferente y de algún modo mejor que la defendida por la patente de la competencia. Y por último, se pueden buscar debilidades legales de la patente del competidor, para invalidarla y así poder utilizar la tecnología libremente.

Hegde (2009) y Wu (2011) concluyen que la creación de conocimiento más relevante es la que se codifica en el documento que es más citado entre las empresas o inventores del sector, de forma que la pauta para la vigilancia tecnológica competitiva es que cuando un mismo inventor lleva a cabo un gran grupo de patentes relativas a la misma área de conocimiento en la misma fecha de prioridad, ello es una señal inequívoca de existencia de un conocimiento clave para el desarrollo, de alto valor añadido.

Por su parte, los estudios patentométricos de Manfroy (2005) se manifiestan en la misma línea que Hidalgo (2010), al observar las posibles estrategias en cuanto a gestión del conocimiento, basándose en el estudio de datos extraídos de las patentes y de la actividad patentadora¹⁶².

También, de forma paralela al análisis de la actividad en la que se centra la competencia, se puede conocer la evolución de las distintas áreas tecnológicas, analizando las patentes adjudicadas en esas parcelas a partir de la codificación de acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes. Se evidencia que aquellos sectores de mayor evolución económica y tecnológica son aquéllos en los que la actividad patentadora también experimenta un aumento sustancial.

¹⁶² En este sentido, Manfroy estudia la intensidad en la asignación y solicitud de patentes, a la que llama "velocidad de patente", que permite conocer la actividad de conocimiento de la competencia examinando el área en donde se concentran las solicitudes y las adjudicaciones de patentes del sector.

Otros investigadores, entre los que cabe destacar a Zhongkai (2010), Messinis (2011) y Manfroy (2005), analizan las citas que se hacen en las patentes para identificar las tecnologías más importantes, así como los competidores con más fuerza. Así, afirman que las compañías cuyas patentes son citadas más frecuentemente contienen el conocimiento más relevante y son aquellas que guían el mercado y las áreas con mayor número de citas entre patentes son aquellas de mayor competitividad y por lo tanto, las más importantes en términos económicos.

También analizando los resultados del recuento de patentes se puede conocer la estrategia en cuanto a patentes de las empresas, es decir, si las empresas del sector crean barreras de patentes alrededor de su conocimiento tecnológico base.

Basándose en el recuento de patentes, Manfroy (2005) introduce una representación topográfica (véase el ejemplo de la figura 3.8) que ilustra muy claramente dónde se posicionan los esfuerzos de investigación de las empresas y, consecuentemente, ayudan a la toma de decisiones de hacia dónde orientar la investigación de la empresa.

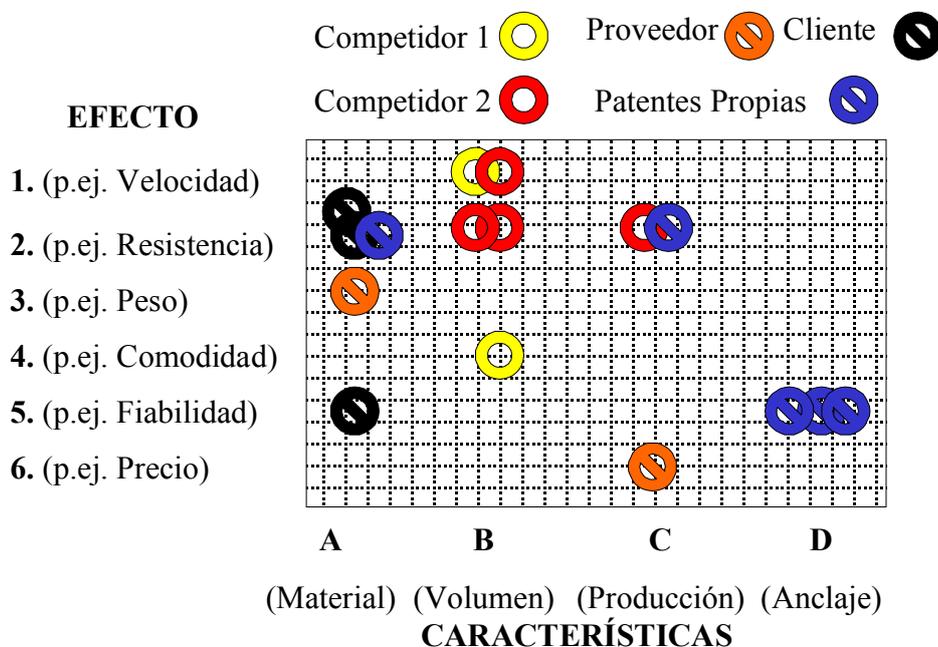


Figura 3.8: Representación topográfica de la actividad patentadora (Fuente: adaptado de Manfroy (2005))

En la figura 3.8. se lleva a cabo la representación topográfica de Manfroy mediante un ejemplo sencillo, en donde se muestran, por medio de las patentes y sus titulares, las líneas de investigación en torno a un producto o una familia de productos. Esta representación es muy ventajosa pues permite observar hacia qué problemas cada empresa orienta su esfuerzo investigador. Además de indicar la especialización y experiencia de cada empresa, muestra posibles vías de actuación en investigación y de alianzas empresariales.

En cualquier caso, tanto con las aportaciones de este autor, como con los anteriores, se observa que las metodologías basadas en la patentometría tienen una gran relevancia en los modelos de gestión del conocimiento. Por un lado, por lo que respecta a la imprescindible vigilancia tecnológica de los competidores, con lo que ello supone de aportación didáctica y de prevención de eventuales infracciones que desemboquen en problemas legales.

Por otro lado, también en la toma de decisiones, en concreto, tanto acerca de una correcta asignación de recursos para la investigación, como de posibles alianzas empresariales hacia los proveedores y competidores, del tipo de acciones de transferencia de tecnología mediante compraventa o acuerdos económicos, o mediante el establecimiento de líneas de cooperación y colaboración tecnológica.

De hecho, entre los elementos inmateriales que confieren valor a una empresa, la mayoría están relacionados con el acervo de conocimiento que la empresa posee, y con la cartera de patentes de la misma. Esto se detalla en la tabla 3.1 siguiente.

VALOR INMATERIAL DE LA EMPRESA INDUSTRIAL			
1	Localización geográfica	Supone una ventaja operacional que en ocasiones puede proporcionar situaciones de monopolio, barreras de entrada a la competencia y aumentar el poder de la marca	Se detecta y se refleja en las patentes y solicitudes
2	Reputación, buen nombre, etc.	Parcialmente puede ampararse en la protección de la propiedad industrial por marcas, pero requiere un tiempo y un volumen de actividad suficientes para formarse	El dinamismo, el crecimiento y la renovación de la cartera de patentes contribuye a reforzarla

VALOR INMATERIAL DE LA EMPRESA INDUSTRIAL			
3	Visión estratégica, capacidad de reinventarse, olfato de mercado, etc.	Íntimamente relacionado con el carácter de la Dirección y la cultura de la empresa. Extremadamente volátil, tiene valor en cuanto afecta a la reputación y fama.	Se detecta y se refleja en las patentes y solicitudes
4	Cualificación y formación de personal	Pertenece a los ámbitos de la gestión del conocimiento en la empresa y de personal	Las patentes y solicitudes internas pueden contribuir a mejorarla y fomentarla
5	Particularidades características de un producto o servicio determinados	Cuando son productos o servicios propios, surge de la generación de conocimiento de la empresa, y se deberían ver reflejados en la cartera de patentes de la misma, mientras el plazo legal lo permita. Posteriormente, al pasar al dominio público, desaparece la barrera para los competidores, y en el mejor de los casos, no representan más ventaja que la eficiencia operacional derivada de la práctica y la experiencia	Se protegen mediante las patentes
6	Eficiencia superior a la competencia en el producto o servicio	Si el producto o servicio es el mismo que el de la competencia, diferenciándose de éste sólo por la calidad o el precio, aun perteneciendo al caudal de conocimiento de la empresa, es el resultado de una eficiencia operacional, que no presenta más barrera para los competidores que las de gestión del talento y formación de personas	No se puede proteger mediante patentes
7	Gestión eficaz y buen funcionamiento de la empresa	Eficiencia operacional, puede ser atribuible al conocimiento de la empresa o a la posesión de medios y herramientas apropiados	No se puede proteger mediante patentes de forma directa, pero si es resultado de una cultura empresarial, favorecerá el mantenimiento de una cartera de patentes

VALOR INMATERIAL DE LA EMPRESA INDUSTRIAL			
8	Atenciones y trato a clientes y proveedores: técnicas de fidelización, postventa, etc.	Se encuadra dentro del conocimiento de la empresa	Las patentes propias o compartidas contribuyen a fomentar y reforzar estas relaciones, pero no ofrecen protección directa
9	Relaciones personales privilegiadas con clientes y proveedores; vínculos familiares, de amistad, societarios, etc.	Suelen representar fuertes barreras para los competidores, pero en ocasiones son de alta volatilidad, estando sujetos a movimientos de la cúpula directiva, de los dueños o del capital	Las patentes propias pero especialmente las compartidas, contribuyen a reforzar estas relaciones, pero no ofrecen protección ni son causa directa
10	Acuerdos y licencias contractuales con clientes o proveedores, subcontratas, proyectos compartidos, etc.	Son fuente de conocimiento para la empresa y generalmente surgen de cualquiera de los elementos de valor anteriores, sean fruto del conocimiento o no, y cuentan con la protección legal frente a la competencia, que sin embargo, puede ser de gran volatilidad.	Las patentes propias o compartidas dan pie a iniciar y contribuyen a reforzar estas relaciones, para protegerlas por contratos o acuerdos

Tabla 3.1. Elementos de valor inmaterial de la empresa industrial (Fuente: elaboración propia)

Sin embargo, a pesar de que, como se muestra en la tabla 3.1, casi todos los elementos de ventaja empresarial están vinculados con las patentes, sólo la protección legal que éstas otorgan a los productos y servicios representa una barrera infranqueable y punible para la competencia. La formación, la gestión del talento y el mejor hacer empresarial, si bien redundan en una eficiencia operacional que ofrece una indudable ventaja competitiva, son reproducibles e incluso mejorables, con cierta facilidad.

Por estas razones, la elaboración actual de un modelo de gestión del conocimiento orientado a la generación de conocimiento y al incremento de valor de la empresa, debe considerar forzosamente la pertinencia de metodologías basadas en la patentometría, y sólo en la medida en que las tenga en cuenta, podrá garantizar la supervivencia de la empresa en el entorno industrial competitivo.

CAPÍTULO 4

EL VALOR DEL CONOCIMIENTO EN LAS PATENTES

El valor del conocimiento radica en su aplicación, más que en su acumulación¹⁶³

4. 1.	Modelos de gestión del conocimiento sin patentes propias	112
4. 2.	Aspectos y elementos de valor de las patentes	117
4. 3.	Métricas basadas en la contabilidad.....	126
4. 4.	Métricas basadas en el análisis de costes	131
4. 5.	Métricas basadas en el valor de mercado	135
4. 6.	Métricas basadas en el flujo de ingresos	140

¹⁶³ S. Agustín de Hipona (h. 400), Obispo. La Ciudad de Dios (De Civitate Dei contra Paganos), 426 a. D.

Tras haber estudiado en los capítulos anteriores las características de las carteras de patentes de una empresa como elementos reveladores de sus técnicas de gestión del conocimiento, en el presente capítulo se desarrolla el análisis pertinente para determinar la rentabilidad del conocimiento de una empresa industrial, mediante las diferentes posibilidades a la hora de elegir parámetros mensurables que caractericen a dicha empresa.

Por una parte se compara, desde un punto de vista de rentabilidad, la opción empresarial de gestionar el conocimiento creado hacia la consecución de patentes, frente a otras posibilidades paralelas como el secreto industrial o la investigación sin patente.

Por otro lado se exponen los modelos actuales de valoración de patentes, tanto desde un punto de vista conceptual, resaltando qué aspectos tienen un valor intrínseco, como desde una perspectiva económica, donde resulta imprescindible la cuantificación.

La diferencia de enfoques incluso a nivel conceptual de unos métodos y otros, permitirá extraer conclusiones acerca de la manera más pertinente para que una empresa, en su proceso de toma de decisiones, determine la rentabilidad de patentar su conocimiento.

4. 1. Modelos de gestión del conocimiento sin patentes propias

Como se ha dicho, la información que contiene un documento de patente permite descifrar no pocas incógnitas acerca de las prácticas en la gestión de conocimiento de una región o de una empresa. En el presente capítulo nos centraremos en el estudio de la rentabilidad de dicha gestión del conocimiento. En concreto, en la determinación del valor del conocimiento con que cuenta la empresa industrial en su cartera de patentes.

Para el correcto funcionamiento de los sistemas de mercado o de base eminentemente capitalista, es imprescindible que se produzcan suficientes bienes y servicios. En la transferencia lucrativa del conocimiento en los “mercados del conocimiento”, es preciso tener en cuenta, además, que es muy difícil conseguir vender ideas que puedan ser utilizadas por

terceros impunemente, sin pagar los derechos de explotación correspondientes (Simard, 2006).

Desde un punto de vista social, esta circunstancia se suele traducir en una desigual inversión en investigación, en la medida en que los potenciales investigadores carecen de motivación si no obtienen los beneficios suficientes que recompensen su labor investigadora frente al plagio: éste es el problema de la no apropiabilidad (Baker, 2005).

Para suplir esta carencia, el sistema de propiedad industrial e intelectual ha evolucionado hacia un sistema de apropiabilidad exclusiva, como se ha expuesto en los capítulos anteriores, favoreciendo así un mercado de las ideas que se materializa, por ejemplo, en las patentes para el caso del mercado de ideas de aplicación industrial.

Estas medidas de tránsito hacia un sistema de apropiabilidad consiguen potenciar la actividad innovadora y de investigación facilitando, paralelamente, que la información sea publicada, aumentando así el beneficio social que los avances logrados pudieran proporcionar.

Sin embargo, el sistema de patentes no es el único que permite a una empresa gestionar el conocimiento que ella genera por medio de su actividad industrial. El secreto industrial se caracteriza por el confinamiento del saber específico o conocimiento de la empresa (métodos, resultados de investigación, etc.) dentro de la misma y con carácter de confidencialidad.

La operación industrial bajo estrategia de secreto implica la necesidad de adopción de medidas de protección físicas (existencia de cámaras, acceso restringido), legales (cláusulas de confidencialidad, restricción en la contratación, etc.) y de gestión del conocimiento (compartición complementaria excluyente del conocimiento por parte de los empleados, restricción de redundancias, etc.) para su sostenimiento (Bautista, 2007).

Obviamente, la opción por un modelo de gestión del conocimiento basado en el secreto industrial no es extensible a todos los campos de la actividad económica, sino que depende del tipo de producto y su comercialización, del tamaño de la empresa y de su estructura y de otras variables.

En los casos en que proceda aplicar el secreto industrial, habrá que distinguir en cuáles puede utilizarse como una solución provisional complementaria de otras técnicas de gestión del conocimiento y en cuáles resulte aconsejable como estrategia a largo plazo.

Por un lado, un modelo basado en el confinamiento de la información está sujeto a los crímenes de robo y hurto de dicha información (Figar, 2006), cuyos costes asociados se suelen incluir en el riesgo financiero operacional de fraude. Cualquier fuga indeseada de conocimiento provoca la aparición del espionaje industrial por alguna de las vías que detalla Ponce (2007)¹⁶⁴.

Por otra parte, surge la dificultad de garantizar el cerramiento de conocimiento cuando la principal amenaza son, precisamente, los propios empleados internos, depositarios y agentes de dicho conocimiento (Cohen, 2000).

No obstante, hay sectores económicos que, sea por su misma naturaleza (servicios financieros, hostelería, etc.), sea por el escaso volumen de ventas (copias únicas) o sea por el corto ciclo de vida del producto (colecciones de moda), son más susceptibles de protegerse mediante el secreto que según otro tipo de protección registral que comporte una dilación en la obtención de la protección y un incremento de los costes¹⁶⁵.

La investigación sin patente responde a uno de dos factores: o bien el objeto de investigación tiene una prohibición, relativa o absoluta, de ser patentado; o bien se ha optado por no patentar. En el primer caso, la patentabilidad prohibida surge directamente a tenor del ordenamiento jurídico, pues la ley define qué materia es patentable y cuál no.

Esta prohibición surge del Art. 52 del Convenio de Múnich (2000), por el cual los descubrimientos, las teorías científicas, los métodos matemáticos, las creaciones estéticas, las reglas y métodos de juegos y negocios, así como las maneras de presentar una

¹⁶⁴ Ponce (2007) y Bautista (2007) analizan las fugas de conocimiento en función del agente o estructura que las provoca, pudiendo referirse a empleados internos, externos, visitantes de la fábrica, congresos, asociaciones puntuales con proveedores y clientes, etc.

¹⁶⁵ Aunque también en dichos sectores se suele combinar la protección mediante secreto con otras formas, como los derechos de autor. Véase por ejemplo, los casos de Custo Barcelona contra Desigual (22/7/2009, publicado en www.modaes.es) y Warner Brothers contra Custo Barcelona (2010 y absolución por Sentencia del 18/4/2011, publicado en www.elmundo.es).

información (incluyendo programas de ordenador), quedan absolutamente excluidas del concepto legal de invención y, por lo tanto, de optar por una patente.

La prohibición relativa recae sobre invenciones de naturaleza en principio patentable, pero frente a las que el legislador opone un criterio de necesidad de novedad y salto inventivo que excluye su protección con patentes. Están excepcionalmente excluidas de la patentabilidad las invenciones que sean contrarias al orden público y a la moralidad, las variedades de plantas y animales y los métodos de diagnóstico y terapia (Art. 53 del Convenio de Munich (2000)).

Más complejo es el caso de la libre decisión de no patentar, pudiendo hacerlo, pues conlleva una ponderación y un juicio de valor acerca de la conveniencia o no de seguir una estrategia u otra.

Según diversos autores (González Olmedo, 2005; Sampath, 2006), la protección que ofrece una patente frente a la competencia determina la decisión de la empresa de solicitar una patente o no hacerlo, por encima de otras ventajas que la obtención de dicha patente pueda aportar, como la venta en monopolio a terceros.

La patente interpone automáticamente barreras de mercado para la competencia en forma de costes de explotación. Dicho monopolio está limitado en el tiempo a la duración de la patente y no requiere más que la capacidad financiera para obtenerlo y defenderlo ante los tribunales en caso de infringimiento (Harhoff y Reitzig, 2001).

Las investigaciones de Reitzig (2002), que estudian el proceso de patentes como una toma de decisión estratégica, concluyen que el factor determinante para optar o no por dicho proceso es el campo de la técnica: las industrias de maquinaria, farmacéutica y química, son más proclives a optar por este sistema, mientras que para los semiconductores es más útil la utilización de licencias recíprocas.

Por su parte, los trabajos de Trento (2010) concluyen, tras una investigación empírica, que la razón fundamental para optar por una patente es la intención de eliminar los imitadores en el

96% de los solicitantes. Sin posibilidad de imitación por parte de los competidores, se haría innecesaria la patente.

Complementariamente a esta idea, es de señalar que una compleja estructura comercial, una red extensa y densa de distribución y una actividad de elevada dificultad técnica en la empresa protegen de por sí, con sus elevados costes, sus productos frente a una eventual copia, sin necesidad de patente, como ya señalaba Pendergrast (2000).

De forma alternativa, y en ausencia de patentes propias, puede aparecer como alternativa plausible la adquisición de patentes ajenas a otras empresas, ya sean proveedores, clientes, o directamente competidores en el mercado.

El poseedor de una patente puede, por medio de la concesión de licencias sobre la misma, transferir a terceras partes, mediante el pago de tasas, los derechos monopolísticos que ésta otorga sin tener que renunciar a su explotación (Wang, 2010).

La venta de la patente es un concepto diferente, y supone que todos los derechos y obligaciones de la patente se transfieren al comprador (Derlin, 2009). Las licencias y las ventas son las dos maneras por las que la empresa puede adquirir una parte del propio conocimiento de I+D+i generado por otras empresas, tras una contraprestación económica¹⁶⁶.

La adquisición de licencias ajenas surge principalmente por dos motivos: por un lado, ofrece - junto con la compra- a muchas pequeñas empresas, que no tienen una gran capacidad investigadora, la posibilidad de actuar como jugadores de nicho, o de especializarse o integrarse en la cadena de producción o de distribución del líder del sector, a la vez que le permiten amortizar de alguna forma los costes en que ha incurrido en su esfuerzo investigador.

Por otro lado, permite a empresas que no tengan una gran capacidad investigadora, pero que cuenten con una infraestructura de producción de cierto peso, desarrollar los productos basados en las patentes de empresas extranjeras sin presencia fabril en el país en cuestión

¹⁶⁶ Es interesante el estudio del ámbito y límites de esta mercantilización de la labor creativa de conocimiento, pudiendo comerciarse como "cualquier otro bien de mercado", según expone Simard (2006).

(Reitzig, 2007). Esto provoca a largo plazo una transferencia de conocimiento y de tecnología entre los países más investigadores y los más fabriles.

Junto a la compra de la patente y las licencias, aparece también la posibilidad de la licencia cruzada (Kortunay, 2003), término por el que se conoce al intercambio mutuo y bajo acuerdo entre dos empresas de tecnologías protegidas en sus carteras de patentes respectivas. Debido a la creciente complejidad de la tecnología y de los tejidos empresariales (subcontratación, colaboración, etc.), con las mutuas imbricaciones que supone el desarrollo de un producto, esta práctica está cada vez más extendida (Wang, 2010).

La práctica de las licencias cruzadas requiere, sin embargo, que cada parte posea una cartera suficiente de patentes, es decir, una capacidad investigadora relevante y, por lo tanto, puede transformar determinados sectores en oligopolios, creando barreras a pequeñas empresas (Hall y Ham-Ziedonis, 2001). En ocasiones puede resultar más ventajoso compartir el conocimiento con otras empresas después de haber obtenido los resultados, en lugar de compartir el esfuerzo inversor para obtenerlos conjuntamente, como muestran Harhoff y Reitzig (2001).

4.2. Aspectos y elementos de valor de las patentes

La opción por proteger el conocimiento creado en la empresa con una patente tiene la función principal de gozar del monopolio de explotación del producto del conocimiento y, paralelamente, de prevenir que la competencia acceda a la explotación de dicho producto (no así al conocimiento, que queda en parte desvelado con la publicación de la solicitud de la patente). Adicionalmente las patentes tienen la función, como se ha expuesto anteriormente, de poder, mediante licencias, introducirse en nichos de mercado o de producción.

Pero además, hay otras funciones menores, como la de mensaje a la competencia (Maksymiwi, 2002) de que se está desarrollando actividad de investigación en un determinado campo, la función de reputación (Langinier, 2002) frente al mercado y la sociedad, y la función de motivación (LeBlanc, 1994) para los empleados y accionistas de la compañía.

Por lo tanto, la consideración de la valoración de la rentabilidad de la cartera de patentes de una empresa, va más allá del mero análisis de los costes en que se incurre o de las tasas anuales de renovación, requiriendo dicha valoración un análisis más complejo.

En primer lugar, es preciso considerar que la empresa que posee una patente, se encuentra en un mundo tecnológicamente competitivo. Y además, que la protección que otorga una patente puede ser utilizada estratégicamente de varias maneras, como se ha mencionado.

La rentabilidad de una patente para su propietario surge, según expone Wu (2011), de la diferencia del beneficio que supone la propiedad de la misma, frente a las posibles ventajas derivadas de la invención sin protección.

Año tras año, en función del resultado de esta comparación, el propietario opta o no por la renovación de las tasas anuales que mantienen la patente en vigor y consecuentemente, se diseña la estrategia de investigación de la empresa.

Así, el valor de una patente quedaría determinado por la expresión que se detalla en la ecuación 4.1,

$$P = B_x (q + q_1) - B_y (q + (1 - f) q_1) \quad \text{[Ecuación 4.1]}$$

Donde:

- P es una medida del valor de la patente.
- $B_x (q, q_1, f)$ es el beneficio de la empresa X, que posee la patente, y cuenta (produce, almacena, vende) con un producto de calidad $q + q_1$.
- q es la calidad de dicho producto y q_1 la mejora de dicha calidad debido a la patente.
- $B_y (q, q_1, f)$ es el beneficio de la empresa Y, que no tiene patente, que es competidora de X y que a su vez, cuenta con un producto de calidad q.
- f es la fuerza de la protección que recae sobre un producto, pudiendo tomar los valores entre $f = 1$, si está patentado y $f = 0$, si no tiene ningún tipo de protección legal.

Esta expresión recoge las suposiciones de que predomina un oligopolio competitivo, donde todas las empresas ofrecen un producto de calidad q . Así, por ejemplo, puede apuntarse que la empresa X mantiene una patente que hace aumentar la calidad de su producto (por las posibilidades que tiene de investigar sobre él, de comercializarlo, modificarlo, etc.) y la competencia, representada por Y, podrá optar por igualar su beneficio debido al producto, en función del tipo de protección f con el que cuente.

No obstante, a pesar de la sencillez de la expresión anterior, resulta evidente que las funciones beneficiosas para la empresa de la invención patentada, se basan en aspectos intrínsecos de la invención, de muy distinta naturaleza y que cada uno puede verse afectado por distintos riesgos (ver tabla. 4.1).

INCERTIDUMBRE	IMPLANTACIÓN	FUNCIÓN
Tecnológica	Producción en masa	Protección frente a terceros
Jurídica		Venta de licencias
De mercado	Control de recursos complementarios	Explotación
		Investigación interna
CALIDAD	REVELACIÓN	COSTES
Estado de la técnica	Vida útil sobrante	Costes de mantenimiento
Altura inventiva	Amplitud de la protección	
		Amplitud del desvelamiento
Dificultad de ejecución	Fecha de solicitud	

Tabla 4.1. Distintos factores de influencia de la invención patentada en el beneficio de la empresa (Fuente: elaboración propia a partir de Gambardella (2005))

Estos factores son de relevancia a la hora de valorar el conocimiento patentado, según Gambardella (2005). Por un lado están los factores asociados a la industrialización de la

creación de conocimiento, mientras que por otro, los aspectos legales que la patente incorpora, como elemento procesal de fuerza legal.

Entre los primeros, se encuentra la incertidumbre, calidad de la invención, puesta en producción, recursos complementarios, tiempo de vida activa y costes asociados al mantenimiento de la patente.

Por otra parte, entre los aspectos procesales y de redacción de la solicitud de la patente, es preciso tener en cuenta el ámbito de protección, la amplitud del conocimiento puesto a disposición del público y el momento en que dicha patente haya sido solicitada.

Del primer grupo de factores, conviene analizar en detalle la incertidumbre, que a su vez presenta tres vertientes, en cuanto a la falta de seguridad tecnológica, de mercado y jurídica, que puedan dificultar llevar a buen término la patente. Inicialmente, la incertidumbre tecnológica aparece en las invenciones que se encuentran en una fase temprana de investigación y deja la duda de si se podrá obtener un producto final, o no¹⁶⁷.

Posteriormente surge la incertidumbre de si, habiendo obtenido un producto, existe en realidad un mercado para éste (Berger, 2012), ya que puede suceder que, en el proceso de obtención del producto, el mercado haya evolucionado hacia otras tendencias o se rija por otra normativa y estándares (Barth, 2012).

Por último, aparece la incertidumbre de que, finalmente, se conceda la patente y que ésta sea válida para defenderse ante ataques de licencia y patentes similares de la competencia.

Respecto a la calidad de la invención, es preciso recordar que la legislación prevé la existencia de una mínima altura inventiva¹⁶⁸ que separe el objeto de la patente del razonamiento obvio del experto en la materia. Sin embargo, una vez reconocida dicha altura mínima, distintas invenciones suponen diferentes aportaciones sobre el estado de la técnica existente y, por lo tanto, contarán con distintas posibilidades de comercializarse (Kloyer, 2004).

¹⁶⁷ Según algunos investigadores, esta incertidumbre se extrema en sectores donde la I+D y la competencia son intensivas (Rings, 2002).

¹⁶⁸ Dicha altura inventiva es un requisito *sine qua non* para la patentabilidad del conocimiento creado, en virtud del Artículo 56 del Convenio de Munich (2000).

La altura inventiva supone una unidad elemental para la rentabilidad de la invención en la empresa, pues hay una correlación entre su idoneidad en la resolución del problema técnico y los ingresos que la empresa obtiene por ella (Ernst, 2010). La calidad de la invención también se muestra en la incardinación de ésta como novedad frente al estado de la técnica existente, tanto por la mayor o menor amplitud del mismo, como por su datación temporal, siendo ambos aspectos básicos en su comercialización posterior.

En otro nivel se encuentra la puesta en producción. Cualquier producto, cualquier método, cuenta habitualmente con muchos derechos de protección en cada una de sus fases, cada una de sus piezas, y así, es imprescindible considerar que el valor de una patente es mayor, cuanto menor sea el número de patentes relativas al producto objeto de su invención (Kloyer, 2004), lo cual va relacionado, a su vez, con el tipo de mercado del producto (Cohen, 2000).

Análogamente, y en una consideración puramente comercial, cuanto más fácil sea la producción del bien en cuanto a recursos, capitalización y técnicas, y mayor su mercado objetivo, mayor es la rentabilidad de la patente (Hegde, 2009).

En cuanto al tiempo de vida activa de la patente, depende de cuánto quiera tener la empresa la patente en vigor, pagando las tasas a la Oficina de Patentes, teniendo en cuenta el límite legal de veinte años desde la fecha de su concesión. Obviamente, cuanto mayor sea la vida activa de una patente, mayor será la rentabilidad de ésta (Kimura, 2010), frente a la misma inversión en gastos de I+D y tasas de concesión requerida, así como otros gastos asociados, tales como los de representación profesional, traducciones, etc.

Únicamente las tasas anuales de mantenimiento en vigor dependen crecientemente del tiempo de vida activa. En la figura 4.1 se observa la distribución de costes del procedimiento legal de una patente europea, teniendo en cuenta un promedio de un coste total de 29.800 EUR para un solicitante, distribuido a lo largo de los veinte años de duración de la patente (Lehmann, 2002; Oficina Europea de Patentes, 2011).

Costes promedio (EUR) de una patente en los primeros cinco años

Distribución de costes promedio de una patente (29.800 EUR, 20 años)

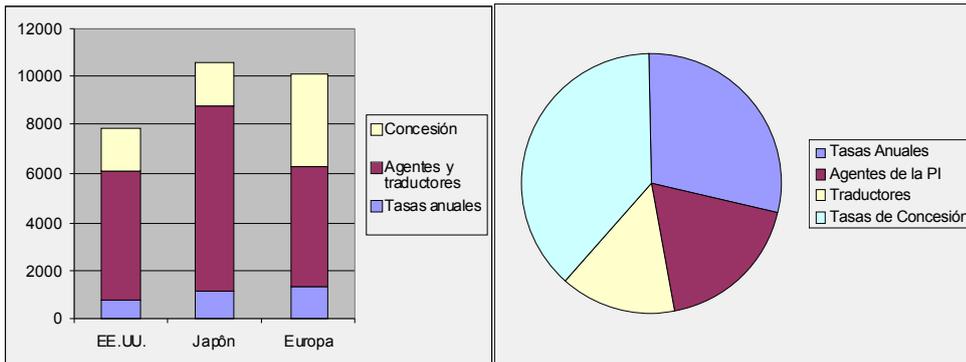


Figura 4.1.-Comparación de costes promedio de una patente en Europa, EE. UU. y Japón y distribución de los costes promedio de una patente europea. (Fuente: adaptado de Rings (2002), Lehmann (2002) y Oficina Europea de Patentes (2011)).

En el segundo grupo de elementos que han de tenerse en cuenta a la hora de valorar una patente, se encuentran aquéllos que, más allá del objeto de la invención, dependen de la misma técnica de redacción de la solicitud de la patente. Estos elementos son el ámbito de protección, la amplitud del conocimiento puesto a disposición del público y el momento de solicitud de patente ante la Administración.

Es claro que cuanto mayor sea el ámbito de protección legal cubierto por el *ius prohibendi* de las reivindicaciones, mayor valor tendrá la patente (Messinis, 2011), pero a la hora de valorar las invenciones pendientes de concesión de patente, hay que tener en cuenta que una redacción de solicitud que pretenda abarcar un mayor ámbito de protección puede caer en ausencia de novedad, y levantar procedimientos de oposición a la concesión, con la reducción de valor que ello supone. Según Kloyer (2004), las solicitudes de patente redactadas en términos generales, suelen tener poco valor, más allá del secundario que puedan tener como documentos base para negociaciones o justificación de deducciones fiscales.

La amplitud del conocimiento que se desvela con la publicación de la patente como elemento del valor de ésta, ha sido estudiado por Henkel (2008) y dicha amplitud supone, por una parte, una pista al competidor, por la que puede ponerse al corriente -o despistarlo intencionadamente- de los avances en creación de conocimiento de la empresa, pero a la vez, cuanto mayor sea el desvelamiento, mayor dificultad tendrán los competidores para obtener futuras patentes en ese campo.

Según esto, la aportación de valor del desvelamiento claramente depende del entorno de mercado y la estructura competitiva de éste. En principio, según apunta Knight (2009), un desvelamiento ha de ser amplio cuando la empresa no va a proseguir por esa línea de investigación, o se trata de tecnologías o productos de ciclo corto.

Por último, el momento de solicitud de la patente influye claramente en el valor de la misma, debido a que, cuanto más próximo esté éste al desarrollo final de la invención, más se adecuará la protección al producto que se desea vender. Como contrapartida, la probabilidad de que en ese tiempo un competidor desvele el mismo objeto de invención, puede suponer que nunca se llegue a obtener una patente, o que incluso la obtenga el competidor.

Según las investigaciones de Sapsalis (2007), en campos de ciclo tecnológico corto, las solicitudes de patente rápidas resultan de mayor valor a costa de un ámbito de protección reducido, mientras que en campos de investigación intensiva con períodos de maduración largos, resulta recomendable una extensión del ámbito de protección a partir de experimentos y pruebas, aunque se posponga el momento de solicitud¹⁶⁹.

Según lo anteriormente expuesto acerca de la complejidad de la patente como elemento de protección del conocimiento de la empresa, pero a su vez como elemento de comercialización, han aparecido en la literatura técnica diferentes maneras de valoración de patentes, que se estudiarán críticamente a continuación. Se debe tener en cuenta la patente como sujeto de coste, debido a la importancia que supone en una economía basada en el conocimiento, la estimación de la rentabilidad de éste.

¹⁶⁹ Como ejemplo de una industria de ciclo tecnológico corto, cabe destacar la industria microelectrónica, por la rápida obsolescencia del producto, mientras que las industrias química y farmacéutica, cuentan con un ciclo tecnológico largo, debido a los largos procesos de aprobación, autorización, regulaciones específicas, etc.

Es evidente que la pluralidad de metodologías de valoración no debería conducir a una diferencia en el resultado de la valoración, pero dicha pluralidad surge ante la incapacidad del sistema legal de fijar una métrica que refleje con cierta realidad y adecuación al mercado, el valor objetivo de las patentes.

De acuerdo con Rings (2002), el problema aparece ante la desconexión de las exigencias legales de valoración en la contabilidad y el verdadero valor de la empresa, hoy en día apoyado fundamentalmente en el conocimiento de la misma, que en ocasiones se materializa en la cartera de patentes de dicha empresa.

En la siguiente tabla 4.2 se expresa esta dualidad en la consideración del valor de la cartera de patentes.

	Aspectos Económicos	Aspectos Jurídicos
Sin obligación legal de la valoración de la cartera de patentes	Transacciones	Concesión de la patente
	Compraventa: determinación del valor de compra y venta de patentes o grupos de patentes	Solicitud de patente: decisión de patentar o de mantener el secreto; utilización del posible monopolio; capacidad de protección.
	Fusiones y adquisiciones: Valoración de la cartera de patentes como parte del valor de una empresa en el marco de una operación societaria de adquisición o fusión.	Expansión territorial: decisión sobre las solicitudes en el extranjero antes de expirar el plazo anual de prioridad.
	Precio de licencias: Valoración de las patentes para determinar las tasas de licencia que se paguen o cobren para poder llevar a cabo la actividad de la empresa.	Ampliación del tiempo de protección: decisión de mantener el pago de las tasas anuales.
	Fiscales	
	Gestión y gerencia ("controlling"): coordinación de la política de patentes orientada a los resultados.	
	Valoración de activos: Valor de las patentes como parte del valor de la empresa.	
Financiación	Litigios de patentes	

	Inversión y Financiación: Valoración de las patentes orientadas a los inversores y entidades de crédito.	
	Avalamiento: Patentes como seguridad ante créditos y préstamos.	Riesgo de costes procesales: Cálculo de los riesgos de coste tanto como infringidor, como infringido, ante procesos de invasión de patente.
Valoración de patentes obligatoria por mandato legal.	<u>Contabilidad externa</u>	Valor del litigio: En un proceso de invasión de patente, el Tribunal ha de fijar una cifra para el valor en litigio.
	Cuentas anuales: Activación en el balance de las compras de patentes	Contabilidad de daños: En procesos de litigio, en la práctica se suelen determinar los daños mediante analogía con la obtención de licencias.
	Pérdidas y ganancias: algunas actualizaciones del valor de las patentes han de ser dadas de alta en estas cuentas.	
	Fiscal: Determinación del patrimonio, balance fiscal.	Inventiones de los empleados: se ha de determinar el valor de las invenciones de los empleados, ya que la empresa tiene obligación legal de participar en estas invenciones.

Tabla 4.2. Aspectos económicos y jurídicos sujetos o no a la obligación legal de valoración. (Fuente: adaptado de Rings 2002).

Como se aprecia en la tabla 4.2, existe una pluralidad de aspectos económicos y jurídicos que requieren poder contar con una sistemática fiable de la valoración de la cartera de patentes de una empresa. Dicha valoración es, en unos casos, un imperativo legal, mientras que en otros casos viene exigida por razones de estrategia empresarial.

4.3. Métricas basadas en la contabilidad

Las normas contables tienen una larguísima tradición histórica y sin embargo, a día de hoy, siguen sin estar armonizadas completamente en el plano internacional, lo cual dificulta la interpretación de los informes de las grandes multinacionales en los distintos países.

Sin embargo, en las últimas décadas ha habido una aproximación unificadora por medio de las Normas de Información Financiera Internacional, más conocidas por su acrónimo en inglés, IFRS, cuya importancia es cada vez mayor, especialmente desde que el Parlamento Europeo en Julio de 2002 obligara a que todas las multinacionales de matriz europea que cotizan en una bolsa nacional, presenten su información de acuerdo a estas normas (Zeimes, 2002).

Con la aparición de las Normas Internacionales de Contabilidad de Activos Intangibles (IAS 38), se actualizó en Marzo de 2004 la manera de contabilizar el valor patrimonial de inmateriales que no se encontraran definidos en otra norma. Dichos activos intangibles se definen por ser activos patrimoniales no monetarios (Wu, 2011) mediante sus características de identificabilidad, control en el balance y existencia de un beneficio futuro (Heyd, 2005).

Las patentes, efectivamente, carecen de sustancia material y de monetariedad, pero, sin embargo, cuentan con la identificabilidad¹⁷⁰. La exigencia de potencial de utilización para obtener un beneficio futuro también se satisface, en general, con las patentes, debido a la situación de monopolio que conceden (Küting, 2003).

El control en el balance surge, por lo tanto, más bien como una necesidad para su activación. Las mismas consideraciones son aplicables no sólo para las patentes que protegen el conocimiento desarrollado en propiedad en la empresa, sino para las adquiridas a otras empresas (Dawo, 2003).

¹⁷⁰ La identificabilidad procede directamente de la norma, pues la IAS 38.12 define claramente los derechos ante cualquier parte y ante terceros o *erga omnes* y posiciones jurídicas o *ex-lege* como identificables.

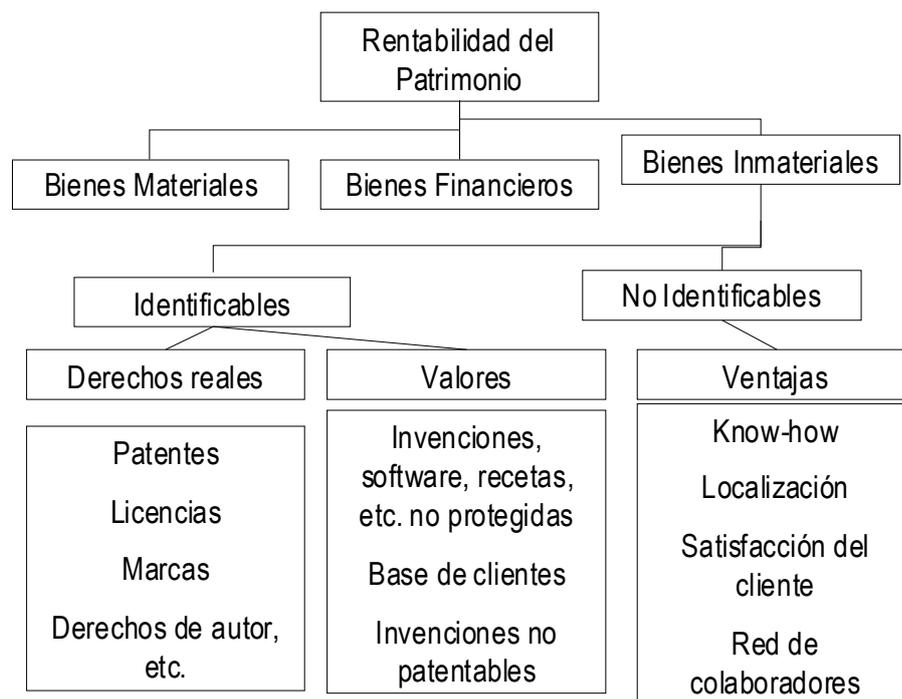


Fig. 4.2.- El conocimiento en el patrimonio de una empresa (Fuente: elaboración propia)

En la figura 4.2 se representa de forma somera la estructura de los bienes patrimoniales de una empresa, separando los distintos activos de conocimiento según su tipo. De la consideración legal que aparece mostrada en la figura, se desprenden las obligaciones contables, pero también es evidente que un método de valoración basado únicamente en la contabilidad, resulta insuficiente a la hora de estimar el valor de la empresa.

Según el ordenamiento jurídico, al activar el valor de la patente, como inmaterial, de acuerdo con la IAS 38.21 es preciso además considerar:

- a) Que es probable que la utilización económica y beneficio patrimonial de la patente se vea unida a la ordinaria de la empresa.
- b) Que los costes de producción y desarrollo de la patente se puedan determinar y atribuir indubitadamente.

La IAS 38.25 explica cómo resolver la primera condición, mediante la asignación de ingresos específicos por el activo. En el caso de la patente, los ingresos por licencias que pagan los competidores se atribuyen así, unívocamente, cuanto más en el caso de licencias adquiridas. Por otra parte, los costes de la patente son más evidentes en el caso de patentes compradas.

Quedaría por determinar la asignación de los costes de I+D+i que contribuyen al activo inmaterial. Las normas IAS 38.52 a la 38.67¹⁷¹ describen criterios complementarios para poder asignar estos costes a un activo concreto.

No obstante, aquí es preciso diferenciar entre los costes de investigación, una fase preliminar, de carácter general, en los que el criterio de beneficio potencial parece más bien un objetivo que un aspecto identitario. Por lo tanto, estos costes han de ser atribuidos al período. No así los costes de desarrollo, para los que las citadas normas IAS establecen unas características adicionales a las anteriormente mencionadas de identificación, beneficio y control. Tales características se detallan a continuación:

- Realizabilidad técnica: para ello se requiere alcanzar por lo menos el uso interno de los productos o una madurez suficiente como para comercializarlos.
- Intención de uso: se trata de un aspecto de finalidad; dichos costes han de estar orientados a completar el invento para venderlo o usarlo.
- Capacidad de puesta en valor: el potencial de uso de la invención ha de darse de hecho (una máquina de producción, por ejemplo), o estar fundamentado por alguna disposición legal, como una patente, por ejemplo.
- Posibilidad de uso: se requiere una previsibilidad de utilización (o venta) futura.
- Disponibilidad de los recursos: se cuenta con los recursos técnicos, financieros y de otro tipo necesarios para el desarrollo y la utilización o venta de la invención.

Así pues, en el caso de que se cumplan simultáneamente estos criterios, además de los tres anteriormente citados correspondiente a los activos inmateriales, resulta de obligación activar estos importes en el balance, ex IAS 38.57. No obstante, dicha obligación se transforma, según la literatura técnica (Wagenhofer, 2002), en una opción del empresario.

La manera de realizar la activación en el balance depende de cómo la patente se incorpora al activo patrimonial. En general, hay tres posibilidades: incorporación por adquisición individual

¹⁷¹ Las consideraciones sobre los bienes intangibles que detallan estas normas, gozan de gran consideración por parte de la comunidad financiera internacional, como muestra su longevidad (Spranger, 2006).

del activo, incorporación por adquisición de una empresa que cuenta con el activo o creación *ex proprio*.

Según la regla IAS 38.24, todos los activos adquiridos externamente han de ser registrados por su valor de adquisición. Para determinar este valor en el caso de una patente, es claro que, además del pago por la compra de la misma, se han de incluir los honorarios de los agentes de propiedad industrial, abogados y otros costes necesarios para la preparación de la comercialización o utilización de dicha patente, así como el pago de las tasas necesarias para la extensión del tiempo de protección (Bruns, 2004).

En el caso de que la patente no se adquiriera mediante pago monetario, sino mediante intercambio, se aplica la regla del valor adecuado (*fair value*), según la IAS 38.45. Para su determinación es preciso recurrir a valor de mercado o a estimaciones y modelos de valoración basados en unos u otros datos, según la disponibilidad de los mismos.

En el caso de adquirir patentes en el marco de una operación societaria, se suele desconocer el valor individual de cada patente adquirida y es preciso acudir a la estimación del valor adecuado. Como no hay un mercado activo de patentes en el sentido de la IAS 38.8, se puede utilizar un valor entre las estimaciones que puedan hacer terceras partes independientes o peritos expertos, o analogía con otras patentes similares u otros métodos de valoración de activos inmateriales (IAS 38.41).

Las patentes desarrolladas de forma propia se valoran por el acceso a los costes de producción, ex IAS 38.24. El momento de acceso se determina por el momento en el que los costes de desarrollo se materializan en algo que satisface las condiciones de activación anteriormente expuestas.

Como se mencionó, los costes de investigación no son atribuibles a la patente, pero sí los costes de desarrollo. En este caso, también procede la acumulación a los gastos de desarrollo, los costes de agentes de propiedad intelectual, gastos procesales para la defensa de la patente, traductores, tasas, etc.

Por otra parte, además de los costes de adquisición, se encuentran los costes de continuación y mantenimiento en vigor de la patente, para los cuales el número de alternativas de valoración es limitada (Heyd, 2005). Por un lado, se encuentra la prolongación de los mismos métodos que para el acceso a la patente, anteriormente expuestos¹⁷².

Pero por otro lado, también se puede optar por modelos de revalorización (Wu, 2011), siempre y cuando exista un mercado activo de estos bienes. Como la IAS 38.78 presupone que no hay un mercado activo en general para patentes, habría que estudiar cada invención individualmente y los precios teóricos que éstas alcanzarían en sus mercados concretos, incorporarlos al balance.

En cuanto a la duración temporal, en el caso de las patentes, el máximo de utilización del derecho en exclusiva está limitado con precisión, por lo que, a diferencia de otros bienes (edificios, equipos), procede una amortización lineal de los gastos, a partir del instante de la solicitud de patente, pues es el instante en que se desvela el conocimiento de la empresa y se cuenta con protección provisional.

La revalorización también puede ser negativa, y en el caso de que haya depreciaciones, se procede análogamente, mediante los criterios del "valor adecuado para venta al menor coste", que también estiman terceras partes (IAS 36.6) o el valor residual de uso.

Según nuestra opinión, las métricas de valoración contable de patentes cumplen con sus objetivos de prudencia. Sin embargo, la limitación que imponen al valor de la misma y de forma indiscriminada al tipo de patente, puede llevar a interpretaciones incorrectas del verdadero valor de la empresa.

En efecto, estas metodologías contables no discriminan en la calidad del conocimiento aportado por la empresa para el acceso a la patente, y, además, las limitaciones respecto a la consideración objetiva llevan a una minusvaloración de la propia cartera de patentes, cuando en ocasiones, la entera supervivencia de la empresa depende del mismo.

¹⁷² Esta metodología se denomina "modelo de costes" en la IAS 38.74 (2001, y actualmente en vigor).

Además permite opcionalmente no registrar en el activo contable de la empresa todas las patentes, sino sólo aquellas que tengan un claro valor transaccional en el mercado, pero no aquéllas que, no siendo vendibles, son cruciales para la protección de la actividad¹⁷³.

Tampoco permite la atribución de gran parte de los gastos de investigación, por no estar sus resultados en fase suficientemente avanzada como para ser objeto de venta o evaluación. En ocasiones, estos gastos suponen la mayor parte del desembolso de la empresa.

Por otra parte, el verdadero potencial de las patentes desarrolladas internamente, tampoco se ve reflejado verdaderamente, si se ciñe a la consideración de los costes de desarrollo y tasas para la valoración de dicho conocimiento. De hecho, y dependiendo del tipo de empresa, no todas las patentes con las que cuenta una empresa han sido adquiridas una a una, ni siquiera adquiridas mediante la compra de otra sociedad.

Así pues y resumiendo, esta metodología se nos antoja incompleta, por basarse en costes, con frecuencia realizados en el pasado, por no reflejar correctamente el conocimiento que crea la empresa, por discriminar de forma diferente las patentes de origen ajeno de las propias y por, en suma, no considerar de forma general el potencial de las invenciones, que en la mayor parte, más que con los costes, tiene que ver con el valor de la actividad empresarial en el mercado.

Esto se manifiesta especialmente, cuando en los periodos subsiguientes a la solicitud de patente, la métrica contable analiza una amortización lineal de unas estimaciones del pasado, momento en el que el verdadero potencial de la invención no se ha determinado, pues es previo a la comercialización.

4. 4. Métricas basadas en el análisis de costes

Las aproximaciones basadas en costes intentan medir el potencial de utilización del valor patrimonial mediante aquellos costes en que se incurriría para reproducir la capacidad de

¹⁷³ Para algunos autores, más partidarios del poder intimidatorio de las patentes, como Henkel (2008), esta consideración descalifica en gran medida este método en un gran número de sectores de actividad.

rendimiento del bien que se considera (Schmidt, 2004). Se basan por lo tanto, en la asunción implícita de que el valor de mercado de un bien corresponde al valor de su rendimiento futuro esperado.

Para valorar los costes que conducen al rendimiento, hay dos metodologías. Según la primera (Spranger, 2006), se trata de reproducir los costes en los que se incurrió, de forma que se trabaja con la hipótesis de que se podría reproducir el mismo conocimiento tácito, *know-how*, la experiencia acumulada, etc. y, por lo tanto, no es preciso agregar este clima empresarial como coste extra.

La otra posibilidad (Moser, 2009) considera los costes de sustitución o reemplazamiento del bien, caso de que éste faltara. Por supuesto, en ambas hipótesis se supone que las cantidades se ajustan al valor razonable de mercado, definiéndose éste¹⁷⁴ como el precio al que un comprador que quisiera comprar y un vendedor que quisiera vender, llegarían de manera libre y voluntaria, siendo razonables y sin actuar bajo compulsión, en pleno conocimiento de las características relevantes y con equidad para ambos.

En cualquiera de estas métricas, el algoritmo es el que se describe en los párrafos siguientes:

Primeramente, se trata de determinar los costes asociados a la patente en su forma de estado original. Entre estos costes se encuentran los de investigación, desarrollo e innovación, los costes de protección legal asociados y los costes de producción y puesta en el mercado. Dentro de estos costes también es preciso considerar los costes asociados de material, trabajo y costes generales, así como los costes de oportunidad (recompensa al inventor o dividendos al empresario, etc.).

En segundo lugar, para determinar el importe de dichos costes relevantes, o bien se recurre a los datos históricos de la empresa y se actualiza su importe mediante un índice apropiado (IPC), o bien se estiman los precios de mercado actuales para los conceptos de coste determinados en el primer paso. Es preciso considerar que la patente que se valora tiene ya,

¹⁷⁴ Esta definición, elaborada por Schmidt (2004), tiene una gran aplicación en los casos de auditoría externa y de seguros, además de ser un buen punto de partida para negociaciones de compraventa.

por lo general, un tiempo de vida determinado, y se debe restar del coste de reproducción o de sustitución, la amortización que ya ha tenido lugar (Spranger, 2006).

Posteriormente, se agrupan estos costes, dando lugar a una determinada pérdida de valor y se deduce, de los datos anteriores, el ahorro fiscal correspondiente a dicha pérdida de valor minoradora del patrimonio. Los costes aparecen descritos en la tabla.4.3.

Reproducción o sustitución de patentes			
Costes de I+D+i	Costes legales	Producción y venta	Otros costes
Personal	Solicitud: Agentes de Propiedad Traductores Tasas	Pruebas, ensayos, prototipado	Costes indirectos de publicación de la invención
Material	Puesta en vigor: Tasas anuales Vigilancia tecnológica	Desarrollo y adquisición de herramientas	Recompensa al empresario (dividendos)
Recompensa al inventor	Defensa: Oposición Nulidad	Márketing y ventas	
	Mantenimiento: Invasión de patente Avisos y amenazas	Costes societarios pertinentes, elección de alianzas, contratos, etc.	

Tabla. 4.3.- Estructura de costes de una patente (Fuente: elaboración propia)

Haciendo una valoración crítica, pensamos que la principal ventaja de estos métodos es su capacidad de contrastación objetiva, por ser referidos a datos registrados en los libros de la empresa o disponibles y tasables en un mercado de bienes y servicios. Sin embargo, en algunos de los costes considerados, puede haber más dificultades, como los costes de investigación y desarrollo y los de puesta en producción y venta, pues a menudo no se ciñen éstos¹⁷⁵ al ámbito de una patente o de un grupo de patentes en exclusiva.

¹⁷⁵ Una determinación correcta de los costes de personal en la fase de desarrollo exigiría, por ejemplo, que se pudiera diferenciar con precisión cuántas horas un técnico ha trabajado para una patente y cuántas para otras,

La principal debilidad de la valoración por costes reside en sus premisas fundamentales: la hipótesis de que los costes relacionados con el desarrollo y puesta en producción de un valor patrimonial determinan su valor es, en una economía de mercado de libre oferta y demanda, una hipótesis insostenible (Poredda, 2004). Esto puede aceptarse para bienes básicos, pero no para valores patrimoniales complejos como las patentes.

Más aún, la utilización de una patente determina su valor. En ocasiones, este valor aparece tras varios años posteriores a la solicitud de la patente, independientemente de los costes en que la empresa haya incurrido. Y otras veces, hay patentes muy costosas que no tienen utilidad ninguna y se dejan morir.

Por otro lado, este método no recoge ninguna de las aproximaciones basadas en costes de otros aspectos determinantes del valor de la patente (incertidumbre de mercado, vida residual de la patente, costes futuros, etc.) y, en consecuencia, si un departamento ha desarrollado un producto cubierto por dos patentes de distinta importancia, éstas, por presentar los mismos costes, arrojarían una valoración idéntica, aunque la competencia estuviera dispuesta a pagar precios muy distintos por cada una de ellas.

A pesar de esas grandes carencias, esta metodología puede resultar especialmente adecuada en la valoración de patentes cuya tecnología no es utilizada directamente por la empresa, aunque se investiga en un campo afín y cuya utilidad radica en la protección ante competidores de entrar en esas áreas próximas. Debido a la ausencia de comercialización, la valoración mediante costes puede resultar apropiada, a falta de otros parámetros más fiables.

También esta técnica de valoración resulta ventajosa en invenciones que no se dirijan a productos comerciables y no se puedan ver reflejados sus resultados directamente en la cuenta de resultados, sino que mejoren directamente el rendimiento de la empresa¹⁷⁶.

aunque obviamente, también se podrían promediar resultados, llegando a una determinación más o menos plausible del coste unitario.

¹⁷⁶ Valga como ejemplo, el caso de que un banco patente un sistema de climatización que hace que sus empleados trabajen más a gusto y de forma más productiva.

4. 5. Métricas basadas en el valor de mercado

Los métodos basados en el mercado se fundamentan en la asunción de que el valor del bien se derivan del precio que se pagó por dicho bien en el pasado (Auge-Dickhut, 2004), teniendo en cuenta, implícitamente, que dicho precio fue resultado de una negociación entre partes en un mercado regido por la ley de oferta y demanda. Así pues, el valor de una patente sería el precio que por la misma acuerdan comprador y vendedor libremente.

Hay principalmente tres sistemas de medición que se basan en esta teoría: el Método de la Compraventa Aparente, el Método de las Licencias y el Método del Valor Residual.

Según el Método de la Compraventa Aparente, se supone que el valor de una patente se puede determinar a partir de la compraventa -por dicha empresa o por otras- de patentes comparables, teniendo en cuenta el momento en que se realizaron las transacciones objeto de la comparación (Sternitzke, 2010), y comparando con otras transacciones efectuadas en ese momento o en un momento próximo.

De manera inicial, es preciso considerar (Henkel, 2008) qué transacciones son apropiadas para establecer la evaluación, y para ello es imprescindible la existencia de un mercado abierto y público en el que se puedan efectuar dichas transacciones y se pueda conocer el precio de las mismas. No siempre las empresas difunden las condiciones de sus compraventas de patentes.

Posteriormente hay que examinar hasta qué punto las patentes objeto de dichas transacciones se consideran comparables. Entre las características a tener en cuenta se encuentran (Schmidt, 2004):

- La rama del conocimiento.
- La cuota de mercado del objeto de la invención.
- El potencial de la patente, es decir, sus aplicaciones futuras estimadas.
- La fuerza del derecho de restricción, materializado en la fortaleza de las reivindicaciones.

- Su vida residual prevista.

Como en general el precio de las transacciones de patentes comparables se suele referir a momentos diferentes, por lo menos en cuanto a la estructura del mercado del objeto de la invención, es preciso realizar ajustes del tipo de eliminar condiciones de mercado específicas o motivos especiales del comprador para poder llegar a una valoración objetiva (Bessen, 2009). Dependiendo de las correcciones necesarias, se determina un factor de corrección en cada característica para poder comparar las patentes consideradas.

Finalmente, mediante la agrupación de factores de corrección, se fija un multiplicador global que tenga en cuenta todas las características anteriores y el cociente entre precio de compra de la patente y los ingresos asociados a la explotación de la misma. En estos términos, sería posible establecer las comparaciones, ponderando cada transacción de referencia por sus multiplicadores de referencia.

Por su parte, el Método de las Licencias (Boman, 2003) es muy similar al anterior y parte de la idea de comparación entre tasas de licencia de patentes y de otros derechos similares. El pago de un mismo precio de utilización de licencia por el uso de una patente similar, supondrá, por lo tanto, un mismo valor.

Los pasos del Método de las Licencias son análogos al Método de la Compraventa Aparente, en cuanto a la determinación de qué licencias se pueden considerar, la proximidad en el tiempo de éstas con la patente que se compara y, obviamente, el análisis de comparabilidad entre patentes, basado en la similitud de características de éstas en cuanto a campo de conocimiento, vida útil, ámbito de la protección, etc.

La diferencia principal radica en que no existe un precio de mercado para las licencias. Así, mientras la compra de una patente puede obedecer a razones de muy diverso tipo, las licencias suelen responder a una relación colaborativa en la cadena de producción del bien.

Por lo tanto, es preciso tener en cuenta este aspecto a la hora de establecer la comparación y la valoración de la patente. En la determinación del valor de la patente será preciso, además, considerar cómo se ha fijado la contratación de la licencia y, por supuesto, la actualización de

precios desde el momento en que se concedió. Una manera plausible en este tipo de acuerdos es fijar un determinado porcentaje sobre el valor de ingresos anuales del producto (Sampath, 2005).

En nuestra opinión, la valoración de patentes basadas en criterios de mercado presenta, en comparación con las metodologías basadas en costes, un concepto mejor de determinación del valor, ya que tiene en cuenta el modelo económico de la competencia, que es para el que se desarrollaron las patentes históricamente. En particular, es preciso distinguir entre las diferentes metodologías existentes.

El Método de las Licencias y el Método de la Compraventa Aparente son aptos para la valoración de bienes homogéneos como materias primas, etc., que debido a su estandarización pueden ser comercializados en mercados y bolsas organizados (Boman 2003), pero esto no ocurre con las patentes, pues no hay un mercado de las mismas (Poredda 2004), lo cual lleva a considerar la plausibilidad del método.

Incluso cuando se dispone de información acerca de patentes similares en cuanto al ámbito de protección, aparecen factores como el sector, la cuota de mercado de la empresa y las alianzas y el poder de negociación de la misma, su crecimiento, barreras de mercado, etc., que dificultan la comparación y, por lo tanto, una valoración adecuada (Che, 2010).

Por otra parte, el hecho de no tener en cuenta los diferentes propósitos de utilización de la patente (comercialización de la misma, protección de productos no principales de la propia investigación interna, disuasión frente a competidores), puede llevar a apreciaciones de su valor únicamente por comparación a las patentes transaccionadas o con licencia, que son precisamente las que, en su mayoría, han tenido ya una pre-comercialización exitosa grande.

Sin embargo, patentes similares en cuanto al ámbito de protección y su contenido pueden tener expectativas de beneficios muy diferentes según el propósito de las mismas (Ernst, 2010). Este aspecto puede ser considerado una ventaja o desventaja de la objetividad del método, según los casos.

Paralelamente al problema de la comparación, en estos métodos aparece la dificultad de los datos disponibles (Schmidt, 2004), ya que, por un lado, raramente las patentes se compran y venden bajo las circunstancias de un mercado libre y, por otra parte, la publicación de los datos de la transacción no se considera ventajosa para la reputación del comprador¹⁷⁷.

Por lo tanto, los datos disponibles suelen referirse a prácticas corrientes del sector, recayendo la importancia del método sobre la evaluación de aspectos característicos de cada patente. Por esto, las valoraciones de patentes basadas en mercado suelen ir acompañadas de esfuerzos de investigación notables y se encuentran poco extendidas en la práctica.

Un enfoque diferente aporta el Método del Valor Residual. Según esta técnica de estimación, la valoración de la patente no se establece comparándola con transacciones o licencias de patentes similares, sino que dicho valor surge del valor de mercado de la empresa poseedora de la patente (Wu, 2011).

El principio fundamental en el cual este método se basa, es que el valor añadido que supone el conocimiento innovador de una empresa, corresponde a la diferencia entre el valor de mercado de la misma menos el valor adecuado libre de mercado de todos sus activos (capital, patrimonio y otros activos inmateriales).

De acuerdo con este principio, dicha diferencia surge a partir de la cartera de patentes de la empresa y es el valor de la misma, esté compuesta por una, pocas o muchas patentes, con lo que el valor de cada patente se determinará de forma divisiva a partir del valor de la cartera de patentes (De Souza, 2011).

Por lo tanto, en el Método del Valor Residual se comienza por el cálculo del valor adecuado de mercado de su capital, su patrimonio y sus activos inmateriales (Yang, 2003). Con respecto al capital, por ser un activo de gran liquidez, se considera que su valor adecuado es el valor con el que se registra en libros.

¹⁷⁷ En general, la mayoría de acuerdos de licencia y transacción de patentes se informan al público de una manera restringida, cuando no se ocultan totalmente. Únicamente, por razones de marketing corporativo se da gran publicidad a este tipo de transacciones cuando se trata de donaciones a título gratuito, como hizo IBM liberando 100 patentes en octubre de 2003 y otras 500 en junio de 2005, por ejemplo.

Respecto al valor del patrimonio, debido al actual marco legal y a las tácticas que éste permite a la hora de introducir aquél en el balance, y habida cuenta de las habituales prácticas contables en este aspecto, el valor en libros se considera menor que el valor adecuado del patrimonio. A cuánto asciende esta diferencia ha de estimarse aproximadamente e incluirla en la valoración¹⁷⁸ en cualquier caso, como indica Moser (2009).

Los otros activos inmateriales son aquellos bienes que surgen de la actividad ordinaria de la empresa, como el capital humano, acuerdos y contratos firmados y listas de clientes.

Según el Método del Valor Residual, el valor adecuado del capital humano corresponde aproximarlos (Persch 2003) por sus costes (como correspondería a un mercado perfectamente libre regido por la oferta y la demanda) de reclutamiento, salarios, formación, etc. Y en cuanto a los contratos, encargos y listas de clientes, éstos se calculan por los costes de marketing, presentación de ofertas, de ventas y de adquisiciones de encargos.

Haciendo una valoración crítica del Método del Valor Residual, su gran inconveniente es que resulta limitado a los casos de valoración de patentes de pequeñas empresas basadas en la patente de un único producto (Che, 2010) o a los casos de valoración global de toda la cartera de patentes¹⁷⁹.

No obstante, en diferentes sectores de alta tecnología, al lado de multinacionales, suele haber una pléyade de pequeñas empresas -o más bien empresarios individuales- que basan su existencia industrial en la posesión de una patente más o menos exitosa.

La ventaja del Método del Valor Residual es su rapidez de estimación a la hora de efectuar la valoración. Sin embargo, su principal desventaja es que, en general, el valor añadido de la empresa raramente se debe en exclusiva a la cartera de patentes, sin tener en cuenta otros aspectos inmateriales de la empresa.

¹⁷⁸ En este sentido, las empresas de auditoría deben ser especialmente cuidadosas a la hora de realizar estas estimaciones, siendo preciso tener un amplio conocimiento del sector. Los auditores de mayor presencia ("Big Four") y especialización en dichos sectores, suelen realizar estimaciones que, con el tiempo, pueden ser consideradas como estándares de operación (Ernst & Young, *vid.*, Moser, 2009).

¹⁷⁹ Esto resulta de gran utilidad en los casos de fusión o adquisición de empresas por un precio convenido, como puede ser el resultado de privatizaciones, quiebras por insolvencia, etc.

Este método requiere además, una estimación de los otros activos que va desde el valor adecuado de mercado de algunos de ellos al coste de reemplazo de otros, pasando por la valoración en libros de otros. Esto es, cuando menos, conceptualmente heterogéneo. Y desde un punto de vista de los principios de auditoría, resulta aberrante la valoración de algo como determinación residual de la diferencia de otros bienes, cuanto más en empresas no cotizadas o a la hora de realizar valoraciones internas.

En el Método del Valor Residual, al igual que en los otros métodos basados en el mercado, se puede argüir que no se trata de valoraciones *sensu stricto*, sino de metodologías de fijación de precios (Poredda, 2004), ya que estos métodos se fundamentan en la fijación de un precio con el que operar, pero no se tiene en cuenta las expectativas, los objetivos ni los planes de las patentes, como resultado de un proceso de decisión de la empresa.

4. 6. Métricas basadas en el flujo de ingresos

Si bien versiones mejoradas de las métricas basadas en costes y en valoración de mercado pueden considerar una componente asociada al pronóstico de éxito o fracaso futuro de comercialización del producto, es preciso considerar aparte las metodologías que específicamente tienen en cuenta los ingresos asociados a la patente a la hora de determinar su valor monetario.

La métrica principal basada en ingresos es el Método del Valor de Capital Neto. Se basa en la asunción de que el valor de un bien se determina por su capacidad para generar beneficios y ganancias futuras. Según este método, se contabiliza el valor de capital bruto de una inversión como diferencia entre los costes, actualizados para un instante determinado, y los ingresos que ésta genera anualmente, también trasladados temporalmente al instante en que se realiza la valoración. Esta diferencia puede resultar negativa, lo cual se interpretará como que la inversión no ha sido rentable (Peemöller, 2002).

En el Método del Valor de Capital Neto, el valor de una patente se calcula a partir del flujo de caja o capital neto que obtiene el poseedor de la patente, sea en propiedad o en licencia o en

su utilización de forma preventiva con respecto a las invenciones de otros (Schweish, 1999). La determinación de este valor se realiza mediante la substracción de los costes a los ingresos asociados a lo largo de la vida útil de la patente, valor que suele presentar la evolución temporal que muestra la figura 4.3 (Toerroenen, 2003).

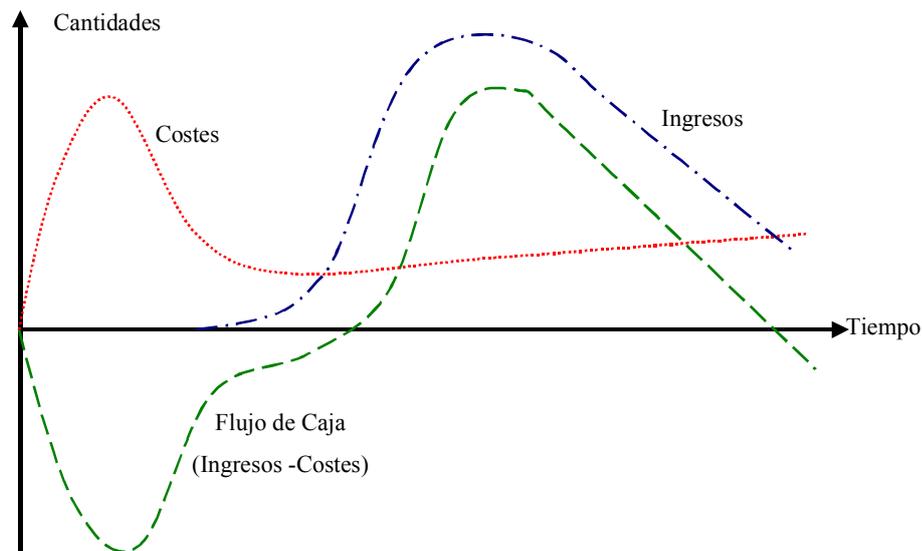


Fig. 4.3. Flujo de caja de una patente a lo largo de su vida útil. (Fuente: adaptado de Toerroenen, 2003).

Obviamente, en la determinación del valor neto no sólo hay que tener en cuenta las entradas y salidas de capital en el pasado y hasta el instante actual (Wu, 2011), sino también es preciso retrotraer las cantidades monetarias futuras a un instante determinado, en general el instante de la valoración, para lo cual se considera una tasa de interés que tenga en cuenta, tanto la evolución del valor del dinero como la inseguridad de los flujos de caja futuros.

Respecto a los flujos de caja futuros hay que considerar los riesgos y oportunidades de la utilización de la patente para obtener una horquilla de valores máximos y mínimos en la que, con un nivel de confianza esperado, se encuentren los flujos de caja¹⁸⁰.

¹⁸⁰ En este aspecto, otros sistemas que se analizarán a continuación, como el Método del Precio de Licencia, consideran aquí las tasas reales o hipotéticas con las que se comercializaría la patente, y el Método de los Flujos de Caja Incrementales tiene en cuenta los incrementos de los ingresos de la empresa debidos a las tecnologías patentadas.

En cualquier caso, resulta imprescindible percibir la ventana temporal en la que se realizan los cálculos, determinada ésta por un lado, por el límite legal máximo de la vida de la patente, pero también por el límite en el cual se prevé obtener flujos de caja rentables para la empresa. Y por otro lado, tener en cuenta hasta cuándo se pueden hacer estimaciones razonables con cierta fiabilidad de dichos flujos de caja.

Como los activos inmateriales, en especial el capital de conocimiento innovador como las patentes, son los bienes más volátiles de la empresa, sus flujos de caja suelen ser bastante inseguros y, por tanto, se espera de ellos unos réditos mayores (Schmidt, 2004).

Una métrica de valoración de patentes basada en ingresos tiene en cuenta el riesgo asociado a dichos flujos y réditos. La variante del Método del Riesgo Adicional descuenta de los flujos de caja un interés asociado al riesgo, a modo de capitalización del mismo -como pudiera ser la contratación de un seguro-.

De forma alternativa, la variante del Método de la Seguridad Equivalente (Peemöller, 2002) no considera el riesgo en su tasa de interés de actualización de flujos de caja, y equipara las patentes a otros activos de rentabilidad futura, estimando una horquilla entre las cuales estarán los valores previstos, pero sin embargo presupone que la dirección de la empresa conoce el riesgo asociado a sus predicciones en general. El problema es que esta variante no permite la comprobación y valoración externa, puesto que la apreciación del riesgo siempre es subjetiva.

Así, el Método de la Seguridad Equivalente sirve para que la empresa lleve a cabo valoraciones internas para comprobar su desempeño con respecto a ejercicios anteriores, o distintas unidades de negocio, etc. Aunque por esta misma razón, el Método del Riesgo Adicional resulta más conveniente, sobre todo cuando se trata de efectuar valoraciones externas.

Por ello, en la determinación del riesgo de los flujos de caja es preciso considerar los riesgos asociados al sector, a la empresa y los específicos de cada patente, como la probabilidad de obsolescencia de la tecnología protegida, por ejemplo.

Para fijar dicho riesgo se tienen en cuenta los costes de capital invertidos en la obtención de la patente en cuestión (Sapsalis, 2007), y cuando esto no es posible, como en el caso de valorar una patente en sí, de forma independiente de la actividad de la empresa -por ejemplo, para ofrecer un precio de compra de dicha patente a un competidor- hay que valorar el riesgo del bien en sí.

Esto se lleva a cabo en dos etapas: primero se determina el coste de capital promedio ponderado de la empresa, teniendo en cuenta los fondos propios y su rendimiento, el valor de mercado tanto del capital propio como del total, el retorno a los accionistas e inversores, el impuesto del beneficio industrial, el capital externo invertido, etc., según las técnicas habituales de valoración de empresas.

En un segundo paso, presuponiendo que el coste de capital de la empresa corresponde a los rendimientos de todos los activos (materiales, financieros e inmateriales), la diferencia entre dicho coste de capital y los rendimientos de los activos materiales y financieros (tasas relativa de rédito ponderadas por el valor de dicho activo), significará el rendimiento de los activos inmateriales (tasa de rendimiento ponderada por el valor de los activos inmateriales), tal como se expresa en la ecuación 4.2.

$$R_i = (CCE V_{me} - R_m V_m - R_f V_f) / V_i \quad \text{[Ecuación 4.2]}$$

Donde:

- R_i es la tasa de rédito esperada para los activos inmateriales (en nuestro caso las patentes) que servirá para actualizar los flujos de caja esperados, y que tiene en cuenta el riesgo y la inseguridad, pues se asocia a una valoración de mercado.

-CCE es el Coste de Capital de la Empresa, que es una fracción obtenida por suma ponderada por sus réditos, descontando tasa de impuestos, de las proporciones del capital propio y el ajeno -sujeto a intereses-, sobre el capital total.

- V_{me} es el Valor de Mercado de la Empresa, bien obtenido por su cotización en bolsa, o por los precios pagados por adquisiciones, etc.

- R_m , R_f son las tasas de rédito de los activos materiales y financieros, respectivamente.

- V_m es el valor de los activos materiales que, como se ha expuesto anteriormente, suele ser algo mayor que el valor en libros del patrimonio.

- V_f es el valor de los activos financieros que, por su liquidez, corresponde al valor en libros.

- V_i es el valor de los activos inmateriales: patentes y marcas, licencias, capital humano de los trabajadores, redes de contactos, procedimientos de negocio y operación, *know-how*, etc¹⁸¹.

Como crítica a la determinación del valor de una patente mediante el método del Valor del Capital Neto, resaltamos que se basa en gran medida en proyecciones futuras. Es cierto que este tipo de valoraciones son mayoritariamente aceptadas (Moser, 2009), no sólo desde un punto de vista teórico, sino práctico, ya que no se basan en datos históricos, de nula utilidad en el momento de valoración a efectos de posibles fusiones, adquisiciones, previsiones de inversión, planificación comercial, etc.

La aplicación de este método es, sin embargo, dependiente en gran medida de la calidad de la determinación del valor, la cual depende de la información disponible. No obstante, las actuales tendencias empresariales de ofrecer una imagen de transparencia, favorecen la utilización de este método.

La gran ventaja de este método es que, de forma explícita o implícita, tiene en cuenta una pluralidad de elementos del valor de una patente, como la vida útil, los riesgos tecnológicos y la inseguridad del mercado. Por otra parte, el mandato legal de limitación de vida de una patente hace que, a pesar de ser una valoración proyectada hacia el futuro, no sea preciso considerar condiciones de vida infinita y valor residual del bien¹⁸², tan usuales en las técnicas de valoración de empresas.

¹⁸¹ El capital humano corresponde aproximarlos por sus costes -reclutamiento, salarios, formación, etc.- por ser en general un mercado libre regido por la oferta y la demanda. Los contratos, encargos y listas de clientes, éstos se calculan por los costes de marketing, presentación de ofertas, de ventas y de adquisiciones de encargos (Persch, 2003).

¹⁸² Las condiciones de vida infinita y valor residual del bien, son prácticas habituales usuales en las técnicas de valoración de empresas, como principio de contabilidad comúnmente aceptado, según indican las Directrices del Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas (2011).

Como punto débil, cabe señalar que, al basarse el método en proyecciones futuras, siempre hay un riesgo inherente a numerosas facetas del mercado, la tecnología e incluso la incertidumbre jurídica, que hacen que cualquier intento de considerar de forma global el riesgo asociado, no esté nunca exenta de incertidumbre.

Aunque cualquier consideración que se haga sobre el riesgo futuro puede ser más o menos plausible, más o menos comúnmente aceptada, no deja de incorporar elementos de subjetividad que dificultan la contrastación del método por terceras partes, externas a la empresa, o en momentos distintos de aquél en que se realizó la valoración.

Por otra parte, el hecho de que, en la práctica, un mismo producto esté protegido por varias patentes, hace que, si bien los flujos de caja se deben al producto, sea preciso repartir los mismos entre las patentes que lo protegen, aunque el ámbito de protección de las mismas no tenga la misma importancia. Así pues, sería preciso establecer posteriormente un criterio de reparto entre cada patente para cada producto.

Por todo ello, el Método del Valor del Capital Neto resulta interesante por tener en cuenta la proyección hacia el futuro, y es especialmente apropiado cuando el número de patentes por producto de venta es bajo, es decir, cuando los productos son sencillos y los flujos de caja asociados a los mismos pueden, en gran medida, atribuirse a flujos de caja asociados a las patentes correspondientes.

El Método del Precio de Licencia es el más conocido de los métodos de valoración de patentes, y se basa en la valoración de la cantidad de gastos en concepto de licencias que la empresa se ahorra al poseer ella misma el activo, en lugar de pagar a las terceras partes por dichas licencias (Lee, 2002; Wu, 2011). El valor de la patente corresponde al ahorro que la empresa tendría a lo largo de la vida útil de la patente debido a la posesión de la misma¹⁸³.

En puridad conceptual, este método es un híbrido, pues no sólo tiene en cuenta principios basados en los ingresos, sino también elementos basados en el valor de mercado,

¹⁸³ Por ello, el método, en la literatura anglosajona se conoce como la "liberación de las regalías" (*relief from royalty*) (Lee, 2002).

reflejándose éstos en el precio de las licencias que se consideren, mientras que aquéllos se encuentran caracterizados por el descuento de los flujos de caja futuros (Boman, 2003).

Para la determinación del valor del conocimiento patentado se debe, en primer lugar, estimar una tasa de licencia adecuada para la patente que se considera. Para ello, hay que tener en cuenta los métodos de cálculo de tasas de licencias (Henkel, 2009), estudios sobre dichas tasas en las distintas ramas de la tecnología (Palomeras, 2003) y las bases de datos de estadísticas de patentes de proveedores comerciales, con las transacciones de licencias de casi todos los campos de la industria y la tecnología.

Así, es posible establecer las bases para la comparación del valor de las tasas de licencia, teniendo en cuenta el campo de conocimiento, la exclusividad de la licencia, la duración temporal, el número de competidores en el sector, etc., y considerar, por supuesto, la libertad de las partes en llegar al acuerdo de licencia (Kortunay, 2003).

En una segunda etapa, se determina el exceso de pagos ahorrados por la propiedad de la patente, lo que se deriva de la tasa de licencia obtenida en la primera etapa del método, considerando el tiempo durante el que se va a pagar la licencia. Hay que indicar que la mayoría de los pagos de licencia constan, normalmente, de un pago inicial y de ulteriores pagos periódicos. El Método del Precio de Licencia supone, sin embargo, que el monto del pago inicial es conocido y que se tiene en cuenta ya repartido entre los sucesivos pagos anuales (Maul, 2004).

En un tercer paso, se minoran los ahorros de pago de licencia en el importe correspondiente a los diferentes impuestos y las deducciones fiscales a los que daría lugar el pago de licencias (Llanes, 2009). El valor comercial de la patente se obtiene, finalmente, tras actualizar dicho descuento al momento temporal de la valoración.

En nuestra valoración del Método del Precio de Licencia son aplicables en gran parte los comentarios acerca del método del Valor del Capital Neto, sobre su pertinencia, debido a la proyección hacia el futuro en sus premisas, en lugar de valoraciones históricas, y también debido a que considera varios elementos definitorios del valor de una patente, como la vida útil de la misma, los riesgos tecnológicos y la inseguridad del mercado.

Un aspecto negativo de este método es que se basa en la utilización de bases de datos de licencias, y no siempre es fácil establecer una similitud para la comparación de pagos existentes con cada patente que se evalúe, pues el ámbito de protección de las mismas, o el tipo de tecnología, o incluso la estructura industrial del sector, pueden llevar a grandes distorsiones entre el valor que se calcula y si realmente se obtuviera la licencia.

Otra desventaja de este método es la dificultad de establecer una objetividad que permita la valoración por otros agentes externos de los tres parámetros mayores tenidos en consideración: los pagos futuros, la tasa de licencia y la tasa que considera el riesgo y la inseguridad, a la hora de retrotraer las cantidades al momento de la valoración.

Por otra parte, al considerar este método los pagos de licencia de acuerdo con el mercado, incorpora implícitamente la dificultad que tienen los métodos basados en valor de mercado de ser contrastados por partes externas o en un momento posterior al que se realiza la valoración. Esto resulta de interés a la hora de poder realizar auditorías, etc., cuya valoración tenga por objeto la adquisición de la empresa, por ejemplo.

Pero, sin embargo, lo que hace que el Método del Precio de Licencia sea más o menos cuestionable es la asunción de la premisa principal, ya que con frecuencia el licenciataria no está dispuesto, en general, a pagar por una licencia todo el valor de la patente, sino una cantidad menor, en una vida útil menor, etc., ya que en caso contrario, su posibilidad de beneficio se vería reducida.

Es decir, se saca más partido a una patente cuando es propia, que cuando es adquirida, y por otra parte, el precio de licencia de la misma con frecuencia se ve condicionado por aspectos como la presión del poseedor de la licencia a la venta, a fin de amortizar los costes de I+D+i incurridos, y a la ocasional capacidad negociadora del licenciataria¹⁸⁴.

Además, la reducción del valor de una patente al de sus licencias deja de lado la enormidad de costes que la misma puede suponer, así como el esfuerzo de investigación. Resulta plausible, sin embargo, pensar que el mercado corrige y considera estos aspectos,

¹⁸⁴ Sin mencionar, además, que el hecho de contar con patentes propias, no tiene nada que ver con la posesión de licencias a la hora del valor de la reputación de la empresa, desarrollo del *know-how* propio y posición puntera en la tecnología de que se trata.

situándolos en su lugar, teniendo en cuenta que, no por haber incurrido en grandes costes, se obtiene siempre un producto de gran valor.

En suma, el Método del Precio de Licencia es una versión mejorada de los métodos de mercado y considera a la vez el riesgo futuro. Si bien no está exento de ciertos puntos débiles, que en ocasiones hagan discutible su aplicación, es uno de los métodos más evolucionados, de gran utilidad cuando se quiera obtener una valoración de cierta confianza y se puedan conocer los pagos de las licencias con precisión.

Una perspectiva diferente adopta el Método de los Flujos de Caja Incrementales (Llanes, 2009) caracterizado por la determinación de los pagos de la patente que se valora, no de una manera directa, sino que aproxima los ingresos correspondientes a la patente por medio de los importes diferenciales entre los pagos del objeto de valoración, incluyendo y excluyendo la patente.

El principal reto de este método es averiguar qué ingresos puede alcanzar el objeto de valoración sin patente (Berger, 2012). Los pagos correspondientes a la patente representan, pues, los citados flujos de caja incrementales, los cuales se retrotraerán al momento temporal de la valoración, al igual que en los otros métodos basados en ingresos, mediante una tasa que tenga en cuenta el interés de capitalización y el riesgo asociados al futuro.

El Método de los Flujos de Caja Incrementales intenta cuantificar (Hartwell, 2009) bien el ascenso de los ingresos debido a la utilización de la patente, bien la minoración de los costes, o una combinación de ambos efectos.

Como ejemplo del primer caso está la comercialización de nuevos medicamentos patentados que representan un avance claro sobre el estado de la técnica y, por lo tanto, tienen un precio mayor (Calles, 2012). Como ejemplo de la reducción de costes es claro que en la industria de automoción, al poseer la patente, los costes de las herramientas, las tecnologías y los procesos de producción para obtener el producto final son menores (Che, 2010).

Así pues, la actualización al momento de la valoración de los importes correspondientes a un determinado ahorro en costes y un aumento específico de los ingresos, teniendo en cuenta la tasa de riesgo y capitalización, sería el valor de la cartera de patentes.

Debido a las similitudes entre el Método de los Flujos de Caja Incrementales y el Método del Precio de Licencia, algunas de las ventajas e inconvenientes anteriormente señalados para éste, son también aplicables a aquél.

Así, por un lado, siguen siendo válidas la determinación y capacidad de contrastación por terceros de los principales parámetros de valoración¹⁸⁵, así como la ausencia de consideración de la problemática asociada a los costes correspondientes a la patente y, también por otra parte, la ventaja de la proyección hacia el futuro de este método y la apreciación de una pluralidad de elementos del valor de la patente, frente a un enfoque unidireccional.

Sin embargo, como es lógico, también hay diferencias entre el Método de los Flujos de Caja Incrementales y los anteriores, fundamentalmente basadas en las distintas bases de valoración. Mientras que en el Método del Precio de Licencia se utilizan tasas de licencias ficticias, el Método de los Flujos de Caja Incrementales se basa en los ahorros de costes o los ingresos extra adicionales causados por la cartera de patentes.

Por esta razón el Método de los Flujos de Caja Incrementales representa una aproximación valorativa muy apropiada, cuando puedan estimarse de forma fiable los ingresos (o los costes) con y sin patentes. Como normalmente en las empresas se cuenta sólo con escenarios de planificación financiera que tienen en cuenta las patentes, la estimación de estos ingresos extraordinarios supone un problema central (Jäger, 2003).

La aplicación de este método resulta especialmente ventajosa cuando en el producto no hay aportación de valor añadido de otros activos inmateriales, pues, de lo contrario, la dependencia de los ingresos extra respecto a la pléyade de activos inmateriales -o varias patentes sobre el mismo producto-, dificultaría la valoración individualizada de cada patente.

¹⁸⁵ Como son los flujos de caja esperados para un producto, la duración de la vida útil de la patente, la tasa de licencias adecuadas, la tasa de actualización de los importes que comprende el riesgo (Derlin, 2009).

En consecuencia, la aplicación de este método se restringe, en la práctica (Moser, 2009), a empresas con estructura sencilla, imbricación sencilla en la cadena de valor y productos sencillos, como por ejemplo, una empresa familiar proveedora de tornillos para la industria.

UNA METODOLOGÍA PROPIA PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: EL MÉTODO DE LOS ESCENARIOS PONDERADOS

*Nuestras posesiones más valiosas son las que se comparten sin mermar, como el conocimiento*¹⁸⁶

5. 1. Aportación del Método de los Escenarios Ponderados	152
5. 2. Etapa de Vigilancia Tecnológica.....	157
5. 3. Etapa de Problema-Solución	166
5. 4. Etapa de Diseño	174
5. 5. Etapa de Incertidumbre.....	182
5. 6. Etapa de Aplicación	190
5. 7. Contribución del Estudio del Caso en la presente investigación	195

¹⁸⁶ William H. Danforth (1870-1956), fundador de la multinacional Purina. Te Desafío (I Dare You), 1938

Tras haber investigado en los anteriores capítulos las características de las patentometrías y de los métodos de determinación del valor del conocimiento en la cartera de patentes de una empresa, en este capítulo se va a exponer el Método de los Escenarios Ponderados.

Este método es el procedimiento propuesto en la presente Tesis Doctoral como un sistema de gestión del conocimiento enfocado especialmente a la empresa industrial y, en particular, a la creación de valor mediante el fortalecimiento de la cartera de patentes de la empresa. El método consiste en aprovechar la protección del conocimiento de dicha cartera, y potenciarla hacia la obtención de un mayor número de patentes de invención y que éstas sean de mayor valor económico.

A partir de una intensificación en la vigilancia tecnológica de la propiedad industrial, se produce, en una primera fase, un acercamiento al producto de la industria en términos de problema-solución, para posteriormente evaluar el posible desarrollo futuro de dichos productos, siempre teniendo en cuenta los costes y beneficios asociados a los mismos.

El Método de los Escenarios Ponderados tiene vocación de procedimiento virtuoso, de forma que, cuanto mejor se desempeñe esta metodología, no sólo se aumenta y mejora la cartera de patentes, sino que dicha cartera refina y perfecciona a su vez, la ejecución de dicho modelo.

También se justifica la adecuación de la técnica de estudio del caso como herramienta de investigación para la contrastación empírica del Método de los Escenarios Ponderados y que relacionará el soporte teórico del presente capítulo, con los resultados prácticos de los capítulos siguientes.

5. 1. Aportación del Método de los Escenarios Ponderados

Como se ha expuesto detalladamente en los capítulos anteriores, el sistema de propiedad industrial de patentes otorga a la empresa poseedora de las mismas, poderes de monopolio

en cuanto a la fabricación, distribución, almacenamiento y comercialización del objeto de la invención protegido por la patente. Esto es el resultado histórico de las políticas de protección y fomento de la generación de conocimiento, orientadas al incremento del nivel de conocimiento industrial en la sociedad en general.

También se ha analizado cómo a su vez el sistema de patentes, debido a la función didáctica, supone una herramienta muy valiosa para aumentar el conocimiento de la empresa, pues ofrece la oportunidad de acceder a las distintas aportaciones de proveedores, clientes, competidores y otros agentes externos, que inciden directa o indirectamente sobre el campo en el que ha estado investigando la empresa¹⁸⁷.

Debido a la importancia que toda actividad de investigación de la empresa industrial tiene en cuanto a aplicación de recursos, y a la importancia y peso que tiene la cartera de patentes en el valor de dicha empresa, proponemos el Método de los Escenarios Ponderados (MEP) orientado a la actividad patentadora de la empresa, de forma que, sin perder de vista y siendo complementario a otras técnicas de gestión del conocimiento específicas relativas a la codificación de conocimiento, o a la compartición y distribución del mismo¹⁸⁸, permita proyectar la generación de conocimiento hacia un mayor aprovechamiento económico de la cartera de patentes.

Por esta razón una pieza clave del MEP es la valoración de la cartera de patentes, no sólo como instrumento de monitorización de la actividad investigadora, sino como elemento esencial de la valoración de la empresa, tanto para ampliaciones de capital, salidas a bolsa, ampliación a nuevos socios, como para fusiones o adquisiciones llevadas a cabo por parte de otras empresas.

¹⁸⁷ La vinculación del conocimiento de empresas por medio de una mayor o menor afinidad de los campos en que éstas generan conocimiento, parece indicar un germen para una vinculación comercial y sería deseable incrementar la investigación en este campo, pues la mayoría de estudios en esta dirección (p. ej. Hoekman (2007)) se orientan hacia desarrollo local, pero no en el establecimiento de relaciones comerciales interempresariales.

¹⁸⁸ En concreto, los métodos basados en una adecuada gestión de información y los basados en las personas, como célula pensante de la estructura empresarial, pueden ser perfectamente compatibles con el método que aquí se propone.

A su vez, el MEP utiliza el análisis de carteras de patentes para una intensificación de los procesos de investigación, dirigiéndolos hacia procesos de generación de ideas más rentables económicamente, a la vez que orienta otros aspectos de la empresa también en este sentido¹⁸⁹.

En general, los métodos de gestión del conocimiento orientados a resultados cuentan, evidentemente, con un sistema de realimentación, de forma que se puedan identificar las mejores prácticas optimizando así, la ejecución de los procesos. En el MEP, por estar orientado a la valoración de la cartera de patentes, hay dos variables claras que contribuyen a definir esta realimentación: el tiempo y la rentabilidad económica de cada patente.

Con respecto al tiempo, resulta crucial definir una proyección adecuada del futuro de la protección industrial del producto, lo cual implica tener en cuenta la incertidumbre asociada inevitablemente a todos los fenómenos no históricos, pero también un plan claro que permita orientar la investigación en la dirección deseada. Para realizar esta proyección es preciso considerar la evolución del producto, las limitaciones o posibilidades que marcan los calendarios legales y la posible evolución de los mercados, siempre dentro del marco de la plausibilidad¹⁹⁰.

Por otra parte, la rentabilidad económica de cada patente, que ha de ser considerarse en un escenario a largo plazo, aporta una medida objetiva de la idoneidad de cada práctica y de las líneas de investigación, pudiendo dedicar tiempo y recursos a las actividades más rentables.

En la figura 5.1, se ha representado esquemáticamente esta característica del MEP. Por una parte, prevé anticipadamente el desarrollo de la cartera de patentes, y monitoriza continuamente el desarrollo de dicha cartera sin esperar a la terminación de la vida de la misma, adelantando así, el inicio de la realimentación.

¹⁸⁹ Estos otros aspectos son la fiscalidad de la empresa, el desarrollo de relaciones con proveedores y clientes, y la orientación general de los equipos de investigación en colaboración con otros departamentos.

¹⁹⁰ La proyección futura es de los aspectos que presentan mayor dificultad de estimación, y dificultad creciente con el horizonte de la proyección, principalmente porque mezclan variables determinadas, como calendarios legales, junto con variables imponderables, como la adquisición de metas parciales, de cuya evolución dependa el desarrollo. Como ejemplos de esta dificultad, sirvan el plan (1999) del Centro de Desarrollo Tecnológico e Industrial para lograr que el hombre vuele a Marte, en 2032, o el mismo colisionador de Hadrones del Centro Europeo para la Investigación Nuclear (CERN), que entró en funcionamiento en 2010 y del cual se hablaba en 1956.

Por otra parte, al focalizarse en patentes de mayor valor, dirige la investigación de forma que es posible obtener más patentes, más valiosas y en menor tiempo, adelantando así la consecución de los resultados de la investigación. A su vez, la combinación de estos dos aspectos, hace crecer y perfeccionar el MEP.

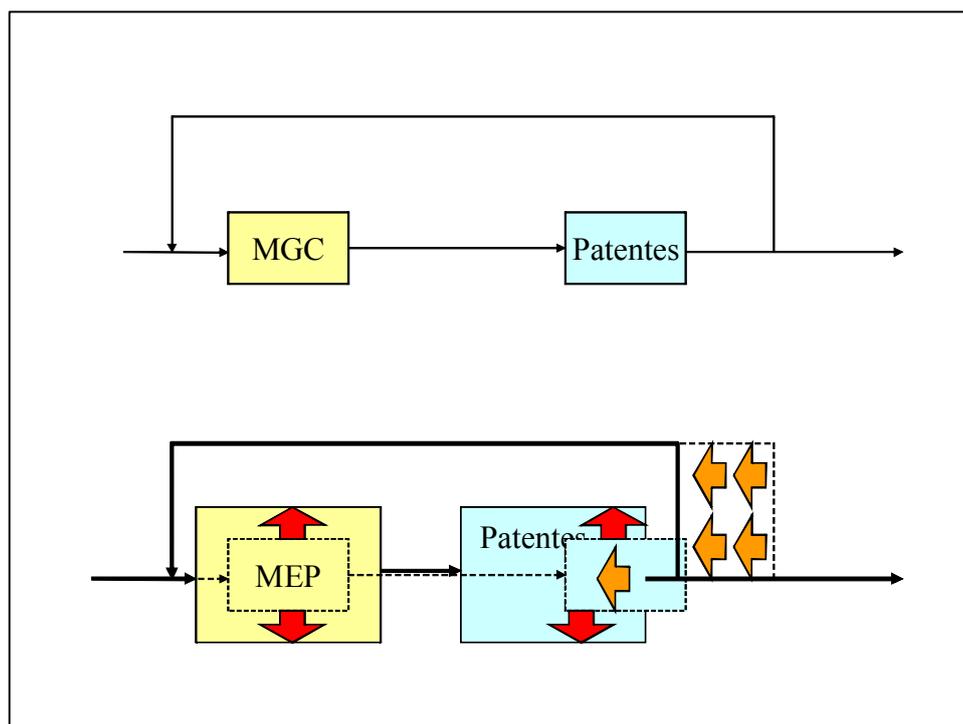


Figura 5.1. Comparación esquemática del Método de los Escenarios Ponderados (MEP) con un Método de Gestión del Conocimiento (MGC) cualquiera. (Fuente: elaboración propia)

En la figura 5.1, se muestra cómo las actividades de investigación que operan según el MEP conducen a mejores resultados, en términos de un mayor número de patentes concedidas, patentes de mayor rentabilidad económica, y, a su vez, anticipan en el tiempo la consecución de dichos resultados.

El MEP consta de cinco etapas diferentes que conforman el ciclo de gestión del conocimiento relacionado con el desarrollo tecnológico de un producto. En la figura 5.2 se representa, no sólo la secuencia de las etapas, sino también el carácter cíclico del MEP que hace que en cada ciclo se refuerce y afine a sí mismo.

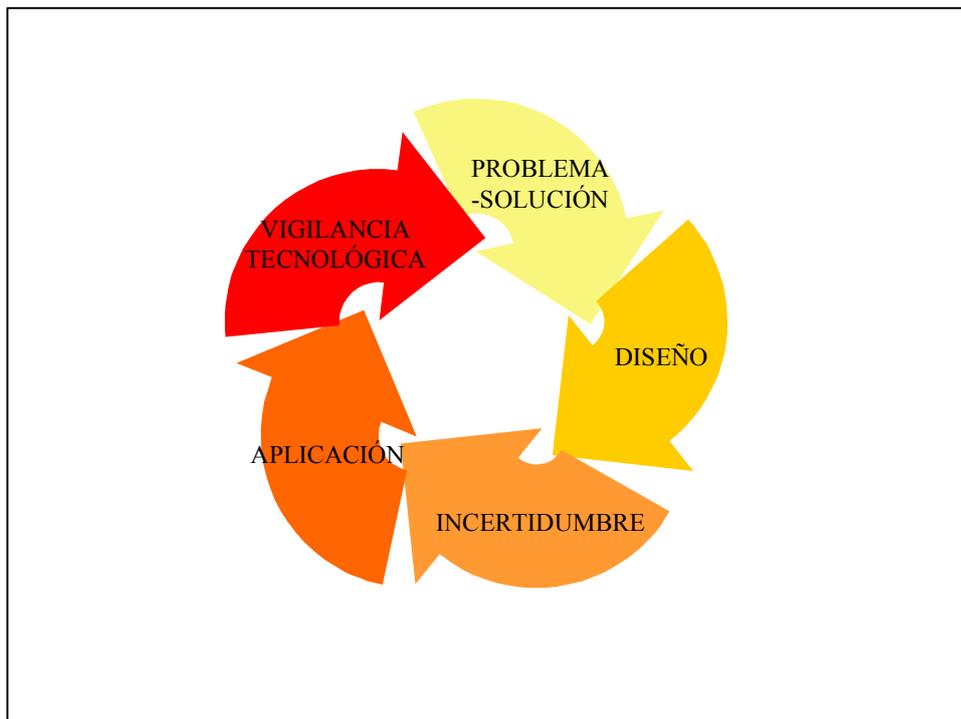


Figura 5.2. Secuenciación del Método de los Escenarios Ponderados por etapas. (Fuente: elaboración propia)

El comienzo de la aplicación del MEP por una o por otra etapa, dependerá del momento en el que se proceda a implantar dicho método y de la situación de la producción en la empresa en dicho momento. No obstante, partiendo de una situación inicial lógica, conviene adecuar las etapas del MEP a las fases naturales de investigación, que permitan desarrollar la creación de conocimiento orientada hacia un producto nuevo.

Así, por lo tanto, la primera etapa natural sería la que hemos denominado Vigilancia Tecnológica, coincidente con el momento empresarial en el que se decide comenzar a operar

en el mercado, siendo posible empezar la acción empresarial sin contar con una prospección especializada previa del sector¹⁹¹.

5.2. Etapa de Vigilancia Tecnológica

La primera etapa, de Vigilancia Tecnológica, representa el conjunto de actividades encaminadas a obtener un mejor conocimiento del mercado del bien que se quiere producir. Los departamentos de compras, ventas, postventa y, en general, todos los procesos relacionados con la comercialización del producto, contacto con proveedores, clientes, competencia, etc., se ven involucrados en esta etapa, pues aportan un valor añadido en la prospectiva tecnológica, en la comprensión del producto y en la inteligencia y el conocimiento de la actividad de las empresas de la competencia.

Se trata de analizar el mercado objetivo y sus características de tamaño, distribución, posible evolución del mismo, así como las posibles restricciones a que esté sujeto el mismo. Ocurre una captación de conocimiento de fuentes externas a la empresa y en este sentido se realiza el aporte de conocimiento.

En la etapa de Vigilancia Tecnológica no sólo tiene lugar la adquisición de datos e información codificada disponible, sino también una ordenación inicial del conocimiento preexistente en forma cualificada, tanto interno como externo a la empresa, en virtud de la importancia que este conocimiento tiene en el desarrollo del producto.

Con frecuencia la industria tiende a evolucionar, o bien en pequeñas mejoras hacia un objetivo predeterminado, definido *ex ante* en función de las necesidades del cliente, o bien mediante correcciones sucesivas del punto más débil del producto existente. Es imprescindible en esta etapa, en consecuencia, hacer hincapié en que es esencial analizar cuidadosamente quién tiene la propiedad de determinadas vías de evolución del producto, y

¹⁹¹ En cualquier caso, la misma dinámica empresarial conlleva a que, afortunadamente, la vida de las organizaciones precede a los diferentes métodos con que éstas operan, siendo éstos los que evolucionan o se adaptan a las circunstancias. Por lo tanto, también sería posible comenzar el MEP por cualquier otra etapa, teniendo en consideración los productos y las operaciones en curso.

cuáles de estas vías pueden arrojar una mayor rentabilidad a la empresa en forma de mayores ventas, menor coste de licencia, posibles alianzas, etc.

Así pues, la primera acción del MEP consiste en enfocar el campo en que se va a desarrollar la creación de conocimiento industrial, y se materializa en forma práctica mediante la búsqueda de las clases pertinentes de la Clasificación Internacional de Patentes. En general suele haber una clase principal, de especial relevancia para el campo de conocimiento y posiblemente otras clases próximas o conexas, en función de la tecnología con la que se pretenda trabajar.

La selección de las clases relevantes conlleva, por una parte, una perspectiva general del campo técnico y, por otra, un afinamiento del objetivo hacia el que se pretende dirigir la creación de conocimiento.

Seguidamente se identifican de forma exhaustiva, dentro de la clase principal pertinente y de las clases conexas, las publicaciones que contienen todas las aportaciones de conocimiento del campo técnico. Es preciso discernir entre las distintas publicaciones en varios formatos (solicitud PCT, solicitud de patente, patente, patente extranjera, etc.) y amparadas bajo el Convenio de la Unión de París (1883) en cuanto a la prioridad de fecha de solicitud, que puedan corresponder a una misma invención.

Así, se trata de evitar un sobreflujo de información redundante que dificulte la labor de recolección de conocimiento. De forma preferente, se tratan patentes ya concedidas y, si es posible, con el Informe del Estado de la Técnica ya publicado, pues dichas publicaciones contienen el mayor valor de conocimiento aportado (Frietsch, 2007), tanto por el inventor, como por la Administración.

Este acopio exhaustivo de todo el conocimiento divulgado, proporciona una primera estimación cuantitativa del volumen de información que es preciso asimilar, lo cual resulta de vital importancia a la hora de planificar la asignación de recursos para la labor de investigación.

También se obtiene una percepción inicial del dinamismo de la generación de conocimiento en el campo técnico y de otras características, como la antigüedad de las aportaciones de conocimiento, o la distribución geográfica de las mismas, que aportan indicios sobre los posibles mercados o centros de interés¹⁹², como se expondrá a continuación.

Prosigue la etapa de Vigilancia Tecnológica con la confección de la base de datos. Se trata de focalizar hacia nuestra empresa la aportación de conocimiento que suponen las patentes y solicitudes, y demás publicaciones especializadas, y que han sido seleccionadas en el paso anterior. Resulta conveniente elaborar una base de datos específica en la que, para cada publicación seleccionada, se asigna un código identificador y varios campos de entrada, a efectos de poder realizar búsquedas y ordenaciones posteriores.

Como campos de entrada se puede contar con la fecha de solicitud, la fecha de publicación, el autor o inventor y el solicitante, el país de procedencia de ambos, las aportaciones de conocimiento que la publicación cita como punto de partida, y en otro campo, las que cita la Administración en el Informe del Estado de la Técnica que acompaña a la publicación, así como la cualificación que la Administración otorga a dichas aportaciones en vista de la publicación, en función de su relevancia para la novedad o salto inventivo, y si esto supone o no un impedimento para la obtención de una patente, en el caso en que estas aportaciones hayan desvelado o sugerido anticipadamente, siempre a juicio de la Administración, el mismo conocimiento que la publicación que se considera¹⁹³.

En la base de datos parece ventajoso incorporar un pequeño campo en el que se resuma la aportación distintiva de conocimiento que reivindica la publicación de la invención, especialmente, en virtud de la funcionalidad o problema a cuya resolución se dirige dicho conocimiento, y a las características definitorias que otorgan valor añadido al conocimiento generado.

¹⁹² En este sentido resultan interesantes los estudios de Schubert (2011), Kumar (2011) y Abramovsky (2007), sobre la influencia de patentes en determinadas regiones.

¹⁹³ Las investigaciones de Criscuolo (2006) pretenden demostrar una cierta animosidad de la Administración dependiendo de la nacionalidad del inventor. A pesar de sus resultados, no nos parece que diferencias de procedimiento respondan a una actitud hostil, sino a otros factores, como el nivel y la cultura tecnológica de los países.

La elaboración de las bases de datos específicas conlleva un estudio profundo del campo técnico que se considera, y una actualización del conocimiento al respecto que tiene la organización. Las personas encargadas de la elaboración de estas bases de datos deberían tener un perfil marcadamente técnico, ya que éste es el carácter que tienen las publicaciones y, siendo una actividad de asimilación y aprendizaje de conocimiento, es preciso contar con las destrezas que permitan discernir aspectos técnicos relevantes para la investigación en el campo considerado.

El conocimiento que penetra en la organización al elaborar la base de datos no es únicamente conocimiento tecnológico, puesto que se está incorporando y asimilando mucha información del entorno empresarial y competitivo en el que se desarrolla la actividad investigadora en ese campo. Por una parte, acerca de los agentes, particulares y empresas, que llevan a cabo la innovación y, por otra, sobre las regiones, zonas y fecha de la misma, lo que permite caracterizar los mercados y la actividad comercial asociada al campo de conocimiento, además de apuntar posibles estrategias empresariales.

Por esta razón parece indicado que sean perfiles técnicos, pero en contacto con la realidad empresarial (ingenieros de ventas, por ejemplo), los encargados de elaborar y mantener la base de datos, o mejor aún, la conveniencia de formar equipos mixtos con éstos y otros empleados de I+D+i, lo cual aporta una perspectiva pluridisciplinar y contribuye a reforzar el sentimiento identitario de pertenencia a la organización.

Una vez completada la base de datos, lo más apropiado es dedicar la primera prospección de las aportaciones de conocimiento a discernir en qué países se encuentran los solicitantes de patente y los inventores.

Así se obtiene una visión geográfica de la realidad comercial del conocimiento (Giuri, 2007) y se comienza inculcando en los equipos de trabajo la idea de que la generación de conocimiento industrial tiene que ir asociada necesariamente a una mayor rentabilidad de los recursos, de forma que la creación científico-tecnológica vaya vinculada indisolublemente a la consecución de unos resultados económicos en la empresa¹⁹⁴.

¹⁹⁴ En este sentido se expresa Gambardella (2005).

La visión geográfica de la generación de conocimiento resulta además esencial por varios motivos. De entrada, indica dónde se encuentran los competidores, que son otras empresas similares a la nuestra, que también crean conocimiento en el campo de nuestro interés. Esto lleva a la reflexión de por qué se encuentran en esos lugares. Quizá pueda obedecer a razones históricas de la compañía, o quizá a razones de mercado que justifiquen esta presencia¹⁹⁵.

La existencia de agentes esenciales de la cadena de valor, como proveedores o clientes, puede justificarlo. También, razones del entorno como la existencia de un marco legal favorable para la actividad productiva concreta que se considera, o para la investigación, en general o asociada a dicha actividad, o incluso ventajas fiscales relacionadas con ambos aspectos o con la estructura empresarial del lugar. Pero puede haber otras razones como, por ejemplo, facilidades geográficas para el aprovisionamiento, bien de materias o de mano de obra, cualificada o no, presencia de Universidades cerca¹⁹⁶ u otras causas.

De entre todas ellas resulta primordial analizar la relación entre la localización de la empresa y los clientes de la misma o la industria conexas de campos afines (por ejemplo, instrumental médico-hospitales, maquinaria agrícola-campos de labor, etc.), pues esto puede provocar sinergias en la creación de conocimiento de los competidores, que creen barreras de conocimiento y comerciales muy difíciles de superar.

Por último, destacamos la importancia de observar si en esa región se otorga valor, o no, a la actividad de la empresa, sea la investigación en general, o la investigación en un determinado campo, o la actividad productiva relacionada con el mismo¹⁹⁷. De esta manera, se favorece el aprendizaje de la empresa al comparar estos lugares geográficos con la situación propia, descubriendo diferencias, similitudes y la posibilidad de encontrar nichos y huecos de mercado y de productos, hacia los que enfocar su acción, que puede ser comercial, como la fijación de precios, o productiva, como el reclutamiento de personal, logística, o cualquier otra

¹⁹⁵ Yildiz (2007), Grasjö (2006).

¹⁹⁶ Elgquist (2005), Mathieu (2011).

¹⁹⁷ Nygard-Brämström (2005).

decisión empresarial o industrial relacionada, como el establecimiento de alianzas con otras empresas.

La segunda prospección en la base de datos es la temporal, de fecha de solicitud y publicación de las distintas aportaciones de conocimiento del campo técnico. Esto permite averiguar, por un lado, el dinamismo de la creación de conocimiento en el sector¹⁹⁸ y en particular, del grado de actividad al respecto de los competidores. En suma, de la evolución económica industrial del sector y de su ritmo.

Por otra parte, esta prospección indica si hay o va a haber mucha tecnología protegida o se encuentra libre, a disposición de nuestra empresa. Es decir, si las fechas de publicación de los avances de conocimiento superan o se encuentran próximas al límite legal de veinte años que el sistema de propiedad industrial concede a las invenciones originales.

Un hallazgo novedoso del MEP es que esta acción en la etapa de Vigilancia Tecnológica permite extraer conclusiones acerca del perfil de los competidores, especialmente acerca del ritmo de generación de conocimiento de los líderes de ventas del mercado, y de la vida útil, y por lo tanto, valor de sus patentes, así como de su capacidad para competir en términos de conocimiento. Pudiera suceder que el principal vendedor del producto en el mercado lleve años sin generar conocimiento relevante, en cuyo caso demuestra una estructura organizacional con un claro talón de Aquiles para la competitividad.

De la misma manera, una agrupación en determinadas fechas de aportaciones de conocimiento relevante de distintos competidores, refleja una cierta capacidad de reacción competitiva al respecto y previene acerca de la posibilidad de encontrar tal respuesta frente a la actividad investigadora de nuestra empresa, a la vez que avisa de una posible comercialización mediante acuerdos y licencias cruzadas.

En tercer lugar, se estudia el perfil jurídico del solicitante y de la relación entre el solicitante y el inventor. Es decir, se trata de analizar si las aportaciones de conocimiento del sector y la propiedad legal del mismo corresponden a individuos particulares o a empresas¹⁹⁹. Esto

¹⁹⁸ Yang (2003).

¹⁹⁹ Giuri (2007) caracteriza y "retrata" (sic) las regiones, mediante el perfil del inventor y el solicitante.

ofrece una visión de la estructura empresarial y de la agregación competitiva del sector, que puede variar entre un monopolio de facto, un oligopolio, un mercado perfecto o cualquiera de las formas intermedias.

Así, la etapa de Vigilancia Tecnológica permite descifrar unas normas no escritas que la dispersión de la propiedad del conocimiento establece sobre las relaciones e interdependencia empresariales, y a las cuales tendrá que adaptarse nuestra empresa si desea lograr el éxito, y que están íntimamente ligadas con la capacidad para competir de los inventores. La posibilidad de acometer proyectos que requieran endeudamiento, emprender medidas legales, coercitivas o de ataque, o de mejorar el aprendizaje y generar más conocimiento, así como de desarrollar investigaciones de elevado coste o cuya producción industrial requiera grandes recursos, está directamente relacionada con la tipología jurídica del solicitante.

Por último, esta etapa también identifica individuos de especial empuje creativo y empresarial, a los que quizá pueda resultar interesante atraer con el objeto de incorporar talento a nuestra organización mediante reclutamiento de externos u otro tipo de relación colaborativa. Si se trata de grandes corporaciones, esta colaboración puede articularse mediante nuestra integración en su cadena de valor de conocimiento, o como mercado para nuestras licencias o alianzas y acuerdos de otro tipo.

Tras estas prospecciones de análisis de la estructura de conocimiento en el sector, la propia metodología definida conduce de forma natural a concluir la etapa de Vigilancia Tecnológica con la identificación, por medio de la base de datos de conocimiento, de los principales competidores, en términos de generación de conocimiento.

Un aspecto novedoso del método es que nos aporta información esencial de los mismos, por un lado, de índole más operativa y empresarial, acerca de quiénes son, y en qué países solicitan sus patentes, siendo válidas las conclusiones expuestas anteriormente, sobre las regiones y mercados del solicitante (Abramovsky, 2007; Ang, 2009). Por otro lado, y en una vertiente más estratégica orientada al conocimiento, se llega a conocer el tamaño de sus

carteras de patentes y la antigüedad de éstas, indicadores distintivos de la potencia a la hora de generar conocimiento industrial competitivo.

Un segundo aspecto novedoso es la asimilación clara de las principales líneas de investigación de los competidores, que quedan de manifiesto al conocer su cartera de patentes. Combinando esta información con una investigación básica de mercado acerca de sus productos, se toma conciencia de sus tendencias de innovación. Por una parte, en el ritmo, lo cual refleja la capacidad de generar conocimiento nuevo, pero por otra parte, también en el fondo, observando la adecuación de dicho conocimiento a los productos que realmente fabrica o comercializa, mostrando las carencias y aciertos mediante esta relación de transformación de la idea conceptual en el paso a la práctica, a través de productos fallidos, rechazos del mercado, productos estrella, o ideas que nunca llegaron a comercializarse.

Esta asimilación no sólo aumenta enormemente el conocimiento industrial en nuestra organización, sino que sienta las bases de una tensión intelectual en el seno de la misma para la predisposición al análisis de conocimiento específicamente orientado a los productos. En este punto se puede concluir que la Vigilancia Tecnológica ha dado su fruto y se produce una transición de la orientación del conocimiento a la relación Problema-Solución, que es el núcleo de la siguiente etapa del MEP.

Por lo tanto, la llegada a esta segunda etapa tiene lugar mediante un paso natural del propio conocimiento, y no mediante una disposición voluntarista, si bien es imprescindible tomar las medidas organizativas oportunas y garantizar tanto un diseño de los equipos en términos de recursos humanos, como un flujo de información en la organización apropiados.

Una vez adquirida una perspectiva del conocimiento en el estado de la técnica y, por lo tanto, preexistente respecto a la creación de conocimiento que se pretende impulsar en la empresa, surge la necesidad de definir la línea de progreso hacia la que se quiere orientar dicha creación de conocimiento. Para ello se avanza, de la Vigilancia Tecnológica, cuyas acciones se resumen en la tabla 5.1, a la siguiente etapa del Método de los Escenarios Ponderados, que es la etapa de Problema-Solución.

ETAPA	ACCIÓN	VALOR PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
Vigilancia Tecnológica	Identificación de las clases relevantes de la Clasificación Internacional de Patentes	Supone un aprendizaje previo del campo técnico y un afinamiento del objetivo del proceso de creación de conocimiento
	Identificación exhaustiva de las aportaciones de conocimiento relevantes, con discriminación de las publicaciones redundantes	Proporciona una perspectiva general del volumen de información, esencial para la planificación de tiempo y recursos de la investigación, y da indicios sobre el dinamismo y la distribución geográfica de las aportaciones de conocimiento en el sector
	Construcción de la base de datos ad hoc	Supone un estudio profundo y puesta al día de la técnica de productos y del entorno empresarial competitivo y regional del mercado asociado a los mismos
	Prospección de regiones y mercados, a partir del país del solicitante y del inventor	Se averigua dónde se encuentran los competidores, y se analizan las razones de legales, de mercado, de conocimiento e industriales, que pueden definir la localización. Ayuda a encontrar nichos en los que operar con éxito y a definir alianzas
	Prospección temporal de las aportaciones de conocimiento	Indica el dinamismo de creación de conocimiento del sector, la posible disponibilidad de tecnología libre y la capacidad de reacción de los competidores frente a la creación de conocimiento
	Tipología del perfil jurídico del solicitante	Se revela la estructura empresarial de la propiedad del conocimiento y la capacidad de la competencia, así como posibilidades de licencia o de atracción de talento
	Identificación de los principales creadores de conocimiento del sector	Expone no sólo la identidad y localización de los competidores, sino las características de su creación de conocimiento, revelando sus líneas de investigación y tendencias de innovación. La combinación con sus carteras de productos es una gran fuente de aprendizaje

Tabla 5.1. Acciones de la etapa de Vigilancia Tecnológica y su valor para la gestión del conocimiento de la empresa. (Fuente: elaboración propia)

5.3. Etapa de Problema-Solución

La segunda etapa del Método de los Escenarios Ponderados, es la etapa de Problema-Solución y es llevada a cabo por los departamentos y personas encargados del diseño y fabricación del producto. En esta etapa se analizan con detenimiento los resultados de la vigilancia tecnológica y del conocimiento preexistente en general. Se trata de clasificar los problemas o posibilidades de mejora que son conocidos y las soluciones o familias de soluciones que se han aplicado a dichos problemas.

En esta etapa se analizan con detalle los informes del estado de la técnica que acompañan a las solicitudes de patente de la empresa y de otras patentes o solicitudes relevantes. Por ello, la etapa Problema-Solución se revela como un proceso complejo de asimilación de conocimiento con proyección creativa, de innovación mediante aprendizaje, en la manera que describe Hansen (2011).

En esta etapa es preciso contar con individuos con cierta experiencia e inquietud intelectual²⁰⁰ pues el análisis de Problema-Solución va forzosamente asociada a la capacidad de la empresa para crear conocimiento novedoso e inventivo y a continuación, en función de determinados incentivos (Llanes, 2009), incorporarlo en productos y procesos que sean valorados en el mercado.

Esta etapa es una fase de estudio en la que se van a esbozar los diferentes caminos hacia los cuales se pueden orientar las líneas de producción. En general, dichos caminos estarán determinados por el tipo de problema que se pretende resolver y por el tipo de solución, pero también por la protección industrial ya existente, sea en manos de la propia empresa, en manos de terceros o en dominio público.

Se completa, por una parte, la ordenación cualificada del conocimiento preexistente iniciada en la fase de Vigilancia Tecnológica, con especial hincapié en los aspectos que afectan al desarrollo del producto. La creación de conocimiento específico de la etapa de Problema-

²⁰⁰ En realidad, la cuestión del proceso mental que pueda conducir al aprendizaje es, como ocurre con la creatividad, con frecuencia más una cuestión actitudinal que puede ser potenciada con la experiencia y la formación, que una aptitud, dentro de ciertos límites. Estudios como los de Rindeskär (2005) analizan estas últimas variables, sin contar la actitud, que se suele presuponer y que a nuestro modo de ver, presenta una cierta carencia.

Solución nace de la reflexión y estudio individuales de las personas y equipos que tienen como labor principal el diseño y la fabricación del producto.

Por otra parte, una vez seleccionados y planteados los problemas que se desean resolver, se esbozan las posibles vías de solución, y se partirá hacia la resolución de problemas asociada con la creatividad.

En este campo, aunque existen diversas técnicas de creatividad, la literatura sobre los aspectos que hacen énfasis en el trabajo grupal y multidisciplinar para la solución de problemas técnicos orientada al desarrollo de productos es muy limitada y reciente - únicamente tenemos constancia de Chen (2010)-, a pesar de la importancia de investigar la aplicación y la efectividad de las herramientas de resolución de problemas de inventiva en el proceso creativo. Por el contrario, han sido numerosas las aportaciones en cuanto a técnicas de generación de ideas (Aguilar-Zambrano, 2008), tanto las de aproximación intuitiva²⁰¹ como las de desarrollo lógico.

La fase de resolución de problemas a través de la búsqueda de soluciones, presente en la etapa de Problema-Solución, se puede encuadrar dentro de los métodos lógicos²⁰², aunque, obviamente, la etapa de Problema-Solución también pueda contar con algunas técnicas intuitivas a lo largo del proceso, especialmente debido a las características del trabajo en equipo y a la ineludible capacidad intuitiva del ser humano.

Esta etapa se ha construido recogiendo la hipótesis de Hung (2006), de que existe un conjunto de principios para el desarrollo de las ideas, básicos para el avance inventivo de las tecnologías, cuya identificación y codificación, contribuye a predecir, de alguna manera, los procesos de invención. Estos principios son tres: la selección de la limitación o problema

²⁰¹ Los métodos intuitivos tienen la ventaja de su rápido aprendizaje y buscan la inspiración en el interior del diseñador para la generación de ideas. Se clasifican en cinco grupos: germinales (Análisis morfológico, tormenta de ideas y Método K-J), transformacionales (checklist, estímulo aleatorio y método PMI), progresivos (Método 635 y C-sketch), organizacionales (afinidad, storyboarding y diagrama de espina de pescado) e híbridos (sinéctica).

²⁰² Los métodos lógicos invitan a hacer uso de un conocimiento ya preparado para la inspiración y amplían el espacio de búsqueda para la generación de ideas. Pueden ser historicistas (TRIZ, tablas de Pahl y Beitz) o analíticos (Pasos Adelante, Inversión y SIT).

técnico que se quiere resolver, la prevención de la inercia psicológica manteniendo la idealidad, y la proposición de soluciones.

La inercia psicológica hace referencia a las características, internas y externas que impiden al inventor salirse de una forma predefinida de pensamiento convencional, mientras que la idealidad es la principal ley de evolución de la tecnología, por la que todos los sistemas evolucionan hacia un estado utópico donde, sin desventaja alguna, realizan su función.

Para prevenir la inercia psicológica manteniendo la idealidad, el sistema o producto se considera como una estructura jerárquica y de tiempo para comprender de una manera desagregada las características de un determinado problema técnico. Así, se pueden plantear algunas hipótesis de evolución de las soluciones técnicas tradicionales, identificando ciertos parámetros evolutivos de las mismas, que a su vez, ayudan a definir los elementos técnicos que contribuyen a la evolución y contribuyen a determinar las contradicciones de los recursos frente a la limitación o problema.

Los principios inventivos de solución de problemas surgen de la identificación de contradicciones en esos parámetros evolutivos de las soluciones. La contradicción es un conflicto en el análisis de un problema cuando, al tratar de mejorar un parámetro, otro se ve afectado negativamente²⁰³, y es la principal fuerza de evolución tecnológica que surge cuando se requiere mejorar la función principal de un sistema.

Respecto al desarrollo de esta segunda etapa del MEP, de Problema-Solución, se puede ordenar, de forma equivalente a como se ha expuesto en la etapa precedente, de acuerdo a una secuencia preferente de seis acciones que mejora la eficacia del método.

La primera de estas acciones es el estudio, análisis y clasificación, apoyándonos en los resultados y avances conseguidos en la etapa de Vigilancia Tecnológica anterior, de los motivos que han conducido a la creación de conocimiento en todas y cada una de las aportaciones del campo técnico. Estos motivos bien pueden ser carencias del producto, mejoras en los procedimientos productivos, la búsqueda de la ventaja en costes, o las

²⁰³ A las contradicciones, con frecuencia se les suele denominar también en la literatura técnica tradicional como variables de compromiso, como por ejemplo la calidad y precio, el peso y la resistencia, la rapidez y la fiabilidad, etc.

limitaciones propias que la naturaleza impone a todo objeto, de durabilidad, desgaste o cualquier otra índole²⁰⁴.

Denominamos recurrentemente a estos motivos como “problemas”, para incidir en la relación de finalidad existente entre los mismos y la generación de conocimiento por parte de las empresas, que surge orientada a resolverlos y a la que, de forma genérica, nos referimos como “solución”.

Esta primera acción, de estudio y clasificación de los problemas, comienza con la identificación de cuáles son dichos problemas. Esto impulsa el aprendizaje sobre el producto y sus características tecnológicas y productivas, hacia el cual la organización orienta sus labores de I+D+i. Pero también se trata de averiguar qué importancia relativa tiene dicho problema, o qué importancia le conceden los competidores del sector. Así pues, es posible hablar de problemas principales y secundarios, en función de la frecuencia patentométrica relativa de patentes y solicitudes encaminadas a resolverlos.

La segunda acción parte de la idea de que el número de patentes y solicitudes que los inventores han dedicado a un problema en concreto, es un claro reflejo de las tendencias y líneas de investigación de las empresas (Ji, 2011). De aquí surge la necesidad del estudio de la tipología jurídica del solicitante, pues ésta supone un indicio también al respecto, sobre todo en los campos tecnológicos más avanzados y en los que tienen mayor relevancia de mercado, puesto que, en general, un solicitante corporativo multinacional suele tener una percepción más amplia sobre el producto que un solicitante e inventor individual²⁰⁵.

Así, con estas dos acciones, se aúna la visión científico-tecnológica del producto en sí con la consideración del mismo como bien comercial. Esto, como indica Chang (2009), indica unas líneas de investigación por las que es posible obtener una ventaja competitiva, pues se demuestra que un elevado afán investigador hacia una finalidad concreta, denota una limitación del producto aún no resuelta, más aún si se trata de la principal empresa del sector.

²⁰⁴ Vid. Llanes (2009), respecto a los diferentes motivos para inventar y, en última instancia, solicitar una patente.

²⁰⁵ Vid. Frietsch (2007) y Rivas (1998), donde dicha percepción puede incorporar consideraciones geopolíticas.

Una vez definidos y clasificados los problemas, y habiendo determinado las empresas que investigan para su resolución, resulta ventajoso establecer una jerarquía de conocimiento ordenada entre los problemas²⁰⁶. El establecimiento de esta jerarquía requiere una capacitación técnica por parte del personal que lleva a cabo esta tarea, ya que se trata de discernir si la relación entre el conocimiento generado a resolver los problemas, tanto principales como secundarios, se establece en términos de concomitancia, causa-efecto, alternativa, o de algún otro tipo específico de interrelación o interdependencia.

Este tipo de relaciones sentará las bases de la creación de conocimiento posterior de la empresa, siendo clave para el impulso intelectual que conduce a la creatividad. Especial relevancia presentan las relaciones de dependencia, pues si bien es posible orientar la creación de conocimiento a la resolución simultánea de dos problemas independientes, la relación de dependencia puede impedir resolver un determinado aspecto sin empeorar o comprometer otro, o por el contrario, a resolver los dos con la misma medida.

También es de señalar, a efectos de la asimilación de conocimiento en nuestra organización, la sucesión temporal de problemas, la cual se detecta fácilmente gracias al diseño específico de la base de datos, permitiendo el análisis del momento en el que surge la preocupación por resolver un determinado problema, a partir de la fecha de publicación de las patentes. Esto posibilita detectar el progreso de conocimiento a lo largo de la historia del producto y su evolución, tanto técnica como comercial.

Consecuentemente, el siguiente paso de esta etapa del método consiste en el análisis de la creación de conocimiento orientada a la resolución de los problemas anteriores, es decir, el análisis de las soluciones. Una vez ordenados los problemas mediante su jerarquía de conocimiento, ante la limitación que supone cada problema, principal o secundario, la industria reacciona aportando distintas soluciones²⁰⁷.

La diferencia entre unas soluciones y otras radica en multitud de aspectos que obedecen a distintas causas. En ocasiones puede tratarse de las circunstancias del momento de los

²⁰⁶ Sáiz, Manzanedo y Del Olmo (2011) analizan la estructura jerárquica y su influencia en la generación de conocimiento.

²⁰⁷ Según Yildiz (2006), la industria tiende a reaccionar de forma polifacética ante cambios exógenos en los requerimientos del producto.

medios técnicos, pero también de la capacidad empresarial del agente que crea el conocimiento, del tipo de problema en sí, o del desarrollo de tecnologías afines²⁰⁸.

En cualquier caso, mediante el análisis de soluciones se determinan, a su vez, las relaciones de interdependencia entre las mismas. Esto supone para nuestra empresa una asimilación de conocimientos técnicos, pues permite establecer equivalencias entre posibles alternativas técnicas enfocadas a la resolución de un mismo problema y también conocer los esfuerzos de optimización reflejados en la aparición de soluciones de compromiso.

De esta forma, esta acción actúa como un poderoso agente inductor de generación de conocimiento en nuestra propia empresa, pues por un lado, aumenta las capacidades técnicas del personal dedicado a esta tarea y, por otro, incentiva la aparición de ideas a partir de la evaluación de las ventajas y desventajas de las distintas soluciones.

Tiene especial interés el análisis de la propiedad y autoría de las aportaciones de conocimiento que corresponden a cada solución, ya que esto descubre las líneas de investigación de los competidores y bien puede explicar la orientación comercial o industrial hacia determinados productos.

En concreto, la preferencia de una empresa por unas soluciones frente a otras se ve reflejada en la distinta proporción que tienen sus aportaciones de conocimiento en sus carteras de patentes. Esto posibilita identificar especialidades de conocimiento en algunas empresas que, en ocasiones, se traduce en una especialización en determinados productos o servicios. El hallazgo de estas líneas especializadas de creación de conocimiento enfocada a una solución particular, y posiblemente conectada con un determinado tipo de productos en el mercado, conduce a un pensamiento analítico crítico de carácter tanto empresarial como industrial, cuya asimilación incrementa el conocimiento de nuestra empresa.

En último lugar de la presente etapa, es conveniente llevar a cabo un análisis temporal y geográfico de la publicación de las soluciones frente a los problemas y limitaciones del

²⁰⁸ Sobre las causas o razones para optar por unos modelos de innovación u otros, cfr. Schubert (2011), Souza (2011) o Amengual (2003).

producto, pues esto permite extraer información relevante sobre la creación del conocimiento de la competencia y sobre las características industriales y comerciales de dicho producto.

Respecto al análisis temporal, es obvio que la fecha de publicación de la solicitud de patente corresponde al desvelamiento al público del conocimiento creado, pero al efectuar un análisis retrospectivo generalizado, como es el caso, posibilita identificar los hitos en la creación de conocimiento por parte de los competidores, y, según Wang (2010), la dependencia, en términos de conocimiento, de unas soluciones respecto a otras. Con frecuencia esta dependencia se traduce en causa de lazos comerciales y de acuerdos de licencias entre empresas del sector. Por su parte, el éxito industrial a que determinadas soluciones han dado lugar en el pasado, permite identificar prácticas de excelencia²⁰⁹ y evitarnos cometer errores ya conocidos.

De la misma manera, y en combinación con lo anterior, las características geográficas de la aparición del conocimiento distintivo al que da lugar una solución, abren la puerta a la identificación de tendencias de mercado y circuitos comerciales o productivos específicos favorables para el producto, así como también a la contrastación a posteriori del éxito comercial asociado a unas prácticas y líneas de investigación en unos determinados escenarios de tiempo y lugar, frente a otras.

De este modo se finaliza la etapa de Problema-Solución, donde el mismo proceso de asimilación de conocimiento que va teniendo lugar paulatinamente a lo largo de cada paso de la presente etapa, incrementa la tensión intelectual en las personas del equipo que la llevan a cabo. Esta tensión llega hasta un nivel tal que, la seguridad de tener una percepción global del producto en su doble vertiente de producción y como bien de mercado, produce de manera automática el salto creativo en forma de generación de hipótesis de resolución de determinados problemas, bien mediante la combinación selectiva de soluciones ya existentes, bien mediante aportaciones propias que no hayan sido planteadas hasta ese momento.

Una conclusión principal de esta etapa es su novedad en la orientación hacia la generación de conocimiento. Si bien distintos autores como Ang (2009) o Kumar (2011) han llevado a

²⁰⁹ Vid. Manfroy (2005), Amengual (2003).

cabo ocasionalmente y de forma separada, patentometrías similares²¹⁰ a alguna de las analíticas que conforman esta etapa –resumida en la tabla 5.2-, es hasta la fecha únicamente en este método, que hemos desarrollado y proponemos, que estas patentometrías se enfocan, por un lado, de forma estructurada y sinérgica y, por otro, con un fin determinado de fomento de la creación de conocimiento y su orientación empresarialmente competitiva.

ETAPA	ACCIÓN	VALOR PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
Problema-Solución	Identificación y clasificación de los problemas	Asimilación de conocimiento específico sobre el producto que conlleva un aprendizaje técnico especialista
	Identificación de los solicitantes	Asimilación de conocimiento del mercado del producto y de las líneas de investigación de los competidores. Indicaciones para la ventaja competitiva
	Ordenamiento jerárquico de conocimiento entre los problemas	Mejora la capacitación técnica de nuestra organización mediante la asimilación de las interrelaciones de conocimiento de los distintos problemas y su evolución
	Análisis del conocimiento enfocado a la resolución de los problemas	Provoca la asimilación del conocimiento generado por los competidores y otros agentes y actúa como inductor de ideas para la generación de conocimiento propio
	Análisis de los autores y de la propiedad del conocimiento desvelado	Identificación de tendencias y líneas de investigación, así como de posible especialización en productos o servicios. Asimilación de conocimiento empresarial e industrial
	Consideraciones de tiempo y lugar de la creación de conocimiento	Permite determinar hitos de la creación de conocimiento y su puesta en producción o en el mercado, observando retrospectivamente el éxito logrado o características específicas regionales y valorándolos en función de ello

Tabla 5.2 Acciones de la etapa de Problema-Solución para la gestión del conocimiento de la empresa. (Fuente: elaboración propia)

²¹⁰ En concreto, respecto a las patentometrías evolutivas como las de Bakker (2010) o las de análisis geográfico de difusión de conocimiento como Hidalgo (2010), Lubango (2010) y Haq (2011).

Podemos concluir que en estas circunstancias ya se está en condiciones de dar el salto creativo a partir de la generación de conocimiento propio. De forma similar a como sucedía al comienzo de esta etapa, la transición hacia la siguiente etapa de Diseño se produce de forma natural, mediante una evolución del conocimiento, desde la asimilación de conocimiento externo, generado por otros, hacia procesos que favorecen la generación propia.

En cualquier caso, una vez establecidas las líneas generales de problemas que se pretenden resolver y el tipo o familias de soluciones con las que se desea articular la solución a dichos problemas, surge la necesidad de conformar la generación de conocimiento de un modo que aumente el valor de la empresa, es decir, que sea patentable, según la orientación del Método de los Escenarios Ponderados. Para ello, se procede a la siguiente etapa del Método, la etapa de Diseño.

5. 4. Etapa de Diseño

En la tercera etapa del Método de los Escenarios Ponderados, denominada etapa de Diseño, se determina el conocimiento que se pretende y que se puede proteger en relación con el tipo de productos que se van a desarrollar, de entre los posibles caminos esbozados en la fase de Problema-Solución.

En la etapa de Diseño se genera el cambio de estado asociado al proceso de innovación del producto, transformando las entradas intensivas de conocimiento correspondientes a las etapas anteriores en nuevos productos u otros procesos, o mejoras sustanciales significativas de los ya existentes. Así, se conforma el conocimiento generado, en un producto o método que suponga una innovación, radical o incremental, respecto al estado de la técnica.

Esta etapa corresponde principalmente a las personas y departamentos encargados con el desarrollo de productos y la investigación, en estrecha colaboración con los departamentos legal y comercial.

La etapa de Diseño cuenta, a su vez, de tres fases de operación claramente diferenciadas para definir y acotar la generación de conocimiento que se pretende proteger en relación con

el producto que se va a desarrollar. La primera de estas tres fases es la determinación del ámbito de conocimiento, la segunda es la clusterización del mismo en productos y, por último, la integración del conocimiento en forma de patentes.

En cuanto a la determinación del ámbito, se trata de encuadrar la acción de creación de conocimiento de la empresa en un campo o ámbito específico de relevancia dentro del producto, interrelacionando este conocimiento con el estado de la técnica preexistente. Según que la tecnología desarrollada por la empresa sea esencial en el producto o adyacente²¹¹, el ámbito de relevancia será más o menos amplio y las posibilidades de comercialización de una licencia sobre la patente tendrán una mayor o menor rentabilidad.

Por su parte, la clusterización posibilita la agrupación de la protección industrial del conocimiento en relación con los productos que vende la empresa y se lleva a cabo por agregaciones llamadas clústeres, de forma que un clúster representa cada subconjunto en que se articula la protección del conocimiento asociado a cada familia de productos. De este modo, cada clúster representa las posibles variantes del producto con cuya protección se cuenta. En un nivel conceptual, el clúster agrupa a cada solución o familia de soluciones propuesta a un problema en la etapa de Problema-Solución. A su vez, en caso de una gran especialización, es posible realizar una sub-clusterización, en función de la variedad de los productos que la empresa oferta en el mercado.

Por último, la integración del conocimiento se requiere por la necesidad de que dentro de cada clúster es deseable contar con diferentes patentes que puedan proteger cada familia de productos. En el proceso de integración se agrupan las patentes que protegen un mismo producto, considerando la importancia relativa que cada una de ellas tiene en cuanto a la protección global del producto.

Una vez determinadas estas tres fases, ya se sabe cómo se va a articular la generación de conocimiento de la empresa en cuanto a productos y patentes. Esto permitirá orientar una acción coordinada de venta de los mismos y de incorporación de costes y de ingresos de las

²¹¹ Como ejemplo ilustrativo de una tecnología esencial o adyacente en el producto podría indicarse el motor, en el caso de un automóvil, como caso de tecnología esencial, o el espejo retrovisor del vehículo como tecnología meramente adyacente.

actividades a dichos productos²¹². Para llevar a cabo dicha incorporación, es necesaria una estimación previa del aumento de valor de la cartera de patentes de la empresa, que se lleva a cabo en la siguiente etapa del Método de los Escenarios Ponderados, denominada etapa de Incertidumbre.

Cabe destacar la preferencia de un orden determinado de acciones precisas para ejecutar la etapa de Diseño de forma óptima. Estas acciones materializarán, en concreto, la determinación inicial del ámbito de conocimiento en el que se va a desarrollar la creatividad de la empresa, dando lugar a continuación a la clusterización del conocimiento creado, en grupos de patentes relacionados con cada familia de productos comerciales y, por último, se llegará a la integración del conocimiento, ya codificado en la solicitud de patente, en el clúster correspondiente, con vistas a una explotación comercial más adecuada.

En la primera fase, se trata de determinar cuál es el ámbito de conocimiento hacia el que se va a dirigir la investigación de la empresa. La primera acción es la de elección del problema y definición de los requerimientos de diseño. Esto supone un primer análisis de cuál es la limitación del producto que se pretende superar, a la vista de lo aprendido en las dos etapas anteriores de Vigilancia Tecnológica y de Problema-Solución.

La elección de un problema u otro vendrá determinada por multitud de factores, que bien pueden ser de índole comercial o de cualquier otro tipo, pero que en general suelen estar relacionados con una mayor eficiencia en la cadena de valor, tales como mejorar las circunstancias de producción, lograr un abaratamiento de los costes, facilitar el almacenado, la distribución, el montaje, la reparación de piezas o en general una mayor satisfacción del cliente.

En este punto se manifiesta una de las ventajas del MEP, pues de acuerdo con la metodología seguida hasta este momento, se ha ido conduciendo el espíritu creativo del

²¹² En el campo referente a la dirección estratégica de empresas, surgieron hacia el año 2000, impulsados por empresas de consultoría externa y ante las novedosas posibilidades que ofrecía la informática de gestión, los modelos de gestión a partir de Costes Basados en Actividades ó modelos ABC (*activity-based costing*), que siguen funcionando en las grandes multinacionales (Telefónica, Repsol, BBVA) como herramienta de apoyo a la dirección estratégica.

individuo y del equipo encargado en la empresa hacia el anhelo de conseguir un producto mejor, en cierto modo, de lo que hasta la fecha existe.

No se trata simplemente de generar una creación de conocimiento propia, y tampoco siquiera de que ésta cumpla con la exigencia de ser distinta a todo lo que se conoce hasta el momento. Su fin último es doble: por un lado, el conocimiento propio de nuevo cuño va encaminado a resolver un problema o superar una limitación, y además, por otro lado, tiene que satisfacer este requerimiento de una manera superior a lo que las demás alternativas, es decir, el conocimiento de los demás, ha venido haciendo.

De la elección del problema concreto surgen las condiciones de diseño. Pensamos que, para una formulación apropiada de estas condiciones, es preciso garantizar una comunicación fluida o estructuras equivalentes (Sáiz, 2011), como una composición mixta de equipos de diseño entre las personas encargadas de llevar a cabo la I+D+i y aquellas cuya función entra de lleno en el problema que se pretende superar. Por ejemplo, alguien de producción, si se trata de aspectos relacionados con la fabricación del producto, alguien de almacenes si se trata de mejorar el almacenaje del mismo, o alguien de ventas si se trata de una necesidad general del cliente.

Una vez determinado el problema, la siguiente acción consiste en la selección de soluciones modulares y formulación de hipótesis de funcionamiento. Supone una aplicación práctica del incremento de conocimiento que ha tenido lugar como proceso de aprendizaje en las etapas anteriores. Se trata de seleccionar unos parámetros, variables o medidas a emprender sobre el producto, de forma que se satisfagan los requerimientos de diseño definidos anteriormente.

Es una acción de creación pura de conocimiento, ya que implica la formulación de propuestas nuevas y es en éstas donde se produce el salto inventivo. De la misma forma, también es exclusivamente de aportación propia, si bien se realiza a la vista de todo el aprendizaje llevado a cabo en las etapas anteriores y, con frecuencia, cuenta con la inevitable inspiración de todas las aportaciones de conocimiento que se estudiado anteriormente.

El desarrollo de la acción tiene lugar mediante cualquiera de las técnicas que la literatura científica²¹³ describe sobre la generación de ideas y fomento de los procesos creativos del individuo o de los equipos. De entre ellas, nos parecen especialmente apropiadas, aunque no se excluyan otras, la tormenta de ideas –por ejemplo en su versión refinada conocida como “Kansei”- y algunas ideas basadas en la matriz de contradicciones, que hemos adaptado especialmente para el MEP, donde gran parte de la información parte de publicaciones en forma de patentes y por otro lado, también se orienta la creación de conocimiento hacia la consecución de patentes.

En concreto, resulta ventajoso plantear un esquema jerarquizado en función de las distintas prioridades de los requerimientos de diseño, que, a su vez, establezca las posibles contradicciones a las que dan lugar las diferentes aportaciones de conocimiento. Esto permite lograr una perspectiva del conjunto de soluciones posibles y de su influencia, positiva o negativa, en determinados requerimientos de diseño. Así es posible identificar la eventual incompatibilidad entre distintas soluciones, o la influencia cruzada de unas variables en otras.

Preferentemente conviene identificar, tanto para cada una de las variables de diseño que se consideren, entre los cuales se cuentan los requerimientos de diseño, como para las posibles familias o subfamilias de soluciones que ya existen, el código correspondiente a la base de datos elaborada en las etapas anteriores, o cualquier otro código identificativo de las publicaciones en las que se han tratado anteriormente aportaciones de conocimiento pertenecientes a esa familia de soluciones.

De esta forma se evita caer en la ineficiencia de generar conocimiento propio que sea carente de novedad, lo cual no sólo supone una pérdida de oportunidad en términos de tiempo y recursos, sino también una erosión profunda de la motivación del equipo creativo y de toda la empresa, y una barrera infranqueable para la rentabilidad que ofrece la protección de la propiedad industrial. Por otra parte, posibilita identificar rápidamente la fuente del desvelamiento del conocimiento referente a estas soluciones, y conocer en detalle las vicisitudes del proceso creativo de estas terceras partes.

²¹³ Cfr. por ejemplo, Aguilar-Zambrano (2008).

El paso siguiente es el último de la determinación del ámbito de conocimiento y consiste en el diseño de prototipos, comprobación de las hipótesis de funcionamiento y, en general, la puesta en práctica de las soluciones propias a las que se ha llegado en el proceso creativo. Dependiendo del tipo de organización de que se trate y la complejidad de la creación industrial, se involucrarán más o menos departamentos (Sáiz, 2011), y conllevará una asignación de recursos diversa.

En cualquier caso, señalamos dos aspectos especialmente relevantes. Por un lado se establece un proceso de iteración dentro de la fase de determinación del ámbito de conocimiento a lo largo de las tres acciones indicadas, ya que la naturaleza eminentemente práctica del proceso creativo industrial incorpora fases de prueba y error para la contrastación de hipótesis de funcionamiento y satisfacción de los requerimientos de diseño.

Por otra parte, es en esta fase cuando corresponde, de forma paralela a la formulación de las hipótesis de funcionamiento, establecer una comunicación entre los departamentos de I+D+i y legal, con vistas a solicitar la protección industrial del conocimiento que se está generando en las circunstancias óptimas de tiempo y contenido, pues éstas son críticas, como se expuso en capítulos anteriores e indican otros autores (Berger, 2012; Knight, 2009), para la obtención de una protección válida y, por lo tanto, para la rentabilidad económica de la creación propia de conocimiento.

Como resultado de esta comunicación interdepartamental, se llega a la segunda fase de la etapa de Diseño de clusterización del conocimiento. La importancia de la clusterización radica en que, al agrupar en cada clúster de conocimiento una familia de soluciones que, a su vez, van orientadas a la resolución de un problema en concreto, el cual concierne a un tipo de producto determinado, se establece de forma clara una relación entre la creación de conocimiento y la comercialización o producción de dicho bien, o con la integración de éste en una línea concreta de actividad, que con frecuencia son objeto de atribución de costes o presentan una cuenta de resultados propia.

Esta fase es esencial para una adecuada orientación del conocimiento generado hacia su rentabilización por medio de las patentes, ya que se canaliza la aportación de conocimiento

propia hacia los subconjuntos de patentes que permiten agruparse bajo una misma familia de productos. De este modo, al representar cada clúster las posibles variantes del producto con cuya protección se cuenta, se tiene una perspectiva económica del conocimiento, asociado con el éxito en la comercialización del producto.

En la clusterización se logran además otros dos efectos especialmente beneficiosos para la empresa. Por un lado, al tomar conciencia de la necesidad de articular la creación de conocimiento en forma de patentes, esta creación aumenta, incorporando alternativas funcionales y parámetros que incrementan la versatilidad de la invención, a la vez que se refina, por los procesos de revisión y realimentación continua al inventor, causados por el proceso en sí de codificación del conocimiento generado en forma de solicitud de patentes.

Por otro lado, la vinculación de la creación del conocimiento a los productos inculca en el personal dedicado a la investigación, no sólo la perspectiva económica y comercial de la creación de conocimiento, sino una percepción de la estrategia industrial, basada en los productos, fácilmente comparables con los producidos por los competidores. Esta percepción actúa como un acicate más para la generación de más conocimiento propio, y para que éste esté enfocado a la rentabilidad.

Por último, de forma imprescindible y complementaria a la clusterización nace la fase de integración del conocimiento, que cierra la etapa de Diseño. La necesidad de la integración viene dada por la situación de gestión que supone que cada producto o familia de productos pueda gozar de la protección de varias patentes. Así, las patentes relacionadas con la protección de un mismo producto se agrupan asignándose al mismo, considerando la importancia relativa que cada una de ellas tiene en cuanto a la protección global del producto.

Es conveniente contar con esta relación de asignación entre las patentes que conforman la cartera de la empresa y los productos de su catálogo, o entre las patentes y las actividades de producción, en el caso de que la aportación de conocimiento mejore alguno de los elementos o métodos productivos. Esto supone una ventaja para la planificación por líneas de producto o de negocio de la empresa, en consonancia con técnicas de gestión de este tipo (Li, 2010).

Por otra parte, esta circunstancia subsana la dificultad de contabilizar el valor económico del conocimiento generado, pues como se ha visto, ante la dificultad de medirlo y de establecer un valor inequívoco de las patentes concedidas²¹⁴, es preciso definir de alguna manera un criterio objetivo que tenga en cuenta esta aportación, y con la integración de las patentes dentro de los clústeres de productos o actividades se mejora la información contable del conocimiento, con todos los beneficios que esto conlleva, tanto a la hora de efectuar toma de decisiones, como de asignar recursos, motivar al personal o establecer políticas de objetivos o de ahorro.

Por estas dos razones, en la fase de integración, al igual que ocurre en la de clusterización, se contribuye a reforzar la idea de la creación de conocimiento como actividad empresarial-industrial y, por lo tanto, orientada a un rendimiento económico de la empresa. Esto ocurre en la etapa de Diseño, y se observará que, a medida que avanza la ejecución del MEP, se recorren paulatinamente las distintas etapas del mismo, sin perder en ningún caso la doble perspectiva técnica y económica de la generación de conocimiento.

Si bien, de estas dos perspectivas es la última la que parece prevalecer al concluir esta etapa, la evolución desde una visión más técnica a un plano en que las circunstancias económicas y de planificación contable tienen más peso específico, muestra el paso natural del conocimiento que se va materializando a lo largo de la etapa de Diseño, en determinación y concreción, desde la observación y generación de ideas iniciales. Esta transición supone un proceso continuo que de forma irreversible, independientemente de las iteraciones internas que puedan tener lugar en la etapa, la culmina con el paso metodológico dentro del MEP a la siguiente etapa de Incertidumbre.

En la siguiente tabla 5.3, se muestra, como resumen, un esquema de las principales acciones para la ejecución de la presente etapa.

²¹⁴ Messinis (2011) y Moser (2009), entre otros, demuestran en sus investigaciones la dificultad de valorar las patentes, debido a la complejidad en su naturaleza económica-legal y tecnológica de este activo.

ETAPA	ACCIÓN	VALOR PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
Diseño	Definición de los requerimientos de diseño. Determinación del ámbito de conocimiento	Induce una orientación práctica de la creación del conocimiento hacia la mejora del producto de forma útil en aspectos concretos
	Selección de hipótesis y soluciones modulares. Determinación del ámbito de conocimiento	Conforma el núcleo creativo de la generación propia de conocimiento, mediante la formulación original y contradicción de soluciones novedosas, alternativas y de compromiso, que satisfagan los requerimientos de diseño
	Diseño de prototipos y comprobación de hipótesis. Determinación del ámbito de conocimiento	Afina y mejora la creación de conocimiento, optimizando su adaptación al problema. Impulsa la protección del conocimiento como propiedad industrial
	Clusterización del conocimiento creado en familias de productos	Encauza el conocimiento hacia las patentes. fomenta la aparición de ideas e induce una consideración estratégica del producto más allá de las ventajas comerciales o técnicas que se han aportado
	Integración de las patentes en los clústeres de productos o actividades	Facilita la atribución de la creación de conocimiento a productos y actividades concretos. Mejora la información contable del conocimiento, lo cual favorece la toma de decisiones basada en el mismo y en sus consideraciones de rentabilidad

Tabla 5.3. Acciones de la etapa de Diseño y su valor para la gestión del conocimiento de la empresa. (Fuente: elaboración propia)

5.5. Etapa de Incertidumbre

La cuarta etapa del Método de los Escenarios Ponderados, etapa de Incertidumbre, tiene lugar cuando, habiendo avanzado en las etapas anteriores la estrategia de propiedad industrial que se pretende seguir, se intenta cuantificar de qué forma puede afectar la

evolución del mercado en el futuro a la propiedad industrial de la empresa y, en concreto, a su cartera de patentes.

Como se ha expuesto anteriormente, cualquier innovación está acompañada de un determinado grado de incertidumbre en las formas anteriormente analizadas y, así, no se puede conocer con absoluta certeza a la hora de innovar los resultados del proyecto de inversión que la etapa de Diseño supone.

Corresponde a los departamentos de investigación, ventas y jurídico trabajar de manera interrelacionada y con una aproximación multidimensional hacia la proyección futura del éxito o fracaso del producto, focalizándose en los diferentes escenarios posibles que, cada uno en su ámbito, puedan afectar a la comercialización monopolista del producto.

Los períodos de evolución incremental, a la que se tiende en la etapa de Diseño apoyada por la etapa de Vigilancia Tecnológica, conllevan una incertidumbre intrínseca por el mero hecho de innovar en el producto que se comercializa. Es decir, por un lado, se encuentra la incertidumbre inherente a la novedad tecnológica que impide estimar la viabilidad y velocidad de desarrollo de la nueva tecnología hasta la aparición de un diseño dominante.

Por otro lado, se encuentra la incertidumbre del mercado, provocando la ausencia de conocimiento sobre la reacción de los clientes actuales, los requerimientos de los nuevos clientes, sus reacciones ante el nuevo producto o los cambios fundamentales que deberían incorporarse en el producto para la aceptación extendida del mismo (Ernst, 2010).

En el caso de innovaciones radicales, su incertidumbre asociada, siendo muy alta en su componente tecnológica, es aún más elevada en su componente de mercado por el alcance de la invención, aunque dicha incertidumbre sea menor en su componente legal por lo que respecta a la novedad, que garantiza la patentabilidad.

Así, los departamentos de investigación y jurídico deben analizar conjuntamente la probabilidad de la concesión de las patentes a las solicitudes presentadas, y les corresponderá analizar hasta qué punto las enmiendas exigidas por la Administración en la

exclusividad del conocimiento que define el producto, pueden suponer una barrera de obtención de una patente verdaderamente útil²¹⁵.

No obstante, como se ha expuesto en los capítulos anteriores, esta aportación de la Administración, sea de oficio o a instancia de terceras partes, se considera un verdadero impulso creador de conocimiento, pues con frecuencia ayuda a redefinir el producto en los términos que hacen su monopolio inatacable por los competidores, en virtud del refinamiento de las características de novedad e inventiva del producto.

También corresponde a esta etapa el estudio, por parte de los departamentos de ventas y jurídico, de las tasas de licencias que puede obtener la empresa en distintos escenarios posibles de comercialización del producto, observando que la mayor incertidumbre de mercado de las innovaciones radicales está relacionada con los usos alternativos de la nueva tecnología o el momento de aparición de un diseño dominante.

La etapa de Incertidumbre aporta una valoración de la creación de conocimiento en la empresa, desde un punto de vista en cierto modo externo al proceso creativo, e independiente de las consideraciones que se han tenido en las anteriores etapas.

Es decir, hasta la etapa de Incertidumbre se ha considerado la adecuación del conocimiento frente a otras aportaciones de terceros, en la etapa de Vigilancia Tecnológica, y en función de su utilidad para superar una limitación existente, en la etapa de Problema-Solución, teniendo siempre una orientación hacia la rentabilidad de los recursos, en forma de éxito comercial o ventaja productiva. En la etapa de Diseño se ha buscado la optimización de dicha aportación, tanto conceptual, como de producción y adecuación a las necesidades preestablecidas.

En la etapa de Incertidumbre, sin embargo, se evalúa la aportación de conocimiento en función de su adecuación a los riesgos de diversos tipos que pueden sobrevenir, como por la evolución del campo técnico, los cambios en el mercado, el desvelamiento indebido a la

²¹⁵ En virtud del Art. 123(2) del Convenio de Munich (2000), las enmiendas de la solicitud de patente son siempre de tipo restrictivo con respecto al desvelamiento original de conocimiento, con lo que pudiera darse el caso en que, tras llevar a cabo estas restricciones, el objeto de la invención fuera tan específico que no tuviera ningún interés comercial. Berger (2012) ha investigado posibles implicaciones de las enmiendas, en este sentido.

competencia e incluso la obsolescencia del tipo de tecnología, y se introduce una horquilla de prudencia, que induzca a tener en consideración estos riesgos.

De forma similar a las etapas anteriores, definiremos una secuencia preferencial de las acciones de ejecución de esta etapa de Incertidumbre, para potenciar los efectos beneficiosos del MEP en la Gestión del Conocimiento de la empresa.

La primera acción de esta etapa es el análisis de la evolución a futuro del campo técnico que circunscribe el producto que en la etapa anterior se ha diseñado. Esto permite obtener una perspectiva a lo largo de la vida de la patente, de las circunstancias comerciales relacionadas con el producto o actividad objeto de la creación de conocimiento en la empresa.

Conviene centrar el estudio de este horizonte temporal hacia una doble vertiente. En primer lugar, se ha analizado la persistencia del problema a cuya resolución iba dirigida la aportación propia de conocimiento. Comoquiera que dicha aportación va invariablemente orientada a la satisfacción de una necesidad o a la superación de una limitación, es preciso considerar, según Bessen (2009), si en el plazo máximo general de los veinte años en los que la patente otorga los privilegios correspondientes al monopolio, o en su caso, en un plazo inferior pero suficientemente largo como para obtener una rentabilidad adecuada, las circunstancias de operación del producto o actividad considerados van a continuar ofreciendo este nicho de valor para el que se ha creado conocimiento.

Es decir, con esta perspectiva se evalúa si el producto o actividad a los que se ha orientado la creación de conocimiento van a seguir teniendo una utilidad objetiva, independientemente del éxito comercial del mismo. El estudio de aspectos relacionados con la naturaleza del bien o del producto y las características de su cadena de valor, así como el marco legal en el que la actividad se desempeña, son indicios que pueden ayudar a describir la evolución de la persistencia de la necesidad.

En segundo lugar, y de manera intrínsecamente complementaria a este enfoque, se analiza el tamaño del conjunto poblacional que conforman los potenciales clientes o usuarios del producto o actividad hacia el que se ha orientado la creación de conocimiento. Con

independencia de la utilidad objetiva del bien, evaluada anteriormente, puede suceder que el mercado que reconoce la misma experimente tendencias de disminución o aumento, por causas externas a dicha actividad, como pueden ser (Berger, 2012) fenómenos de deslocalización industrial, envejecimiento de la población, aspectos regulatorios más o menos favorables, fenómenos migratorios, aumento de la competencia, etc.

El beneficio para la empresa de esta primera acción, a nivel de gestión del conocimiento radica en la necesidad de considerar aspectos de muy variada índole, pues los parámetros que se evalúan ocupan el amplio espectro que va desde los estudios de ventas y mercado hasta el análisis jurídico del marco regulatorio de la actividad empresarial.

Esto supone una gran ventaja, pues a las personas que trabajan en estos departamentos las implica directamente con las actividades de investigación, a la vez que sincroniza el conocimiento industrial orientado a producto y actividad, que surge de la I+D+i, con el conocimiento empresarial que estas personas generan, como pueda ser respecto a clientes, regulación del sector o experiencia postventa del producto, y que es un conocimiento que no cuenta con ningún tipo de protección legal²¹⁶.

La segunda acción en esta etapa es la del estudio del ciclo de vida de los productos o métodos que han sido objeto de la creación de conocimiento anterior y que se han perfilado de forma concreta en las etapas anteriores.

En consonancia con la acción anterior, el objetivo de esta acción es intentar predecir la adecuación del tipo de producto o actividad que se considera a las circunstancias de mercado, a lo largo de la vida de la patente que lo protege.

No obstante, a diferencia del estudio de la evolución del campo técnico donde resulta pertinente la evaluación de factores externos al producto, en esta acción de análisis del ciclo de vida del producto se lleva a cabo un análisis del producto como entidad tecnológica unitaria dentro del campo técnico al que pertenece. El desarrollo del producto, desde su origen conceptual, se ha visto caracterizado por la comparación constante con otras aportaciones de conocimiento anteriores, algunas de ellas enfocadas a resolver el mismo

²¹⁶ Vid. Rogers (2007).

problema, otras basadas en consideraciones constructivas o de diseño similares, pero en cualquier caso nunca se pierde la perspectiva de servir a una utilidad tecnológica determinada, en un campo concreto.

Por esta razón, el análisis del ciclo de vida supone una reflexión más acerca de la calidad de la aportación de conocimiento propia, pero en su contexto tecnológico. Con frecuencia, puede coincidir en el tiempo con el período de concesión de la patente, y ante la eventual acción de enmiendas restrictivas que puede llevar a cabo la Administración, bien de oficio o a instancia de terceras partes, permite reconsiderar hacia qué posiciones de contenido, o qué tipo de limitaciones está la empresa dispuesta a asumir para mantener sus derechos de propiedad industrial para dotarlo de una flexibilidad adecuada, que a la vez controle el desvelamiento a la competencia, sin que éste sea excesivo²¹⁷, como se expuso anteriormente.

Esta acción de la etapa fuerza a los equipos dedicados a la investigación y a la protección de patentes a tener una comunicación fluida, pero, sobre todo, fomenta en aquéllos, que llevan a cabo las labores de I+D+i, el pensamiento estratégico intratecnológico, es decir, cómo puede evolucionar y qué modificaciones puede sufrir una tecnología determinada, de forma que siga produciendo una ventaja competitiva.

La tercera y última acción de la etapa de Incertidumbre consiste en la formulación de escenarios de plausibilidad, que en el caso de que la creación de conocimiento de la empresa haya sido orientada a un producto, se trata de los escenarios de ventas. Si el conocimiento, en lugar de un bien comercial, ha dado como fruto un proceso o un elemento productivo de la empresa, se refiere a los escenarios de producción.

La formulación de los escenarios permite avanzar en la ejecución material de la idea conceptual propia que se ha originado, a la vez que incorpora la percepción de un riesgo que, bajo múltiples formas, como se expuso en otros capítulos, puede acaecer, minorando la rentabilidad comercial del conocimiento generado.

²¹⁷ Víd. Ponce (2007).

En la estimación de cifras de ventas se requiere la cooperación de los responsables de I+D+i con otros departamentos de la empresa que, en general, están alejados de la actividad de investigación, como los responsables de planificación y ventas. Esta compartición de conocimiento pluridisciplinar contribuye a involucrar a personal de la empresa, con distintos perfiles, con la actividad de creación de conocimiento.

De manera análoga, al determinar los escenarios y asignarles probabilidades de ocurrencia, no se trata de elaborar un plan de negocio detallado, sino de transmitir la idea de un riesgo subyacente que puede mermar la rentabilidad del conocimiento y de comprobar a priori la viabilidad económica que justifique seguir en marcha con el proceso creativo. De esta forma, también al personal de investigación se le transmite una idea de prudencia creativa y una orientación a la rentabilidad del conocimiento.

Por lo tanto, en la etapa de Incertidumbre, la consideración del valor de la creación de conocimiento se basa no solamente en la bondad o adecuación del mismo a las circunstancias actuales de la empresa, sino con vistas a futuro y, en concreto, dentro del marco temporal limitado que define el plazo legal de los derechos de propiedad industrial sobre dicho conocimiento. Por otra parte, la introducción de mecanismos de consideración del riesgo fuerza a reconsiderar todo el proceso y a reafirmar la idea de una necesidad de rentabilidad asociada a la creación de conocimiento, así como a involucrar a otros departamentos, en general alejados de las actividades de investigación.

Esta visión hacia un horizonte jurídicamente acotado, unida a la necesidad de mantener un carácter pluridisciplinar y de prudencia en las personas o equipos responsables de esta etapa, conlleva la necesidad de establecer unas estructuras de comunicación interna avanzadas para lograr una difusión del conocimiento a nivel intraempresarial bastante profunda.

Esto a su vez tiene efectos ventajosos, entre los cuales cabe destacar la involucración de gran parte de la empresa en el proceso creativo, logrando que departamentos, que en organigramas habituales se ven alejados de la actividad de investigación, se sientan más

concernidos con el proceso de generación de conocimiento y con las ventajas competitivas que de él se desprenden.

De la misma manera, los departamentos principalmente responsables de investigación vienen a considerar asimismo su actividad como objeto esencial de una rentabilidad empresarial, ya que el conocimiento generado ha de ir forzosamente incardinado en la finalidad mayor de la empresa, de consecución de un beneficio.

La combinación de estos cambios de mentalidad entre los distintos perfiles del personal de la empresa, conlleva, por un lado, un aprendizaje de las destrezas específicas de empleados de otros departamentos y, por lo tanto, de otro perfil de formación y experiencia. Esto supone un enriquecimiento del conocimiento, no sólo a nivel individual y personal, sino a nivel corporativo, tanto de los departamentos en sí, como de toda la empresa²¹⁸.

Por otro lado, esta acción de imbricación de diferentes departamentos y empleados en la generación de conocimiento, unifica la percepción que éstos tienen de la compañía, de la imagen de marca, de los productos y actividades, y de su labor personal. De esta forma, se obtienen beneficios para la empresa en términos de motivación del empleado y fidelidad hacia la compañía, lo cual redundará en una ventajosa retención del talento mediante medios distintos a los meramente económicos.

Por último, y a la vista del fondo y finalidad de esta etapa, que es central en el MEP, es preciso señalar que más allá de las investigaciones de Chen (2010), de orientación de la actividad patentadora a la mejora de productos, no conocemos, hasta la fecha, estudios que relacionen la patentometría en cualquiera de sus formas con la evolución a futuro de los nichos de conocimiento y por lo tanto, industriales y de mercado. El desarrollo de un modelo de Gestión del Conocimiento que incorpore estas técnicas de prospección de la cantidad, calidad y tipo de conocimiento por medio de las patentes y solicitudes publicadas, supone una novedad en el estado del arte de esta disciplina.

²¹⁸ Víd. Pérez de Miguel y Sáiz (2010).

Una vez que la etapa de Incertidumbre se ha completado, corresponde, por fin, hacer un cálculo estimativo de la valoración de la cartera de patentes construida mediante las etapas anteriores y dirigida hacia el producto. A tal fin se encamina la etapa de Aplicación, última etapa del Método de los Escenarios Ponderados.

En la siguiente tabla 5.4, se muestra, a continuación, un resumen esquemático de las principales acciones para la ejecución de la etapa de Incertidumbre.

ETAPA	ACCIÓN	VALOR PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
Incertidumbre	Análisis de la evolución del campo técnico: persistencia de la necesidad y tamaño de mercado	Sincroniza el conocimiento industrial de la I+D+i con el conocimiento empresarial y legal de otros departamentos, llevando a un aumento de conocimiento complementario selectivo de forma global
	Estudio del ciclo de vida del producto	Desarrolla el aprendizaje mutuo de los departamentos legal y de I+D+i. Incorpora la creación de conocimiento de la Administración y terceros. Fomenta el pensamiento estratégico intratecnológico
	Formulación de escenarios de plausibilidad	Aporta una visión apriorística de la viabilidad económica del conocimiento creado. Fomenta la comunicación entre planificación y ventas e I+D+i

Tabla 5.4. Acciones de la etapa de Incertidumbre y su valor para la gestión del conocimiento de la empresa. (Fuente: elaboración propia)

5. 6. Etapa de Aplicación

Por último, la quinta etapa del Método de los Escenarios Ponderados, o etapa de Aplicación, es más una etapa de cómputo global y cuantificación valorativa que ayuda a la toma de decisiones, corroborando o no las estrategias diseñadas anteriormente. Habiendo determinado los resultados de las etapas anteriores del Método de los Escenarios

Ponderados, en esta etapa se realiza la determinación económica de los costes en los que se incurre²¹⁹, el beneficio posible de las patentes (Min-Li, 2010) y solicitudes de patentes presentes en la cartera de la empresa y la minoración correspondiente a los impuestos derivados de los beneficios procedentes de la cartera de patentes.

Aunque la mayor parte de las innovaciones son mejoras incrementales continuas de los productos, la empresa no sólo debe explotar la variedad de conocimientos tecnológicos que emplea habitualmente, sino que deben mantener una actitud expectante frente a las tecnologías que no poseen y pueden llegar a necesitar, asumiendo determinados riesgos asociados a la exploración.

Corresponderá, por lo tanto, a los departamentos de fabricación y producción, de ventas y de financiero, llevar a cabo la etapa de Aplicación que resulta crucial en el Método de los Escenarios Ponderados, ya que es la que proporciona la realimentación necesaria para poder decidir si se lleva adelante la estrategia de patentes en curso.

Otras posibles decisiones pueden enfocarse a retirar elementos de la cartera de patentes de la empresa, o a potenciar unas líneas de investigación por encima de otras, en función de la adecuada valoración de las patentes, como un activo fundamental de la empresa.

Así, se asimilan las distintas posibilidades de explotación y exploración que ofrece el acervo de conocimiento protegido en la cartera de patentes mediante propiedad industrial y, a su vez, específico de la empresa y, por lo tanto, las líneas de investigación, a una base econométrica común a los demás activos de la empresa, lo cual permite una mejor gestión de las decisiones encaminadas a definir los productos.

Esta valoración económica del nuevo producto, fruto de la invención, es esencial ya que, en general, las razones de la resistencia a las innovaciones suele tener lugar cuando éstas son radicales y no están directamente relacionadas con los atributos tradicionales del producto,

²¹⁹ Aparte de las consideraciones económicas y de rentabilidad dentro de la empresa, que ha investigado Ernst (2010), resulta relevante el estudio encargado por la Comisión Europea y publicado por Harhoff (2009), aporta además, interesantes reflexiones sobre el ahorro de costes y los beneficios esperados, tanto para las empresas como para la Administración, en un sistema común de litigio europeo, entre los países miembros. Esto resulta de especial interés a multinacionales y empresas que operen en mercados globalizados.

sino que requieren un mayor esfuerzo psicológico y de aprendizaje por parte de los clientes²²⁰, ya que convertirse en usuarios de una nueva tecnología es un proceso de mutuo ajuste y esto puede traducirse en menores ingresos por las licencias o venta de patentes.

Por ello, la percepción correcta y en los plazos adecuados de las variables económicas de una innovación es importante para su aceptación, aunque conocer las razones del rechazo también es determinante para incorporar otros atributos o tecnologías al producto y conseguir una aceptación de éste más extendida.

Es preciso tener en cuenta que las innovaciones radicales suelen estar ligadas a un notable esfuerzo de inversión, pues con frecuencia van asociadas a cambios drásticos en las plantas de producción, en la cadena de suministro o en todo el proceso de fabricación.

El carácter cíclico del MEP queda de manifiesto a partir de la interconexión necesaria entre el resultado de la etapa de Aplicación, con la que concluye, y la orientación de la etapa inicial, de Vigilancia Tecnológica, ya que, a partir de los resultados obtenidos en la etapa de Aplicación, se deben tomar decisiones que han de reorientar estratégicamente la compañía, haciendo hincapié en el desarrollo de nuevos productos -y las mismas actividades productivas- en la dirección de mayor valor añadido y mayor repercusión en la cuenta de resultados de la empresa.

En el proceso de asignación de fondos de esta etapa, y por ello forzosamente engarzando con la siguiente de Vigilancia Tecnológica, se considera que la exploración está vinculada con la búsqueda de nuevo conocimiento, nuevos mercados, experimentación con nuevas tecnologías, mientras que la explotación está relacionada con la eficacia y eficiencia a corto plazo, basadas en la utilización de los recursos tecnológicos empleados habitualmente por la empresa.

El enfoque estructural que la gestión de conocimiento por el MEP pretende evitar es el de la creación de diferentes estructuras de trabajo para diferentes actividades, muy diferenciadas y débilmente integradas. Así, se huye de unidades centrales de negocio cuya responsabilidad

²²⁰ No sólo los clientes pueden verse afectados por la nueva tecnología, sino también puede haber una resistencia en los proveedores, a adaptar sus envíos a los nuevos requerimientos, y en general, a todos los agentes implicados en la cadena de valor del producto, como indica Pottelsberghe (2009).

está solamente alineada, por medio de la rentabilidad a corto plazo, con los productos y mercados existentes y que no se sientan vinculadas al departamento de I+D+i o los equipos de desarrollo de nuevos negocios.

Por contra, con el MEP se gestiona el conocimiento industrial hasta llegar a una consecución de culturas y procesos en la empresa, donde tanto el departamento de I+D+i, como los de ventas, jurídico y postventa, son los encargados de explorar nuevos mercados, desarrollar nuevas tecnologías y mantener una actitud expectante ante las tendencias emergentes.

Se aprecia en el paso de la etapa de Incertidumbre a la de Aplicación una transición natural entre etapas. En aquélla, eran principalmente los departamentos comerciales y de planificación y ventas, los responsables en gran medida del análisis de Incertidumbre. Y es a partir de sus consideraciones, que llega a la Dirección financiera y estratégica la resonancia del conocimiento que los departamentos de investigación han generado en las etapas anteriores y que ha sido enriquecida por otros departamentos, como se ha explicado.

La fijación de precios, con el estudio de la evolución de éstos a lo largo de la vida útil de la protección que la patente otorga, y el análisis de costes que se llevan a cabo en esta etapa, no pretenden transformar la etapa en una planificación exhaustiva, sino estimar la viabilidad económica de llevar adelante la producción del objeto o de implantar el método productivo o de servicio que la patente protege.

La valoración de las carteras de patentes de la competencia, especialmente en términos de la rentabilidad de su conocimiento, no sólo resulta de crucial importancia para los accionistas o frente a un proceso de adquisición de la empresa, como han estudiado Ritzig (2007) y Wu (2011), sino también para la dirección estratégica y para los departamentos responsables de la investigación, que adquieren así una perspectiva de la generación de conocimiento, orientada a la rentabilidad de los recursos.

Por estas razones la etapa concluye forzosamente con una acción de realimentación global, de forma que no sólo se trasladan las aportaciones de los distintos departamentos al de

I+D+i, enriqueciendo su visión del proceso creativo, sino que se impulsa la generación de más conocimiento.

En cualquier caso, no sólo esta realimentación global del MEP al final de esta etapa de Aplicación, sino la continua comunicación que en esta etapa se promueve entre los departamentos y especialmente, el de Dirección, por ser éste el espejo en el que se miran otros, contribuye a aumentar el sentimiento identitario de la empresa y la imagen de marca de la misma a nivel interno. Esto es positivo, pues incrementa la motivación del empleado y la fidelidad a la compañía de forma no retributiva.

Como resumen de la etapa, se expone, en la siguiente tabla 5.5, un esquema de las principales acciones de ejecución de la misma.

ETAPA	ACCIÓN	VALOR PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
Aplicación	Análisis de la evolución de los precios y su determinación	Introduce la coordinación entre los departamentos comerciales y los de desarrollo de productos, y la basa en la aportación propia de conocimiento
	Asignación de recursos y estimación de costes	Involucra a los departamentos de dirección financiera y planificación con los de I+D+i y sienta las bases para la revisión global de la rentabilidad del conocimiento creado, con especial énfasis en su viabilidad económica
	Valoración de las carteras de patentes	Aporta una visión estratégica de la creación de conocimiento propia, comparándola en términos de valor con la de la competencia y establece la pauta para la Vigilancia Tecnológica
	Realimentación a los distintos departamentos	Aprendizaje global. Sienta las bases para la impulsión de generación de conocimiento propio. Refuerza el sentimiento identitario y la imagen de marca

Tabla 5.5. Acciones de la etapa de Aplicación y su valor para la gestión del conocimiento de la empresa. (Fuente: elaboración propia)

5. 7. Contribución del Estudio del Caso en la presente investigación

Tras haber expuesto el Método de Escenarios Ponderados como metodología empresarial orientada a la rentabilidad de la gestión del conocimiento a partir del incremento de valor de la cartera de patentes, procede contrastar el Método de los Escenarios Ponderados empíricamente con casos reales, en concreto aplicando el MEP a la gestión del conocimiento de empresas interesadas en el desarrollo de nuevos productos para competir en el mercado.

Para esta comprobación práctica de la eficacia del MEP e ilustrar mejor las ventajas de su implantación, se ha procedido a utilizar la técnica de investigación del *estudio del caso*²²¹. La pertinencia de esta técnica de investigación en la presente tesis doctoral se fundamenta en que es, en palabras de Baxter (2008), "una de las formas de realizar investigación, a partir del estudio intensivo de un fenómeno, evento, sujeto, incidente o comunidad, lo cual incluye un examen profundo y longitudinal de lo que se investiga y que se denomina caso".

Es un método que se utiliza con frecuencia como diseño de investigación y, como apunta Flyvbjerg (2011), permite centrarse en un caso de carácter crítico y único, dada la peculiaridad del objeto de estudio.

El estudio del caso como estrategia de investigación se realiza mediante el análisis empírico que investiga un fenómeno en su contexto real. Según Gary (2011), el estudio del caso es "un tipo de investigación situado entre las técnicas de adquisición de datos concretos y los paradigmas metodológicos". Por lo tanto, cuenta con elementos cuantitativos y cualitativos.

La atención de las empresas y de los inventores²²² nos ha permitido contribuir a mejorar sus procesos de I+D+i y su estrategia de innovación de productos, accediendo a implantar el Método de los Escenarios Ponderados. Esto hace que el experimento, en cada caso y en su marco temporal determinado, sea irrepetible y aumenta el carácter revelador del mismo, pues

²²¹ Según los distintos autores, las referencias a esta técnica de investigación aparecen como Estudio de Caso, del Caso, de Casos, Casuístico, de la Casuística, o incluso *Case Study*, en textos no escritos en inglés.

²²² En el presente caso, es de agradecer la extraordinaria amabilidad y disposición de quienes nos han permitido colaborar e implantar el Método de los Escenarios Ponderados en su empresa, con el objeto de aumentar el valor de sus actividades creadoras de conocimiento, orientadas a nuevos productos, así como dar pie a futuras colaboraciones. En especial, agradecemos la ayuda de D. César Pascual y D. Pablo Rosa (Geofotón), y los inventores D. Carlos de Dorremoechea, D. José Luis Esparza, D. Ramón Gaitero, Doña Marta Marina, D. Santiago Muñoz Martí, D. Daniel Ponce y D. Guillermo de Zunzunegui.

permite mostrar a la comunidad científica un ejemplo que no hubiera sido posible conocer de otra forma.

Según Baxter (2008), el estudio del caso es “descriptivo, heurístico e inductivo”; y de gran utilidad para estudiar problemas prácticos, lo cual en nuestra investigación resulta especialmente idóneo para no plantear el MEP únicamente en un nivel teórico, sino poder contrastar su eficacia de forma empírica.

El estudio del caso induce un examen completo e intenso de una cuestión, y es una técnica de investigación de procesos, sistemática y profunda del caso en concreto, enfocada a la praxis y al análisis de la realidad. Sin embargo, no merma generalidad a las conclusiones que se puedan extraer, pues según Flyvberg (2011), no tiene especificidad material, pudiendo aplicarse en cualquier otro caso o disciplina relacionado con la investigación.

El estudio del caso cuenta con distintos tipos según la clasificación de Gary (2011): intrínsecos, instrumentales y colectivos²²³. Así pues, en la presente tesis doctoral se trata de casos instrumentales, pues van encaminados a ilustrar la teoría del MEP, a partir del estudio de las condiciones en su entorno, la observación del desarrollo y evolución, y la posterior recogida de datos y elaboración de conclusiones.

Por otro lado, los objetivos que se pueden lograr con una investigación de estudio del caso son diversos, ya que permite ofrecer explicaciones o interpretaciones sobre el fenómeno investigado, pero también posibilita llevar a cabo una descripción, explorar sus características y funcionamiento y hacer una evaluación.

El objetivo explicativo se alcanza mediante una base teórica sólida que permita derivar soluciones provisionales para el problema que se ha planteado. Los resultados de este tipo de investigaciones permitirán contrastar la teoría y añadir nuevas pruebas de su adecuación a los hechos o, al contrario, ponerla en cuestión.

²²³ En los casos intrínsecos se trata de comprender mejor el caso en cuestión; los casos instrumentales se busca profundizar en un tema o afirmar una teoría; y en los casos colectivos, el interés radica en la indagación de un fenómeno, o población y se estudian varios casos similares.

En la descripción, mediante la solución provisional, se presenta una narración detallada de las características y funcionamiento del fenómeno investigado. Por su parte, cuando el objetivo es exploratorio, se parte de nuevas teorías y la investigación avanza de forma inductiva generando hipótesis que posteriores estudios intentarán confirmar. Para la realización de la evaluación, se agrupan descripción, explicación y juicio.

En general, el protocolo de toda investigación consiste en establecer una serie de fases dispuestas en el orden cronológico de su aplicación para desarrollar la investigación y llegar a los resultados buscados. El ciclo clásico aplicable a casi cualquier tipo de investigación científica y al estudio del caso en particular, establece cuatro fases principales de identificación del problema que se investiga, establecimiento de hipótesis o soluciones provisionales, recolección de datos y análisis e interpretación de los resultados.

En la primera fase, o identificación del problema, Baxter (2008) propone determinar aquello que constituye el caso, analizando si el fenómeno susceptible de estudio es un sistema integrado y relativamente independiente de su entorno. En nuestro caso, al estudiar la rentabilidad del conocimiento y la implantación del MEP en la empresa de referencia, se tiene en cuenta la autonomía operacional de la empresa y la independencia de la rentabilidad del conocimiento respecto a cuál sea la empresa elegida.

Por lo tanto, resulta pertinente como identificación del problema objeto de estudio, la evaluación de la implantación en una empresa de las técnicas patentométricas y de valoración de la cartera de patentes, en general, y, en particular, del Método de los Escenarios Ponderados. Se evalúa la implantación de este método como modelo de gestión del conocimiento orientado a aumentar la rentabilidad del mismo, mediante la apreciación de la cartera de patentes, en la manera en que se ha venido comentando en los primeros capítulos de la presente Tesis Doctoral.

Por su parte, en la fase de establecimiento de hipótesis o soluciones provisionales, se trata de enunciar las proposiciones de investigación sobre el problema identificado a partir de las bases teóricas de la investigación. Su función es encaminar la investigación en la dirección correcta mostrando aquello que es necesario observar para obtener evidencias.

Según la literatura técnica (Flyvberg, 2011), la teoría es esencial en el desarrollo de las investigaciones de estudio de caso para contrastarla o para desarrollarla, ya sea en un dominio con un sólida base teórica o en relación a un tema con pocos fundamentos establecidos, ya que el análisis de los datos no se produce nunca a partir del vacío. Es necesario un marco teórico dónde situar las hipótesis provisionales de solución del problema detectado o, como mínimo, algunos presupuestos sobre cómo tratarlo.

En la presente investigación se han expuesto la teoría de la valoración de patentes y diversas técnicas patentométricas, para construir el MEP como solución provisional del problema y como marco teórico para el aumento de la rentabilidad del conocimiento en la empresa.

Obviamente, la fase de establecimiento de soluciones provisionales es el elemento central de la investigación, sea cual sea la orientación del diseño de ésta, y por ello se le ha dedicado una mayor profundidad en este capítulo y en los anteriores, a la estructura del Método de los Escenarios Ponderados y a las valoraciones y técnicas patentométricas. Esta fase facilita la subsiguiente evolución de la investigación orientando la recogida de datos y marcando las pautas en su análisis.

Superadas estas dos primeras fases en el estudio del caso, tiene lugar la tercera fase de recolección de datos, en la que se actúa mediante la observación, la entrevista con las personas responsables y el análisis de documentos y resultados. En nuestra investigación, corresponderá a la monitorización continua de las actividades de I+D+i, utilizando datos cuantitativos para apoyar las soluciones teóricas provisionales enunciadas de la fase anterior y observando los resultados obtenidos mediante la aplicación del MEP.

Como cuarta y última fase en el estudio del caso, aparece el análisis de datos e interpretación de resultados. Según Flyvberg (2011), para llevar a cabo esta fase es preciso otra vez contar con un marco teórico preliminar sobre el problema estudiado a partir de los conocimientos previos disponibles en la bibliografía científica, y de ahí la profundización en los capítulos anteriores en la relación entre gestión del conocimiento y cartera de patentes.

Metodológicamente, se comprueba la necesidad de haber definido el marco teórico antes de iniciar la recogida de datos por la ayuda que supone en el diseño global de la investigación y

especialmente, en esta cuarta fase de interpretación de los resultados. Por esta razón, tras haber expuesto anteriormente en detalle el MEP, es en los siguientes capítulos, donde se entrará en profundidad en su contrastación empírica mediante el estudio del caso.

La puesta en práctica del MEP se va a llevar a cabo a partir de la ejecución de acciones a lo largo de sus cinco etapas, en la forma y orden que se han venido definiendo en este capítulo, y que se exponen en la tabla 5.6.

ETAPA	ACCIÓN	VALOR PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
Vigilancia Tecnológica	Identificación de las clases relevantes de la Clasificación Internacional de Patentes	Supone un aprendizaje previo del campo técnico y un afinamiento del objetivo del proceso de creación de conocimiento
	Identificación exhaustiva de las aportaciones de conocimiento relevantes, con discriminación de las publicaciones redundantes	Proporciona una perspectiva general del volumen de información, esencial para la planificación de tiempo y recursos de la investigación, y da indicios sobre el dinamismo y la distribución geográfica de las aportaciones de conocimiento en el sector
	Construcción de la base de datos ad hoc	Supone un estudio profundo y puesta al día de la técnica de productos y del entorno empresarial competitivo y regional del mercado asociado a los mismos
	Prospección de regiones y mercados, a partir del país del solicitante y del inventor	Se averigua dónde se encuentran los competidores, y se analizan las razones de legales, de mercado, de conocimiento e industriales, que pueden definir la localización. Ayuda a encontrar nichos en los que operar con éxito y a definir alianzas
	Prospección temporal de las aportaciones de conocimiento	Indica el dinamismo de creación de conocimiento del sector, la posible disponibilidad de tecnología libre y la capacidad de reacción de los competidores frente a la creación de conocimiento
	Tipología del perfil jurídico del solicitante	Se revela la estructura empresarial de la propiedad del conocimiento y la capacidad de la competencia, así como posibilidades de licencia o de atracción de talento

	Identificación de los principales creadores de conocimiento del sector	Expone no sólo la identidad y localización de los competidores, sino las características de su creación de conocimiento, revelando sus líneas de investigación y tendencias de innovación. La combinación con sus carteras de productos es una gran fuente de aprendizaje
Problema- Solución	Identificación y clasificación de los problemas	Asimilación de conocimiento específico sobre el producto que conlleva un aprendizaje técnico especialista
	Identificación de los solicitantes	Asimilación de conocimiento del mercado del producto y de las líneas de investigación de los competidores. Indicaciones para la ventaja competitiva
	Ordenamiento jerárquico de conocimiento entre los problemas	Mejora la capacitación técnica de nuestra organización mediante la asimilación de las interrelaciones de conocimiento de los distintos problemas y su evolución
	Análisis del conocimiento enfocado a la resolución de los problemas	Provoca la asimilación del conocimiento generado por los competidores y otros agentes y actúa como inductor de ideas para la generación de conocimiento propio
	Análisis de los autores y de la propiedad del conocimiento desvelado	Identificación de tendencias y líneas de investigación, así como de posible especialización en productos o servicios. Asimilación de conocimiento empresarial e industrial
	Consideraciones de tiempo y lugar de la creación de conocimiento	Permite determinar hitos de la creación de conocimiento y su puesta en producción o en el mercado, observando retrospectivamente el éxito logrado o características específicas regionales y valorándolos en función de ello
Diseño	Definición de los requerimientos de diseño. Determinación del ámbito de conocimiento	Induce una orientación práctica de la creación del conocimiento hacia la mejora del producto de forma útil en aspectos concretos
	Selección de hipótesis y soluciones modulares. Determinación del ámbito de conocimiento	Conforma el núcleo creativo de la generación propia de conocimiento, mediante la formulación original y contradicción de soluciones novedosas, alternativas y de compromiso, que satisfagan los requerimientos de diseño

	Diseño de prototipos y comprobación de hipótesis. Determinación del ámbito de conocimiento	Afina y mejora la creación de conocimiento, optimizando su adaptación al problema. Impulsa la protección del conocimiento como propiedad industrial
	Clusterización del conocimiento creado en familias de productos	Encauza el conocimiento hacia las patentes. fomenta la aparición de ideas e induce una consideración estratégica del producto más allá de las ventajas comerciales o técnicas que se han aportado
	Integración de las patentes en los clústeres de productos o actividades	Facilita la atribución de la creación de conocimiento a productos y actividades concretos. Mejora la información contable del conocimiento, lo cual favorece la toma de decisiones basada en el mismo y en sus consideraciones de rentabilidad
Incertidumbre	Análisis de la evolución del campo técnico: persistencia de la necesidad y tamaño de mercado	Sincroniza el conocimiento industrial de la I+D+i con el conocimiento empresarial y legal de otros departamentos, llevando a un aumento de conocimiento complementario selectivo de forma global
	Estudio del ciclo de vida del producto	Desarrolla el aprendizaje mutuo de los departamentos legal y de I+D+i. Incorpora la creación de conocimiento de la Administración y terceros. Fomenta el pensamiento estratégico intratecnológico
	Formulación de escenarios de plausibilidad	Aporta una visión apriorística de la viabilidad económica del conocimiento creado. Fomenta la comunicación entre planificación y ventas e I+D+i
Aplicación	Análisis de la evolución de los precios y su determinación	Introduce la coordinación entre los departamentos comerciales y los de desarrollo de productos, y la basa en la aportación propia de conocimiento
	Asignación de recursos y estimación de costes	Involucra a los departamentos de dirección financiera y planificación con los de I+D+i y sienta las bases para la revisión global de la rentabilidad del conocimiento creado, con especial énfasis en su viabilidad económica
	Valoración de las carteras de patentes	Aporta una visión estratégica de la creación de conocimiento propia, comparándola en términos de valor con la de la competencia y establece la pauta para la Vigilancia Tecnológica

	Realimentación a los distintos departamentos	Aprendizaje global. Sienta las bases para la impulsión de generación de conocimiento propio. Refuerza el sentimiento identitario y la imagen de marca
--	--	---

Tabla 5.6. Acciones del MEP por etapas y su valor para la gestión del conocimiento de la empresa. (Fuente: elaboración propia)

El MEP supone una mejora frente a otros modelos de gestión del conocimiento, donde la investigación se lleva a cabo de forma estanca a la acción de otros departamentos, como el legal, el financiero o el de ventas. Esto provoca que la generación del conocimiento resultado de la acción de I+D+i resulta, en ocasiones, poco realista, carente de practicidad y por lo tanto, de escasa relevancia para la empresa, con lo cual, no es sino un despilfarro de los recursos que además, conlleva una erosión de la motivación.

Esta mejora se pondrá de manifiesto con la aplicación empírica del MEP en los capítulos siguientes.

CAPÍTULO 6

INVESTIGACIÓN EMPÍRICA. EL CASO DEL ASCENSOR DE ESCALERAS

Si el conocimiento puede crear problemas, no es con la ignorancia como los resolvemos²²⁴

6. 1. La Vigilancia Tecnológica de sillas y plataformas elevadoras	205
6. 2. La aproximación del conocimiento a las limitaciones del producto	221
6. 3. El Diseño de un nuevo sistema de tracción	236
6. 4. La Incertidumbre de los escenarios empresariales	249
6. 5. Aplicación y conclusión del MEP	256

²²⁴ Isaac Asimov (1920-1992), Químico. La Guía a la Ciencia del Hombre Inteligente (The Intelligent Man's Guide to Science), 1960.

Tras haber analizado en los anteriores capítulos las distintas posibilidades que la estrategia de propiedad industrial tiene para mejorar la gestión del conocimiento de la empresa, se ha presentado el Método de los Escenarios Ponderados (MEP) como un sistema de Gestión del Conocimiento cuyas actuaciones van enfocadas al aumento de la rentabilidad mediante el incremento de valor de la cartera de patentes de la empresa y el mayor aprovechamiento de la misma.

En el presente capítulo se completa la investigación mediante la técnica del estudio del caso, a partir de la aplicación del MEP en una empresa y así ilustrar mejor el funcionamiento y las ventajas de este Método a lo largo de sus diferentes etapas. Con ello se pretende exponer, de forma ordenada y clara, las vicisitudes de una empresa que opera en un mercado competitivo a lo largo de un proceso completo de implantación del Método.

Esta aplicación particular del MEP en ningún caso va a suponer una pérdida de generalidad o una limitación del alcance del mismo, ni en cuanto al tipo de empresa, ni en cuanto al sector de actividad industrial elegido. Al contrario, realza la vocación universal del Método como procedimiento de excelencia en la Gestión del Conocimiento en empresas industriales, pues la aplicación del MEP a un ascensor es de forma ilustrativa, no exhaustiva, y se ha escogido de forma particular entre los distintos procesos de investigación que se han desarrollado bajo implantación del MEP.

El presente capítulo se va a dividir en epígrafes correspondientes a las cinco etapas sucesivas del MEP. Así, en la primera etapa de Vigilancia Tecnológica se detalla la aproximación de la empresa al conocimiento tecnológico y de mercado, específico del producto, incidiendo en la segunda etapa de Problema-Solución en las limitaciones de dicho conocimiento para resolver los requerimientos que la sociedad exige al producto.

En la tercera etapa de Diseño se enfocará, con la empresa, la creación de conocimiento hacia el producto determinado, teniendo en cuenta parámetros de prudencia y estimativos de éxito futuro, que se detallarán en la cuarta etapa del MEP, o etapa de Incertidumbre. Se concluye

el capítulo con la etapa de Aplicación, en la que se lleva a cabo una valoración global y de rentabilidad del proceso de I+D+i orientado a la obtención de una patente.

6. 1. La Vigilancia Tecnológica de sillas y plataformas elevadoras

Tras haber definido en los capítulos anteriores el MEP como método de Gestión del Conocimiento y haber expuesto las características y ventajas del mismo, procede demostrar su utilidad práctica en el presente capítulo, mediante el estudio del caso, aplicándolo a la estrategia de creación de conocimiento de la empresa CPG.

La empresa CPG²²⁵, ante el aumento de la esperanza de vida debido a las mejoras médicas y sociales de los últimos años, y en virtud de su compromiso con los sectores menos favorecidos de la población desea, atendiendo a una demanda cada vez más creciente, orientar su investigación hacia la medicina técnica y a los aparatos de ayuda a la motricidad.

Con el fin de mejorar sus procesos de Gestión del Conocimiento y poder optar a una mayor rentabilidad de sus actividades de I+D+i, ha implantado el Método de los Escenarios Ponderados, de forma pionera, y nos ha permitido seguir sus actividades en la creación de nuevos productos para el mercado de aplicaciones y aparatos auxiliares para enfermos y discapacitados. Esto nos posibilita contrastar de forma empírica la aplicación del MEP.

Siendo el MEP un método global de Gestión del Conocimiento, su implantación se desarrolla de forma globalizada en la empresa y, a la vez, cíclica en cada proceso de creación de conocimiento industrial orientado a los nuevos productos; por lo tanto, conviene tratar cada uno de ellos como una entidad propia. En concreto, la aplicación empírica del MEP se ha llevado a cabo sobre diversos procesos de I+D+i, cuyas líneas de investigación van enfocadas a productos bien diferenciados. En este capítulo se tratará el caso de uno de ellos: el ascensor de escaleras.

²²⁵ La empresa CPG S.L., es una filial de la empresa Pascual Ascensores, S.L., domiciliada en Madrid con NIF R-36767829 y está especializada en el desarrollo de productos de medicina técnica y de apoyo a las personas enfermas, discapacitadas y dependientes. Por afinidad de intereses en el sector, se estableció una cooperación académica y de investigación, de forma que la dirección de la empresa nos ha permitido implantar el MEP, dirigiendo así sus líneas de investigación y de desarrollo de nuevos productos, y permitiéndonos analizar el estudio del caso en dicha empresa.

Así, el producto objeto de estudio se trata de un elevador empleado para facilitar el ascenso por un tramo de escaleras a personas con dificultades para desplazarse. A este producto se le denominará en lo sucesivo "salvaescaleras", por la función que lo caracteriza.

Como se ha definido anteriormente, el MEP consta de cinco etapas, siendo la primera de ellas, la etapa de Vigilancia Tecnológica del producto. En esta primera etapa, se trata de aumentar el conocimiento de la empresa acerca de la estructura de mercado del producto en un doble frente: por un lado, conocimiento del producto en sí, que se desea comercializar o producir, y, por otro, de los principales competidores que operan en el sector. Este conocimiento ayuda a la toma de decisiones cruciales para la operación comercial y fabril de la empresa.

Así, la etapa parte de la definición apriorística del objeto de investigación de la empresa, mediante la elección a grandes rasgos, de qué producto se quiere fabricar y qué se quiere comercializar. Posteriormente, se procede a la vigilancia de los mecanismos de protección de la propiedad industrial de la competencia, con el objeto de saber qué puede ser susceptible de ser patentado o por el contrario, qué aportaciones de conocimiento ya están protegidas y qué empresas controlan la tecnología del producto.

Como fuentes de información que permitan aumentar el conocimiento de la empresa mediante recolección y asimilación del conocimiento que ya existe en el sector, se cuenta principalmente con las divulgaciones científicas e industriales acerca del producto, tales como las publicaciones de solicitudes de patentes del campo tecnológico pertinente, y la información complementaria que aportan los distribuidores y fabricantes de salvaescaleras, así como las visitas a los propios fabricantes y a colectivos de minusválidos.

La Administración facilita esta difusión de conocimiento hacia la empresa mediante su ordenación estructurada, y la asimilación de conocimiento por medio de la Clasificación Internacional de Patentes. Así ésta, en su epígrafe B66B 9/08 "Ascensores instalados en los edificios o adyacentes combinados a escaleras", cuenta con doscientas cuatro patentes y solicitudes publicadas, que datan desde 1892 hasta la actualidad²²⁶, en concreto, en la

²²⁶ Para su estudio, los documentos pueden ser consultados o descargados a través de la página web de la Oficina Española de Patentes y Marcas, mediante la base de datos de www.espacenet.com.

Sección B “Técnicas Industriales Diversas; Transporte”, clase 66 “Ascensores, escaleras o aceras mecánicas”, grupo 9 “Clases o tipos de ascensores instalados en los edificios o adyacentes a éstos” y subgrupo 08 “combinados a escaleras, por ejemplo para transportar personas inválidas”.

En esta etapa del MEP, hemos confeccionado una base de datos con todas las publicaciones existentes en el mencionado subgrupo de la Clasificación Internacional, con el ánimo de llevar a cabo el análisis y tratamiento de datos de la etapa de Vigilancia Tecnológica, así como poder contar con una codificación de conocimiento estructurada para las etapas siguientes del método.

En la base de datos se fue llevando a cabo un proceso de recolección y asimilación de conocimiento para la empresa, añadiendo la información de cada solicitud de patente acerca del país del inventor y de la empresa solicitante, y el resultado del Informe de Estado de la Técnica y fechas de solicitud y aceptación, así como un pequeño resumen de la aportación de conocimiento de cada una de estas publicaciones.

Esta aportación de conocimiento se incorporó en la base de datos, clasificando la tecnología en la que se basa cada invención y, a su vez, detallando el problema que se trata de resolver en cada una de ellas con la solución que se propone. Por último se realiza una breve descripción de cada solicitud en cuestión.

The screenshot shows the Espacenet website interface. At the top, it says 'Oficina Española de Patentes y Marcas' and 'esp@cenet'. The main content area is titled 'Portable stair lift'. Below this, there are tabs for 'Datos bibliográficos', 'Descripción', 'Reivindicaciones', 'Mosaicos', 'Documento original', and 'Situación Jurídica de INPADOC'. The 'Datos bibliográficos' tab is selected, displaying the following information:

- Número de patente: US5193650
- Fecha de publicación: 1993-03-18
- Inventor: KENT JR GEORGE W(US)
- Solicitante: KENT JR GEORGE W(US)
- Clasificación:
 - internacional: B66B09/06; IPC1-7: B10B08
 - europea: B66B08B3
- Número de solicitud: US19920878243 19920906
- Número(s) de prioridad: US19920878243 19920906

Below the metadata, there are links for 'Visualizar la familia de patentes de INPADOC' and 'View forward citations'. A 'Report a data error here' link is also present. The main content area features a 'Resumen de US5193650' with a technical drawing of a portable stair lift system. The drawing shows a side view of the lift on an inclined staircase, with various components labeled with numbers (1-21). The text of the summary describes the system as a portable stair lift for short or medium length stairways, using a pair of spaced elongated solid metal plates supported by vertically extending end brackets. It also mentions a reversible drive gear motor, a drive chain, a sprocket wheel, a heavy duty conveyor belt, and a passenger support system.

Figura 6.1. Visualización de la patente US5193650 (Kent, 1993) en la web. (Fuente: Espacenet (2010))

Para ilustrar el acceso a cada solicitud, en la figura 6.1 se muestra una visión general de la patente US5193650 (Kent, 1993) por Internet, a través del portal del cual se ha obtenido la información para elaborar el informe del estado de la técnica²²⁷.

Es preciso indicar que, tras obtener primeramente el listado de los códigos de todas las publicaciones clasificadas en el subgrupo B66B 09/8, posteriormente la lectura individualizada de los documentos se realizó de manera cronológica, para poder entender mejor la evolución de la Gestión del Conocimiento en el sector sobre el producto, las dificultades que han aparecido en su desarrollo y las soluciones que diversos inventores han presentado a lo largo del tiempo.

²²⁷ Desde el portal “esp@cenet” es posible acceder a la base de datos de patentes de diferentes países, de la Oficina Europea de Patentes y de la Organización Mundial de la Propiedad Industrial. La información puede ser visualizada en la página web y traducida online, o bien puede ser descargada en formato pdf.

A su vez, es necesario conocer dónde se solicitan más patentes, dado que ello proporciona una idea de la distribución geográfica de los centros de generación de conocimiento y paralelamente de valoración económica del producto. Estos lugares reflejan los mercados importantes y la presencia de las sedes centrales -o el departamento legal- de las empresas y los países en los que se invierte más dinero en investigación en el campo de conocimiento que se estudia.

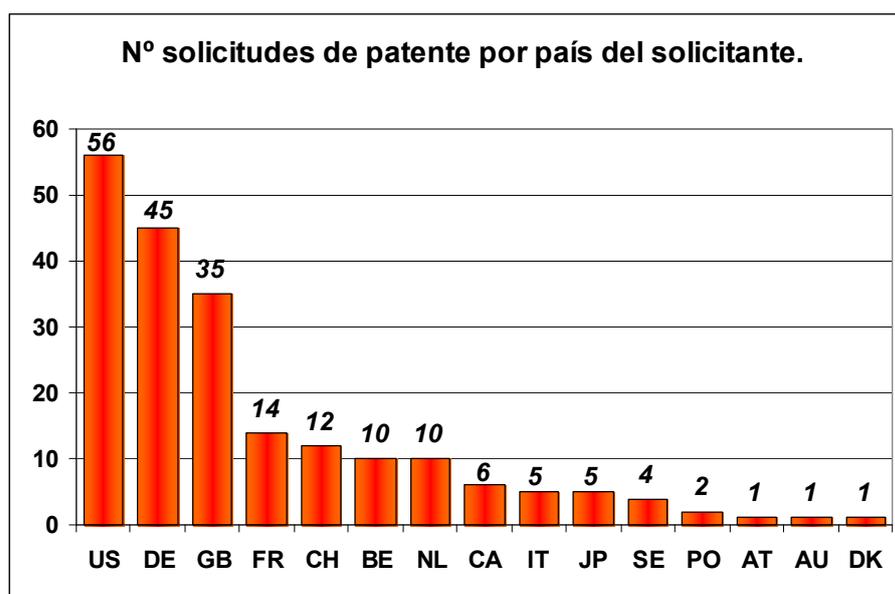


Figura 6.2: Solicitudes de patente de salvaescaleras por país de domicilio del solicitante. (Fuente: CPG y elaboración propia)

El número de solicitudes de patente por país de solicitante ofrece una idea de la inversión realizada por el tejido industrial de cada país, pues el solicitante es quien paga los gastos de tramitación de la solicitud. En la figura 6.2 se observa que las solicitudes estadounidenses son mayoritarias, seguidas de países como Alemania y Reino Unido, lo cual muestra el esfuerzo en investigación y la importancia del mercado de los salvaescaleras en estos tres países²²⁸.

Respecto a la diferencia existente entre el país del solicitante y el país donde es presentada la solicitud de patente, el primero indica el domicilio de quien gestiona el conocimiento,

²²⁸ En nuestra opinión, también contribuye a la profusión del interés por los salvaescaleras la topografía arquitectónica de estos países, donde la existencia de viviendas unifamiliares sin ascensor es superior a la de España.

financiando la investigación y posteriormente rentabilizando los derechos de explotación. En ocasiones esta diferencia de domicilio es fruto de acciones de concentración empresarial y, por ejemplo, se ha observado que en el caso de la empresa ThyssenKrupp Access, la multinacional se ha abierto camino a base de adquisiciones de empresas pequeñas y, con ellas, de su conocimiento, recogido en sus carteras de patentes.

El país de solicitud de la patente es donde ésta ha sido registrada y tienen lugar los derechos monopolísticos de explotación en caso de concederse la patente. La relevancia desde el punto de vista de la Gestión del Conocimiento no radica, en estos casos, en el esfuerzo investigador, pero sí en el de tamaño de mercado del producto considerado y, por lo tanto, en la fuente de rentabilidad.

La solicitud de patente, en virtud del Convenio de la Unión de París (1883), se puede tramitar paralelamente en varios países u organizaciones, formando un mismo grupo²²⁹ que, sin embargo, se ha tenido en cuenta como una única aportación de conocimiento para evitar una doble contabilización que pudiera desvirtuar los resultados de nuestra observación.

En cuanto a la distribución temporal de las solicitudes de patente presentadas, lo que da una idea de tendencias de investigación motivadas por la evolución de los mercados o por la sensibilidad social, se observa un crecimiento de la investigación en este campo, como se ha representado en la figura 6.3.

²²⁹ En el ámbito profesional especializado, se denomina a estos grupos como "familias", y "miembros de la familia" a cada una de las solicitudes de patente que, presentadas por el mismo solicitante en distintos países y desvelando el mismo conocimiento, al amparo del Convenio de París (1883), comparten la fecha de prioridad.

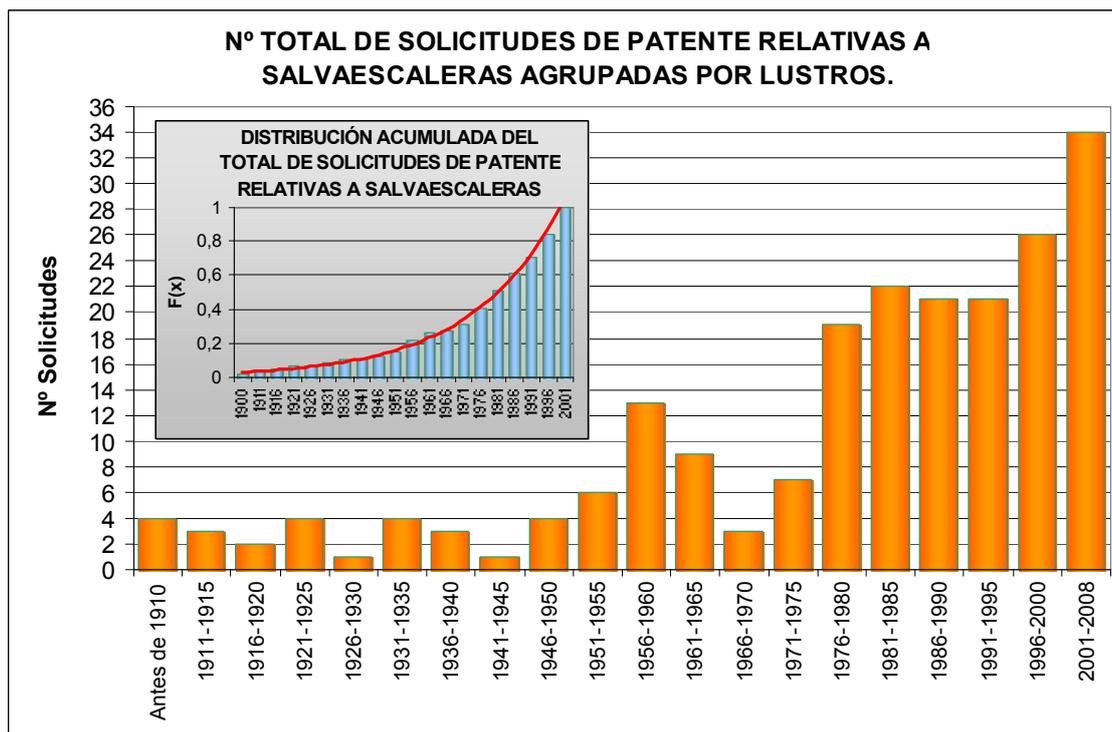


Figura 6.3: Distribución temporal de las solicitudes de patente de salvaescaleras. (Fuente: CPG y elaboración propia)

Como puede observarse en la figura 6.3, el número de patentes solicitadas ha experimentado un crecimiento elevado en los últimos veinticinco años. También se aprecia que el número de patentes registradas hasta 1950 es bajo en comparación con la segunda mitad del siglo XX. Pensamos que no sólo el desarrollo tecnológico de esta época, sino la existencia de un gran número de inválidos tras las guerras ha podido contribuir a un mayor interés por estos productos²³⁰.

Una vez que se ha estudiado la evolución del conocimiento asociado al producto, procede continuar la fase de Vigilancia Tecnológica mediante el análisis de la estructura de mercado de propiedad industrial de dicho producto; es decir, qué empresas poseen el conocimiento, las patentes, el monopolio tecnológico, y cuáles pueden plantear posibilidades de alianzas, barreras, tecnología asociada u otras interacciones empresariales de interés.

²³⁰ Es de resaltar la participación de los países inventores mencionados anteriormente en las Guerras Primera (1914-1918) y Segunda Mundial (1942-1945), Corea (1950-1951) y Viet-Nam (1967-1973).

En un primer lugar, es esencial conocer si la propiedad de las patentes del sector está muy atomizada, en manos de pequeños emprendedores, o si pertenece a grandes empresas. Para ello, con la base de datos confeccionada en esta etapa de Vigilancia Tecnológica, se ha analizado en cuántos casos el inventor es patrocinado por otra persona, física o jurídica.

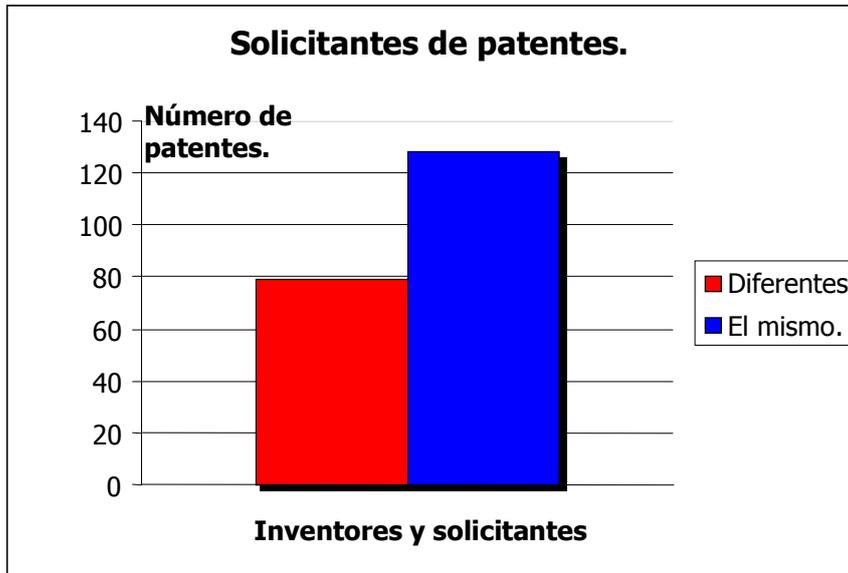


Figura 6.4. Solicitudes de patentes por los mismos inventores o por diferentes personas.
(Fuente: CPG y elaboración propia)

Como puede verse en la figura 6.4, el número de personas que solicitan el derecho de explotación de su propio conocimiento es superior al de inventores que ceden estos derechos a otros, por obligación contractual o por contraprestación económica. A lo largo de toda la historia, un total de ciento veintiocho patentes han sido solicitadas en todo el mundo por su inventor, frente a setenta y nueve que han sido solicitadas por un tercero, en general una empresa.

Pensamos que esto se debe a la proximidad relacional del producto con el usuario y al nivel tecnológico relativamente bajo del producto, pues de no ser así, los elevados costes de producción y la falta de formación para comprender la tecnología subyacente, actúan como barreras de conocimiento frente a la comprensión y fabricación del producto.

En las patentes en que no coinciden inventor y solicitante, este último resulta ser una empresa en un 82% de los casos, como se observa en la siguiente figura 6.5. La etapa de

Vigilancia Tecnológica permite, así, identificar las empresas más destacadas, con el mayor número de patentes registradas que, de forma nada casual, son líderes de mercado en esta industria y que se estudiarán a continuación. Éstas son: Rigert Treppenlifte, Hiro Lift, Thyssen Krupp Access, The Stannah Group y Acorn Stairlifts.

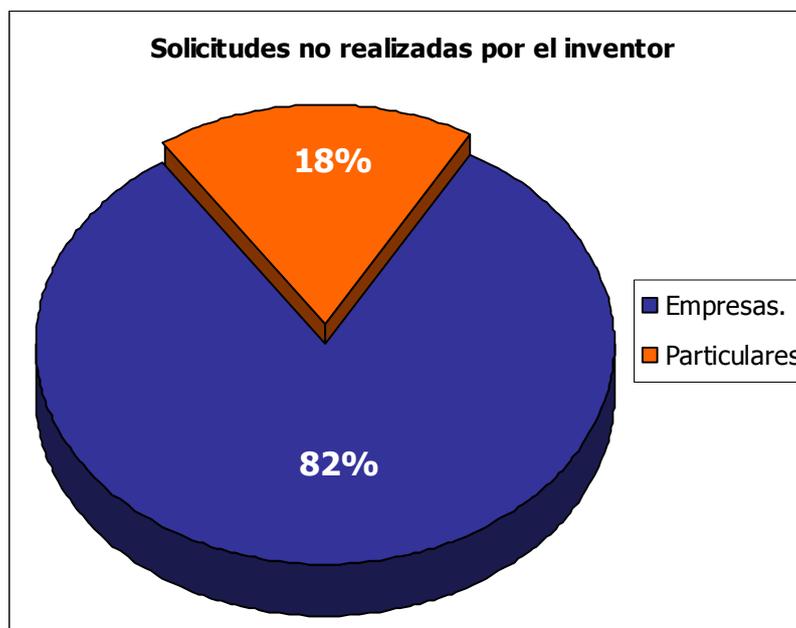


Figura 6.5. Reparto de solicitudes en las patentes que no solicita el propio inventor. (Fuente: elaboración propia)

La principal empresa del sector es Rigert AG Treppenlifte²³¹, una empresa familiar suiza fundada en la década de 1970 por César Rigert, que realizó varias aportaciones de conocimiento en el campo de los salvaescaleras, obteniendo varias patentes. Esta empresa es actualmente dirigida por Bernhard Rigert y su sede central se encuentra en Immensee, Suiza, país en el que es líder de ventas.

Otro competidor relevante es Hiro Lift GmbH²³². Es la principal empresa alemana que fabrica salvaescaleras, habiendo evolucionado a este campo desde su experiencia centenaria en la fabricación original de ascensores.

²³¹ Rigert AG Treppenlifte tiene como principal seña de identidad el sistema de tracción TLG, cuyas características recogen las aportaciones de conocimiento que patentó su fundador y cuyo aspecto más característico es el sistema piñón-cremallera con un piñón de dientes redondeados y la cremallera tallada en propio raíl mediante su mecanizado.

²³² Esta es una empresa alemana fundada en 1897 con sede en Bielefeld (Renania del Norte-Westfalia, en Alemania). Fue pionera, en 1977, en la creación del mercado de ascensores domésticos para personas mayores y disminuidos físicos. A partir de 1979 comenzó a fabricar salvaescaleras, gracias a la primera patente que

Un origen bien distinto tiene ThyssenKrupp Access, otra gran empresa alemana del sector, resultado de fusiones y adquisiciones multinacionales a través de la búsqueda de sinergias de conocimiento²³³.

En cuanto a The Stannah Group²³⁴ es una empresa británica centenaria de desarrollo y fabricación de elevadores y es la firma que más invierte en investigación actualmente y, como consecuencia, la que posee más patentes en vigor, todas ellas con fecha de solicitud posterior a 1996.

La última empresa de gran relevancia comercial es Acorn Stairlifts. Se trata también de una empresa británica nacida como empresa de compraventa y reparación de salvaescaleras. Ante el aumento de la demanda, comenzó a fabricar sus propios salvaescaleras, aunque su cartera de patentes es fruto de acuerdos comerciales y no de una generación de conocimiento interna²³⁵.

Tras la identificación de las principales empresas de salvaescaleras en la actualidad y previamente al análisis de los principales productos que éstas comercializan, en la etapa de Vigilancia Tecnológica, es de especial interés saber cómo está gestionado el conocimiento en

solicitó de estos elevadores inclinados. En 1990 solicitó la patente del sistema de fricción por rodillos con motores independientes, que emplean ahora todos sus salvaescaleras, retirando todos los demás sistemas que eran montados tradicionalmente.

²³³ En 1947 se funda American Stair-Glide, empresa que patenta varios elevadores y que, más adelante, fue adquirida por la farmacéutica Marion Laboratories como filial para entrar en el mercado de las ayudas a los minusválidos. American Stair-Glide continuó como filial de esta farmacéutica hasta 1980, cuando fue adquirida por un grupo de inversores. En 1990 American Stair-Glide compra The Cheney Company, empresa esta última con varias patentes de salvaescaleras. La nueva empresa pasó a llamarse Access Industries y en 1999 fue adquirida por ThyssenKrupp Elevator AG, para reforzar su liderazgo en el sector de los ascensores. En la actualidad ThyssenKrupp Access es una filial de ThyssenKrupp Elevator AG y su salvaescaleras más vendido es la marca Stair-Glide.

²³⁴ The Stannah Group se dedica a los elevadores desde 1860. En 1975 fabricó su primer salvaescaleras, comenzando con las importaciones en 1979. Tiene solicitadas doce patentes, de las cuales, la mayoría son referentes a seguridad y sistemas que se adaptan a los tramos curvos. Fruto de esta investigación y desarrollo de nuevos productos actualmente está presente en cuarenta países y en España a través de la firma comercializadora INCISA. Presenta varios tipos de salvaescaleras, tanto para tramos curvos, como para tramos solamente rectos.

²³⁵ Propiedad de John Jakes, Acorn fue la primera empresa en introducir sistemas propulsados por motores de corriente continua y alimentados por baterías. Es la propietaria de la patente US5230405 (Bartiet, 1993), del primer sistema propulsado mediante batería incorporada en la propia silla y el modelo más destacable de esta marca, Acorn Stairglide 120, es muy popular. En España solamente comercializa salvaescaleras de tramo recto.

el sector. Para ello, se han estudiado las patentes que poseen o han solicitado estas empresas. Las principales carteras de patentes²³⁶ se representan en la figura 6.6.

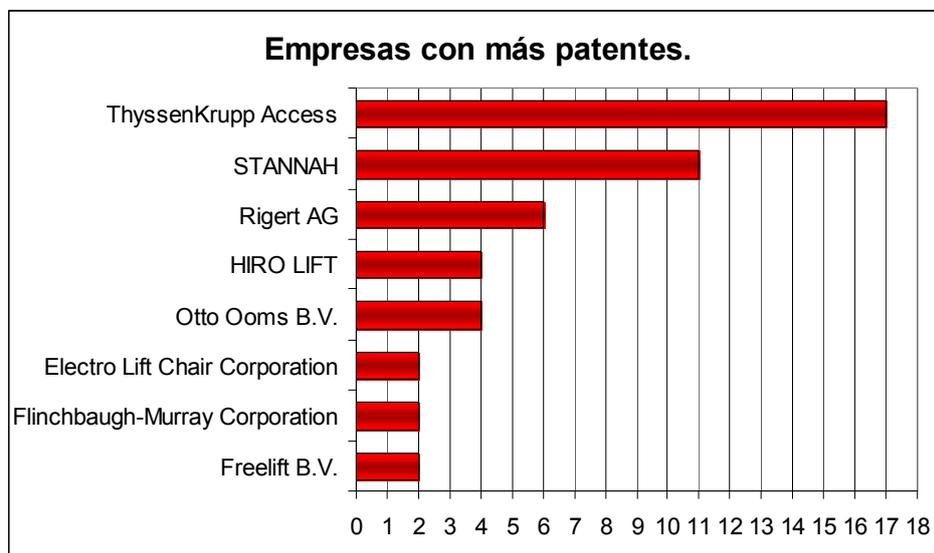


Figura 6.6: Número de patentes propiedad de las principales empresas. (Fuente: CPG y elaboración propia)

A la vista de estos resultados, se aprecia que las cinco mayores carteras de patentes pertenecen a los cuatro principales fabricantes, y a la empresa Otto Ooms B.V., una pequeña empresa familiar dedicada a la fabricación de salvaescaleras cuya actividad se restringe casi exclusivamente a los Países Bajos y por esta razón se deja fuera de nuestro análisis. Es de resaltar la posición de dominio de ThyssenKrupp Access, debido a las compras de conocimiento realizadas por esta empresa.

Así pues, tras determinar los principales agentes del sector y la distribución del conocimiento entre ellos, ya se está en condiciones de, siguiendo el Método de los Escenarios Ponderados, incidir en los principales productos que comercializan y cómo afectan a la creación de conocimiento de la empresa CPG, objeto de nuestro estudio.

²³⁶ Algunas de las patentes no han sido generadas por la empresa propietaria, sino que la incorporación a su cartera es fruto de procesos de concentración empresarial o de adquisiciones. Tal es el caso anteriormente citado de ThyssenKrupp Access.

Respecto al producto, los salvaescaleras presentan dos estructuras principales: sillas y plataformas, cuya diferencia, más allá de la intrínseca entre una silla y una plataforma, es la necesidad de un dimensionado más robusto de los componentes en las plataformas, debido al requerimiento de una mayor capacidad de carga. A su vez, tanto sillas como plataformas pueden ser capaces de adaptarse a tramos curvos o, por el contrario, pueden superar solamente tramos rectos. Esto distingue el tipo de tecnología empleada en ambos formatos²³⁷.

En la figura 6.7 se muestran las principales sillas salvaescaleras que se adaptan a curvas de cada una de las marcas anteriormente citadas. Rigert ha obtenido el liderazgo en el mercado suizo y buena cuota de mercado en los países de Europa central gracias a productos como “Sirius”, sistema que utiliza el piñón-cremallera característico patentado por esta empresa.

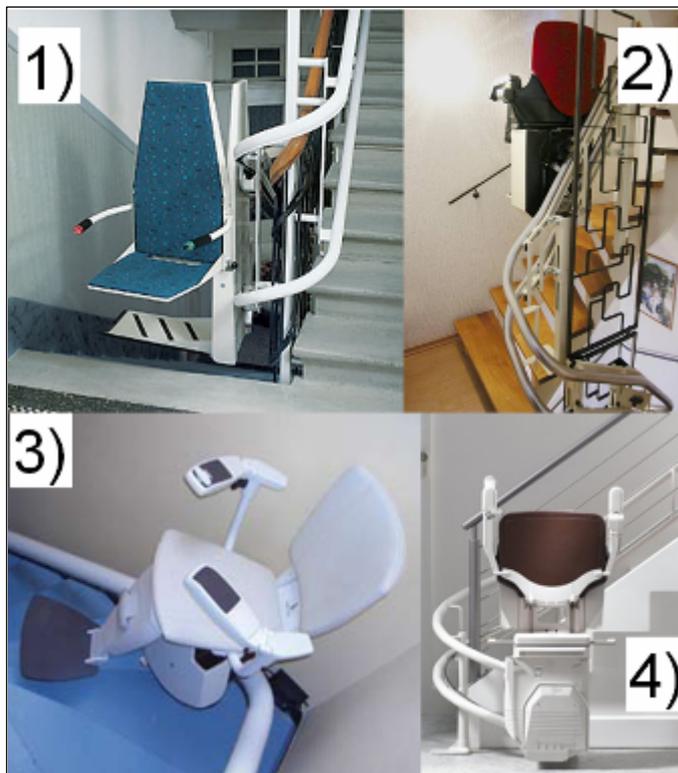


Figura 6.7: Modelos de sillas salvaescaleras de tramo curvo. 1) “Sirius” de Rigert; 2) “HIRO 160” de Hiro Lift; 3) “Flow 2” de ThyssenKrupp Access; 4) “Solus” de Stannah Group. (Fuente: cortesía de los citados fabricantes)

²³⁷ El hecho de que los sistemas curvos requieran una mayor precisión en el montaje, y debido a la aparición de aceleraciones normales y sollicitaciones más comprometidas que en los tramos rectos, hace que todos los sistemas comercialmente implantados en curvas sean fabricados a medida para cada escalera, ya que no existe un rail que se adapte universalmente a todas las escaleras, a diferencia de las rectas.

Por otro lado, Hiro Lift es el líder del mercado alemán, centroeuropeo y de los países bajos, pudiéndose destacar su gama de sillas salvaescaleras HIRO 160 y HIRO 180. En cuanto a las sillas de la empresa perteneciente a ThyssenKrupp, dedicada a la accesibilidad de minusválidos, destaca el producto “Flow 2”, única de esta marca capaz de adaptarse a las curvas del recorrido.

Por último, las sillas salvaescaleras más representativas de The Stannah Group son “Solus” y “Sofia”, comercializadas en España bajo la marca INCISA, empresa perteneciente a este grupo británico²³⁸.

Pero obviamente, para salvar la mayoría de tramos de escaleras no se requieren sistemas que se adapten a curvas y en ocasiones, basta con la agregación de sillas salvaescaleras de tramo recto, cuya tecnología es menos compleja y costosa²³⁹.

En la figura 6.8 se muestran los modelos de sillas salvaescaleras de tramo recto comercializadas por las principales empresas del sector. Se añade la empresa Acorn Stairlifts, que en el mercado español comercializa únicamente sus sillas salvaescaleras de tramo recto²⁴⁰.

²³⁸ Es preciso señalar que todos los modelos de sillas salvaescaleras citados utilizan como sistema de tracción un mecanismo de piñón-cremallera. Esto muestra el gran desarrollo de estos sistemas en el actual estado de la técnica.

²³⁹ Esto es debido a que los raíles deben adaptarse a las curvas y los rodillos o elementos de apoyo de la silla deben ser capaces de adaptarse a estos raíles. El coste de doblado y soldado de los raíles supera ampliamente al de un raíl recto.

²⁴⁰ Las ventas de su producto de tramos rectos “Stairglide 120” superaron en 2008 las 50.000 unidades anuales en todo el mundo.



Figura 6.8: Modelos de sillas salvaescaleras de tramo recto. 1) “Bison 50” de Rigert; 2) “HIRO 150” de Hiro Lift; 3) “Arrow” de ThyssenKrupp Access; 4) “Solus” de The Stannah Group; 5) “Stairglide 120” de Acorn Stairlifts. (Fuente: cortesía de los fabricantes)

Respecto a las plataformas salvaescaleras, dentro de cada fabricante, el conocimiento aplicado en su construcción y montaje es similar al de las sillas, siendo la principal diferencia un dimensionado más robusto de los componentes en las plataformas²⁴¹. Las plataformas para tramos rectos restan a las escaleras mayor espacio útil que las de tramo curvo, las cuales pueden estacionarse mediante un recodo del raíl al comienzo o al final de la escalera²⁴².

²⁴¹ Este sobredimensionado es debido a la aceleración normal en el giro y al mayor requerimiento de carga, pues normalmente estos elevadores serán usados por personas que se valen de una silla de ruedas para desplazarse. El sobredimensionado se observa fácilmente a través de la necesidad de colocación de dos railes, en lugar del sistema de monorraíl empleado en las sillas, y en una mayor potencia del motor.

²⁴² Es preciso indicar que este ahorro de espacio sigue suponiendo una ventaja apreciable, aun siendo las plataformas plegables en todos los modelos de las principales empresas fabricantes.



Figura 6.9. Plataformas 1) "Pegasus" de Rigert y 2) "Classic" de "The Stannah Group", con tracción mediante cable. (Fuente: cortesía de los fabricantes).

El sistema de tracción empleado mayoritariamente, al igual que en el caso de las sillas, es el piñón-cremallera o su variante mediante rodillos adherentes. No obstante, como se observa en la figura 6.9, también existen modelos de tracción por cable²⁴³ para plataformas de tramo curvo. Esto es llamativo, pues la línea actual de generación de conocimiento se centra en los sistemas de piñón-cremallera y de fricción mediante rodillos²⁴⁴, según se aprecia del análisis de las solicitudes de patentes más recientes.

Con este análisis finaliza la aplicación de la etapa de Vigilancia Tecnológica y como conclusiones, cabe resaltar tres resultados principales: El primero de ellos, es que mediante el estudio de las acciones que la Administración, por medio del sistema legal de patentes, pone al alcance de los inventores, se incrementa el conocimiento en la empresa, a partir de recolección y asimilación de información estructurada, de alto valor añadido.

En particular, la Clasificación Internacional y las solicitudes de patentes publicadas, permiten el encuadramiento del producto en el marco de conocimiento apropiado, en cuanto a su nivel de tecnología y evolución temporal, lo cual permite llevar a cabo una asignación de recursos apropiada. En concreto, el producto, que CPG quiere fabricar, es de base tecnológica débil, y se ha desarrollado principalmente en la segunda mitad del siglo XX.

²⁴³ En estos modelos, la plataforma es movida mediante un sistema de cable en circuito cerrado.

²⁴⁴ En estos casos, el cable circula por dentro del raíl tubular, de manera que éste puede ser usado como pasamanos, ya que la grasa que rodea el cable no rebosa al exterior. El cable conecta con la plataforma a través de unas ranuras longitudinales, practicadas en ambos raíles.

El segundo resultado de esta etapa es que la empresa llega a conocer la estructura de conocimiento del sector, en cuanto a la posesión legal del mismo, y, más precisamente, de la prohibición de generar conocimiento con efectos comerciales en determinadas líneas de investigación. Esta estructura de conocimiento tiene características empresariales y geográficas de incidencia en posibles estrategias operacionales, legales y comerciales por parte de la empresa.

En concreto, CPG ha conocido la estructura de conocimiento del salvaescaleras, donde cabe destacar la preponderancia de posesión legal del conocimiento por parte de inventores individuales, principalmente, aunque también hay unas pocas empresas que son líderes en el sector y que acumulan gran parte de los derechos de explotación del conocimiento tecnológico del producto. Por otra parte, tanto los inventores individuales como las empresas proceden de tres países principales (EE. UU., Alemania y Reino Unido), que descuellan en la creación de conocimiento de este producto.

El tercer y último resultado, es que la empresa, a través de su vigilancia del conocimiento del sector, llega a un conocimiento especializado del producto en sí y de sus variantes, así como de la comercialización específica de las mismas por parte de los competidores. Así CPG ha observado que el producto se subdivide en sillas y plataformas que actúan superando tramos curvos o tramos rectos de escaleras. A su vez, las empresas dominantes del sector están especializadas en uno o varios de estos productos.

Esta subdivisión ha permitido a CPG profundizar en las características técnicas del producto, y, por lo tanto, la etapa de Vigilancia Tecnológica deja paso de forma natural a la siguiente etapa del MEP, donde, más allá de un examen del producto a nivel global, se entra en un análisis a fondo, para sentar las bases de un proceso creativo de generación de conocimiento.

6.2. La aproximación del conocimiento a las limitaciones del producto

Concluyendo la primera etapa de Vigilancia Tecnológica, el Método de los Escenarios Ponderados conduce a la empresa al estudio tecnológico del producto, determinando los principales problemas de su desarrollo y las soluciones más relevantes que han sido propuestas, alguna vez, para superar estas limitaciones.

Así, se orienta el conocimiento de la empresa CPG a profundizar en la tecnología del producto, sus funciones, su interacción con el usuario, su fabricación, instalación, y mantenimiento, así como los principales elementos que lo componen, para conocer sus posibilidades de mejora y poder generar un conocimiento adecuado que, posteriormente, permita comercializar el producto, haciendo rentable la investigación.

Es decir, esta segunda etapa de Problema-Solución incide en el estudio detallado de la satisfacción de una necesidad principalmente tecnológica y, en última instancia, comercial de satisfacción al usuario. El conocimiento que se genere con el análisis de los problemas o puntos de mejora del producto y las soluciones posibles que correspondan, llevan a diseñar un producto mejor que el habitual en el mercado.

A la luz de las patentes analizadas, hemos observado que históricamente se han intentado resolver problemas agrupables en seis clases diferenciadas. Estos seis aspectos son: el sistema de tracción y guiado, el control y la seguridad del salvaescaleras, el espacio ocupado en la escalera, el montaje y el mantenimiento del aparato, la estabilidad frente a la pérdida de horizontalidad y la ergonomía o adaptación cómoda para el usuario.

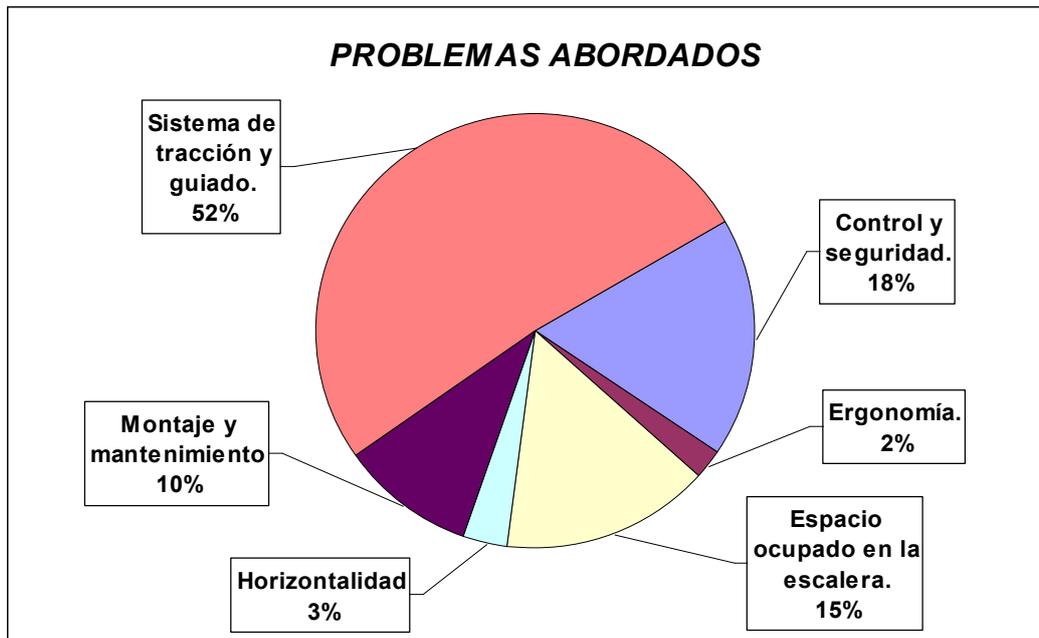


Figura 6.10. Problemas a los que se enfoca la aportación de conocimiento de las solicitudes de patente. (Fuente: elaboración propia, CPG)

En la figura 6.10 se pone de manifiesto que la tracción y guiado del salvaescaleras es, con mucho, la mayor preocupación de los inventores, pues abarca un 52% de las solicitudes de patente. Es por ello que se va a analizar este problema con profundidad, antes de pasar a los otros.

Ya desde la primera patente de salvaescaleras DE65109 (Amiot, 1892) y hasta 1920, las aportaciones de conocimiento orientadas a la superación de escaleras buscaban resolver la necesidad de tracción y guiado²⁴⁵. Las diferentes soluciones propuestas, dieron lugar a diversas configuraciones constructivas. En el gráfico de la figura 6.11 se representan las distintas aportaciones de conocimiento vinculadas con las soluciones.

²⁴⁵ La patente DE65109 (Amiot, 1892) publica un salvaescaleras que, sin detallar profundamente elementos mecánicos, cuenta con un sistema de dos raíles paralelos por los que ascienden cuatro juegos de dos rodillos cada uno, los cuales sostienen la plataforma y la guían. El sistema de tracción de este primer salvaescaleras consiste en un tambor que recoge el cable que tira del sistema.

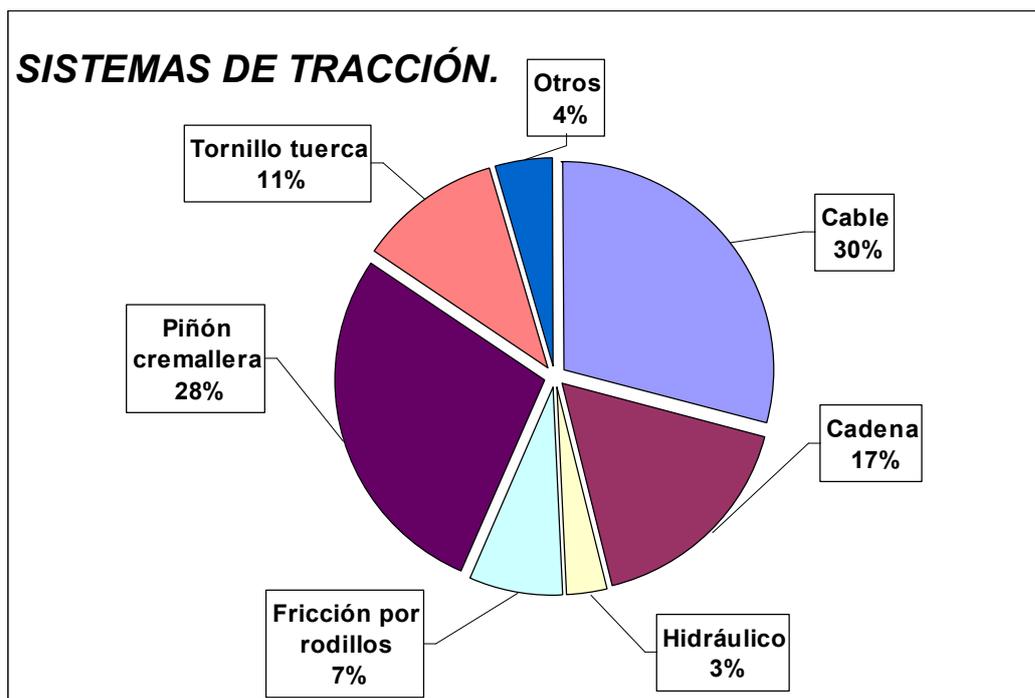


Figura 6.11. Diferentes sistemas de tracción en las solicitudes de patente. (Fuente: elaboración propia)

Como se ve en la figura 6.11, la mayoría del conocimiento generado por los inventores se ha dirigido hacia los sistemas de tracción de cable, seguidos en importancia por los de piñón-cremallera y los de cadena. Hay que tener en cuenta que esta representatividad es absoluta y más allá de representar sistemas alternativos, indica una evolución del conocimiento tecnológico en busca del progreso.

En un principio se publicaron sistemas motorizados²⁴⁶ o movidos por el individuo, estando soportado el peso de la plataforma por unos rodillos que se movían sobre dos raíles paralelos. Estos sistemas fueron evolucionando al añadirse un contrapeso que equilibrara pares en el tambor y sistemas de frenado frente a la rotura del cable²⁴⁷ y alternando con otros

²⁴⁶ Los primeros sistemas motorizados contaban con un sistema de cable que tiraba de la plataforma, recogiendo éste en un tambor.

²⁴⁷ Los sistemas de cable o cadena son objeto de la mitad de la literatura de patentes de salvaescaleras, suponiendo una tercera parte los sistemas de cable y un 17% los sistemas de cadena, siendo hasta los años treinta del siglo pasado los únicos sistemas empleados. En los primeros sistemas reivindicados, un motor fijo en la parte superior o inferior de las escaleras, recoge el cable acoplado a la plataforma en un tambor. El primer problema abordado en estos sistemas fue el del desequilibrio de pares en el tambor, cuya solución propuesta fue la de colocar un contrapeso, de manera que los pares quedaran compensados, solución costosa por su instalación.

sistemas, como el hidráulico, que influyeron poco en el desarrollo de salvaescaleras, por su elevado coste²⁴⁸.

Para evitar el desgaste de los cables por el uso continuado de los salvaescaleras y, a la vez prevenir las caídas de la plataforma por la rotura del cable, apareció la tracción por cadena, con un desarrollo paralelo al de los sistemas de cable. El mercado ha tardado en descartar estos sistemas debido a sus ventajas respecto a los cables²⁴⁹, y sustituirlos en la década de 1940 por los de tornillo-tuerca²⁵⁰ y piñón-cremallera, generalizándose desde 1980 la aportación de conocimiento en esta dirección, ante la creciente necesidad de salvar tramos de diferente pendiente y con curvas²⁵¹.

Por su parte, las aportaciones en sistemas de guiado sin ir acompañados de una indicación sobre la tracción han sido numerosas y mostrando, desde 1990, una intención de adaptarse a escaleras curvas²⁵². Han tenido gran peso en el desarrollo de la técnica, pero no han sido útiles comercialmente y no han influido en las patentes más modernas.

²⁴⁸ No obstante, algunos salvaescaleras combinan el accionamiento hidráulico con el uso de cable o cadena, montados con poleas o coronas a modo de polipasto. El mayor aporte de conocimiento en sistemas hidráulicos apareció cuando la patente US2619196 (Scott, 1952) dio a conocer un salvaescaleras que portaba el motor y el tambor en los bajos de una plataforma, reduciendo así el espacio ocupado. Esta idea posteriormente ha sido empleada en varios salvaescaleras de cable y en los de piñón-cremallera y rodillos más modernos.

²⁴⁹ Entre estas ventajas se encuentran la posibilidad de eliminar tambores, mejor mantenimiento y fiabilidad y, sobre todo, poder engranar ruedas dentadas en ellas, mejorándose así la transferencia de movimiento.

²⁵⁰ En esta configuración, desvelada en US2207544 (Knudsen, 1940), un tornillo es accionado directamente por un motor y una tuerca solidaria a la plataforma hace ascender a ésta a través de una guía tubular. Los salvaescaleras de tracción de tornillo tuerca se mejoraron de manera que fuera más fácil el mantenimiento, mediante la sustitución de las tuercas convencionales por tuercas que no rodeasen completamente al tornillo. En algunos casos, el elemento que realiza el giro era la tuerca en lugar del tornillo, tratando de reducir la potencia necesaria.

²⁵¹ El primer salvaescaleras de este tipo se patentó en US2212388 (Cheney, 1940). En estos sistemas, un piñón accionado por un motor situado en el chasis del elevador, engrana sobre una cremallera que sigue el trazado de la escalera. Inicialmente, estos mecanismos tenían el problema de la carga de peso sobre el piñón, aunque actualmente se orientan hacia el modo de salvar tramos de pendiente variable y con curvas. Sirva como ejemplo, la patente DE3504854 (Grass, 1986) en la que se disponen dos sinfines que proporcionan tracción en el momento que la plataforma llega a un tramo plano, engranando en una cremallera que hace las veces de corona plana. En el tramo con peldaños es un tornillo sinfín vertical el que engrana y hace ascender al sistema a lo largo de la escalera. Ambos sistemas de tornillos son movidos por el mismo motor y eje.

²⁵² Los sistemas de guiado tradicionales coinciden en su mayoría en una estructura en la que se montan unos rodillos que circulan sobre una guía o rail, buscando que el peso de la plataforma sea transmitido a los raíles mientras se avanza por ellos, incluso en las curvas. Para ello se idearon principalmente sistemas de rodillos basculantes, como el sistema de guiado WO9712830 (Duijnste, 1997), donde las ruedas que sirven de soporte y guía están separadas en dos carros, unidos por una junta que hace que cuando un carro gira, el otro realiza el movimiento de espejo. Incorpora ruedas de eje vertical y horizontal, de manera que el elemento de unión realiza la función espejo de manera tridimensional. El rail es de sección circular, con una pista para la rodadura de un elemento de fricción. Así, se adapta a curvas y cambios de pendiente en el recorrido.

A partir de 1980, los sistemas de tracción y los sistemas de guiado pasaron de ser dos soluciones separadas e independientes a fusionarse, complementándose. Esto se tradujo en una reducción en el número piezas empleadas y una menor complejidad técnica de los sistemas. Es la empresa Rigert quien, en EP0033294 (Rigert, 1981), aúna por vez primera los dos grandes sistemas necesarios para el movimiento: el guiado y la tracción²⁵³.

La siguiente aportación de conocimiento relevante en el recorrido de curvas se realizó al proponer la innecesidad de montar los dos raíles que se venían empleando en tramos con diferentes pendientes para mantener la horizontalidad. El empleo de un solo raíl, en lugar de los dos tradicionalmente empleados hasta entonces, fue un hito²⁵⁴, ya que varios de los modelos de salvaescaleras actualmente en fabricación emplean un solo raíl para los tramos curvos y las pendientes variables.

A raíz de la aparición de los salvaescaleras propulsados mediante piñón-cremallera y con el ánimo de reducir sus desventajas en costes²⁵⁵ y necesidad de precisión en el montaje, surgió la tracción por rodillos en la década de 1950, aunque no se llegó a una propagación generadora de conocimiento hasta cuarenta años después. Se trata de rodillos que avanzan por adherencia sobre una superficie de elevado coeficiente de rozamiento²⁵⁶.

²⁵³ De este modo, por ejemplo, los salvaescaleras de tracción por piñón-cremallera comenzaban a emplear el propio piñón como apoyo adicional. Este tipo de apoyos había sido descartado en un principio por problemas mecánicos de rozamiento al cargar el peso del sistema sobre el propio piñón, pero el empleo del propio piñón como apoyo lateral comenzó a generalizarse.

²⁵⁴ El primer sistema que propone una tracción empleando un solo raíl tubular con una cremallera como punto de apoyo para evitar el vuelco se publica en WO0132543 (Hester, 2000). En él, un raíl tubular de sección circular sirve de soporte a la plataforma junto con la cremallera que lleva soldada en su parte inferior, de tal manera que el par requerido en el apoyo lo genera la fuerza de reacción en la cremallera. El motor y la transmisión están situados bajo la silla y esta última impide el retroceso del sistema. Tres rodillos rodean los flancos del raíl que deja libre la cremallera.

²⁵⁵ Estos elevados costes son debidos a que la cremallera ha de conservar el módulo en todo momento, por lo que no puede ser mecanizada y posteriormente doblada ya que el módulo se vería alterado y, por tanto, los tramos curvos de cremallera han de ser calculados y mecanizados especialmente para cada curva o cambio de pendiente. Ejemplo de este sistema de tracción es el salvaescaleras de EP0881188 (Provenzano, 1998), cuyo sistema de tracción por fricción de un rodillo sobre un raíl. En él, un bastidor en forma de C sirve de soporte para el rodillo de fricción, los rodillos de soporte y los piñones que accionan el primer rodillo. Unido a este bastidor está la plataforma o silla. Una corona de ataque acciona dos piñones cónicos, los cuales accionan el rodillo de fricción. El bastidor permite que el sistema de tracción realice pequeños giros en torno a un eje vertical para poder adaptarse a las curvas

²⁵⁶ Las mejoras en estos sistemas se enfocan hacia la optimización de la presión entre rodillos y raíl, ya que poca presión provoca que patinen y una presión excesiva dificulta el movimiento. Actualmente todos los salvaescaleras de Hiro Lift se basan en la adherencia mediante rodillos, protegiendo la patente EP1614650 (Hein, 2006) el máximo exponente inventivo de este sistema de tracción.

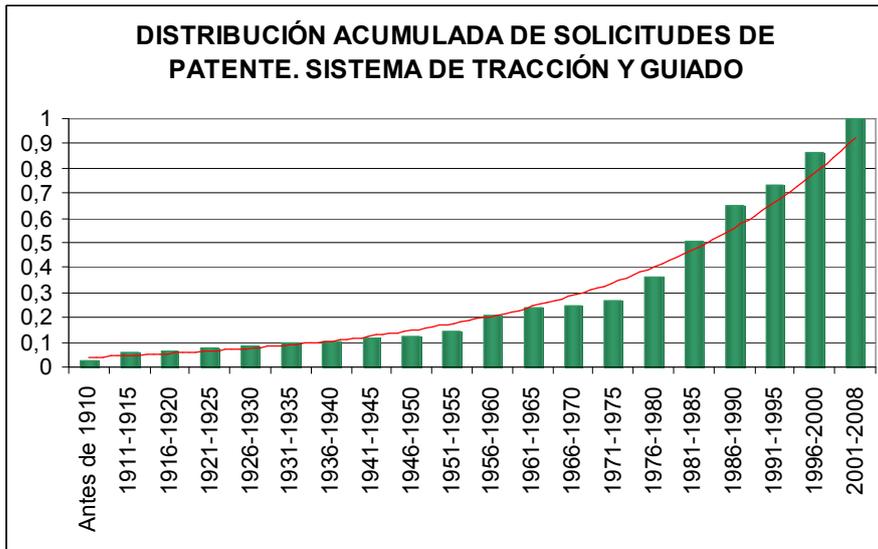


Figura 6.12. Solicitudes de patentes de sistemas de tracción. (Fuente: elaboración propia)

La distribución temporal acumulada de las aportaciones de conocimiento cuyo objeto es el sistema de tracción del salvaescaleras se muestra en la figura 6.12. Se observa una concentración a partir de 1981, en que van apareciendo la mayor parte de los salvaescaleras para recorrer tramos curvos y con variación de pendiente.

Aparte del sistema de tracción, componente esencial del salvaescaleras, otro tipo de problemas diferentes son los referentes al gobierno del salvaescaleras y a su frenado. Como se ha expuesto anteriormente, ocupan el segundo lugar en cuanto a importancia en la generación y difusión de conocimiento del sector. Se pueden, a su vez, dividir en tres grandes subgrupos: control eléctrico²⁵⁷, frenado de emergencia²⁵⁸ y caída desde la plataforma²⁵⁹.

²⁵⁷ Los sistemas eléctricos de control iniciales trataban de impedir el movimiento ascendente del motor cuando la plataforma está en la posición superior y el descendente cuando ésta se encuentra en la posición inferior. Otros trataban de detener el sistema al llegar al final de un recorrido y para ello se valían de elementos mecánicos para mover finales de carrera. Progresivamente los elementos mecánicos fueron siendo sustituidos por elementos de tipo electromagnético y posteriormente electrónicos, siguiendo la evolución general de la técnica en estos campos, mejorando aspectos como impedir que el salvaescaleras pueda ser activado instantáneamente después del uso, evitando así que se comience el movimiento mientras el usuario desciende del asiento, mediante el empleo de un temporizador. Otros, como el observado en US2950948 (Hardigan, 1960), reducen automáticamente la velocidad en las curvas mediante un sistema de control, para mejorar la seguridad y la comodidad del ocupante.

²⁵⁸ El frenado de emergencia en caso de caída incontrolada de la plataforma forma el segundo subgrupo de problemas, y ha sido tenido en cuenta desde los comienzos. Entre 1920 y 1970 se patentaron diferentes sistemas para dotar de mayor seguridad a los salvaescaleras, fundamentalmente ante la rotura del cable tractor. Los sistemas de seguridad se centraron en elementos correctivos y no preventivos, es decir, cómo frenar el salvaescaleras una vez que el cable se rompe y no cómo evitar que este se rompa. Los principales elementos de frenado de emergencia desarrollados en esta época consisten en linguetes que quedan enganchados en una cremallera cuando el cable o la cadena pierde la tensión. Tal es el caso de la patente US3662859 (Flinchbaugh,

Este tipo de problemas no es siempre independiente del sistema de tracción. Los sistemas de tracción de piñón-cremallera y de tornillo tuerca fueron concebidos para evitar los problemas de rotura y mantenimiento de los cables y cadenas, evitando así la necesidad de incluir frenos de emergencia en las instalaciones y en mayor medida, evitando depender de estos elementos mecánicos para garantizar la seguridad del ocupante.

El tercer grupo de problemas de los salvaescaleras, por orden de aportaciones de conocimiento al respecto, es la reducción del espacio ocupado en la escalera. Desde los orígenes del salvaescaleras es uno de los condicionantes claves para su diseño, ya que éste se hace necesario allí donde no puede ser colocado un ascensor vertical, con la restricción además, de que la ocupación de la escalera²⁶⁰ no puede ser tal que impida caminar por los peldaños²⁶¹.

Por eso, un primer hito importante en el desarrollo de estos sistemas de elevación fue el paso de los dos raíles al monorraíl. Surgieron sistemas como el de la patente US2719607 (Scott, 1955), que puede observarse en la figura 6.13, en la que se aprecia la desventaja del espacio ocupado por el raíl y el inconveniente de su instalación para los peatones de la escalera.

1972), donde la tensión del cable mantiene dos ruedas macizas en posición adecuada para el movimiento. Cuando el cable deja de estar en tensión por un fallo del sistema las ruedas pivotan y rotan sobre un eje exterior, haciendo que un linguete bloquee el movimiento de descenso y evitando el accidente.

²⁵⁹ Los sistemas de detección de velocidad más recientes se sirven de la electrónica para controlar el movimiento y evitar los accidentes. En 1998 se solicitó la patente del sistema de detección de sobrevelocidad y consiguiente frenado, GB2339419 (Watson, 2000). En este salvaescaleras, un sensor óptico capta la frecuencia con la que una luz pasa a través de una rueda con orificios radiales, comparándola mediante un microprocesador con un valor predeterminado y activando el freno cuando el valor de la velocidad sea excesivo. El freno consiste en una rueda dentada de eje de giro excéntrico, que queda engranada en la cremallera cuando el sistema de control lanza la señal de alarma.

²⁶⁰ La aportación de conocimiento mediante la patente FR1380571 (Ehlinger, 1964) supuso un segundo hito importante en la reducción del espacio de escalera ocupado, al suponer el paso desde la fijación de los raíles en los peldaños, a la incorporación de aquéllos a la pared lateral de la escalera. Esta disposición constructiva ha sido generalizada a partir de 1975.

²⁶¹ Las rampas o raíles empleadas en los primeros sistemas restaban un gran espacio, llegando a veces a eliminar por completo los peldaños para poder emplazar el salvaescaleras. Los raíles en la parte central de los peldaños dificultan el ascenso a pie de las escaleras, suponiendo además un peligro, ya que las personas podrían tropezar o deslizarse al pisarlo y sufrir una caída.

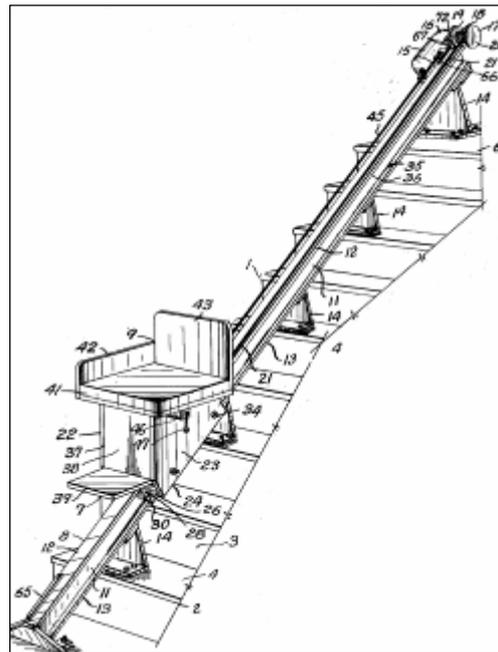


Figura 6.13. Sistema compacto guiado con un solo rail. (Fuente: US2719607, Scott (1955))

En el caso de salvaescaleras de utilización ocasional, el aprovechamiento del espacio ocupado por éste cuando no está en funcionamiento, conduce a una solución diferente al problema del espacio ocupado por la instalación²⁶². Así, plegando la plataforma de forma que, tras el uso del salvaescaleras, se reduce considerablemente el espacio ocupado, bien sea abatiendo la plataforma sobre la pared o plegándola sobre sí misma²⁶³.

A partir de los años sesenta del siglo pasado y hasta nuestros días, el conocimiento generado en el campo de salvaescaleras de cable o cadena, deja de orientarse al propio sistema de tracción y se enfoca hacia la reducción de espacio y la mejora de los sistemas de guiado²⁶⁴.

²⁶² No obstante, el motor, tambor para el cable, transmisiones, etc., suponen una desventaja adicional al espacio ya ocupado por la plataforma y los raíles. Éstos, cuando son colocados en el chasis del salvaescaleras, generan otros tipos de problemas como son los de la alimentación eléctrica del motor y el sobrepeso del salvaescaleras, lo que implica la necesidad de mayor potencia del motor y de un diseño más robusto para soportar mayores esfuerzos.

²⁶³ La patente GB740554 (Paine, 1955) fue la primera que introdujo una plataforma plegable, cuyo ancho es el suficiente para que una persona en pie pueda usar el salvaescaleras y mediante unas bisagras, la plataforma pueda desplegarse, aumentando su superficie en el caso de que el usuario se desplace mediante una silla de ruedas. Desde esta aportación de conocimiento, las plataformas plegables han sido empleadas en la mayoría de invenciones de sistemas con plataforma.

²⁶⁴ Sirva como ejemplo la aportación de EP0343264 (Auer, 1989): Se trata de un salvaescaleras que consta de una guía central principal, de sección cuadrada, y otra secundaria de la misma sección en la parte superior, unidas ambas por su interior por otra guía, haciendo el sistema rígido y permitiendo variar su longitud variando la

En el histograma de la figura 6.14, se muestra la distribución acumulada de solicitudes de patentes relativas a la reducción de espacio ocupado por los salvaescaleras. Como se observa, la preocupación por diseñar sistemas compactos o con partes móviles o abatibles, creció considerablemente a partir de 1980, siendo su desarrollo más tardío que el de concebir sistemas de tracción.

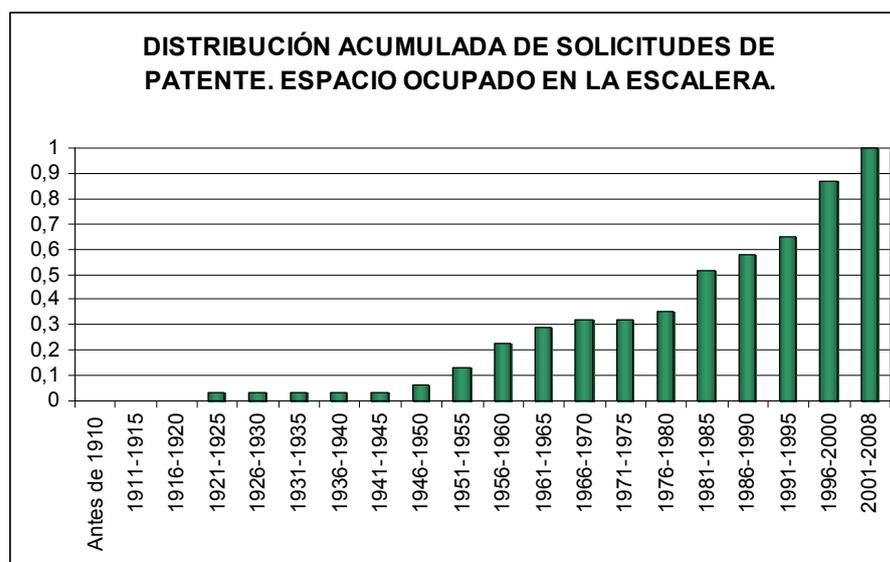


Figura 6.14. Solicitudes de patentes relativas al espacio ocupado en la escalera. (Fuente: elaboración propia)

Como se ha expuesto anteriormente, es también a partir de 1980 cuando los sistemas de tracción tienen un auge en la generación de conocimiento empresarial. Este paralelismo en las soluciones puede ser explicado, en parte, por el desarrollo de los salvaescaleras de un solo raíl, con los cuales se busca una doble finalidad: un sistema de tracción sencillo y que reste poco espacio transitable a la escalera.

Para concluir la etapa del MEP de Problema-Solución, habiendo analizado hasta aquí los escollos que pretende sortear el conocimiento generado para mejorar el producto, resulta imprescindible abordar a continuación la vertiente empresarial.

pendiente del sistema. La plataforma se apoya en dos rodillos, los cuales transcurren uno por encima y otro por debajo de la guía, aprisionándola. Un motor con un tambor en la parte superior acciona el cable. Existe un freno que, cuando el cable se rompiera, se introduciría entre una rueda y la guía haciendo de cuña

Así, a la vista de dichos problemas y soluciones analizados y con apoyo de la información empresarial de mercado recabada en la primera etapa de Vigilancia Tecnológica, es necesario conocer hacia dónde se proyectan las líneas de investigación de las principales empresas del sector para rentabilizar su generación de conocimiento.

La empresa con mayor número de patentes en su cartera es Rigert Treppenlifte, con siete patentes de salvaescaleras en su cartera, bien solicitadas por la propia empresa o por el fundador César Rigert a título de inventor individual. Cuatro de ellas tratan de sistemas orientados a mejorar la seguridad del ocupante; el resto, sistemas de tracción novedosos.

La capacidad inventiva de esta empresa parece encontrarse estancada, ya que desde 2001 no ha presentado ninguna solicitud de patente. La mayoría de las patentes registradas por esta empresa se concentran entre 1975 y 1990, período de tiempo en el que estos sistemas comenzaron a generalizarse y a producirse en serie. No obstante, es un referente esencial y no puede perderse de vista como competidor.

El problema recurrente en la creación de conocimiento de Rigert es la superación de tramos curvos. Para ello ha propuesto multitud de sistemas, entre los que cabe destacar el de EP0033294 (Rigert, 1981), por ejemplo²⁶⁵. También ha desarrollado un sistema análogo de piñón-cremallera con cavidades en lugar de dientes en el piñón. Este sistema es el que actualmente emplean las sillas salvaescaleras de Rigert adaptadas a tramos curvos. Otra aportación notable de esta empresa enfocada a solucionar el problema de la seguridad, han sido las barreras de protección CH691773 (Hafner, 2001) para prevenir una posible caída del ocupante del salvaescaleras, y que ya se han analizado anteriormente.

Por su parte, Hiro Lift cuenta con cuatro patentes, todas ellas orientadas a aspectos del sistema de tracción y guiado, claro ejemplo de la línea de invención alemana, pues el 75% de las aportaciones de conocimiento de este país en salvaescaleras se orientan a este problema. Todos los salvaescaleras Hiro Lift, tanto de escaleras rectas o curvas, emplean un

²⁶⁵ En él, el piñón tradicionalmente recto ha sido sustituido por un piñón con perfil de diente ovalado o con forma similar a un paraboloide, quedando la cremallera compuesta por un perfil metálico con huecos de sección aproximadamente circular. Dicha cremallera se integra en una serie de huecos mecanizados en el raíl.

sistema de rodillos adherentes, de manera que cada rodillo es accionado por un motor independiente, para evitar transmisiones complejas²⁶⁶. Se han representado en la figura 6.15.

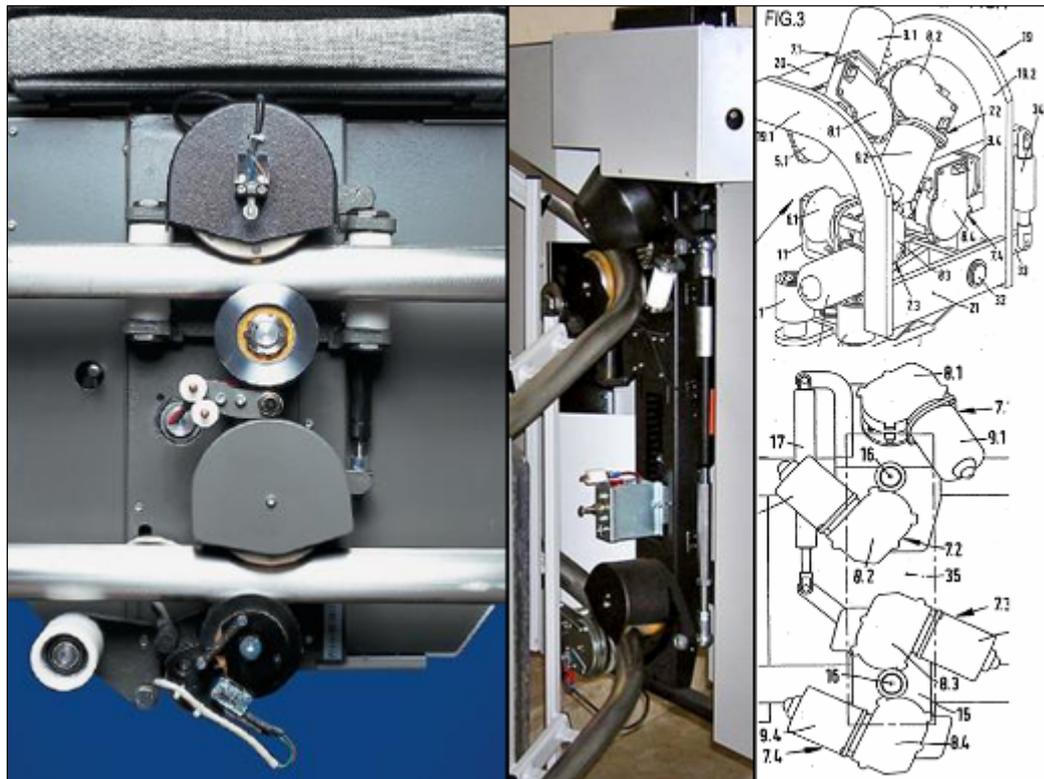


Figura 6.15. Sistema de tracción de HIRO. (Fuente: EP1614650 (Hein, 2006) y cortesía de Hiro Lift).

Como puede observarse en la figura 6.15, los rodillos, situados en la misma vertical, van unidos por parejas mediante unos brazos articulados que adaptan su zona de contacto con el rail en las curvas, gracias a unos muelles que mueven el soporte de estos. Este sistema es el empleado actualmente por todos los salvaescaleras de Hiro Lift.

Por su parte, la multinacional ThyssenKrupp Access cuenta con dos patentes relativas a sistemas de tracción y guiado. Sin embargo, en su cartera posee patentes relativas a todas

²⁶⁶ La invención de Hiro Lift descrita en la patente EP1614650 (Hein, 2006), consiste en un salvaescaleras formado por dos raíles por los que circulan al menos dos rodillos adherentes, cada uno de ellos acoplado a un motor mediante una transmisión de engranaje de dientes rectos y tornillo sinfín, consiguiendo el bloqueo del sistema

las familias de problemas descritas anteriormente, debido a procedimientos de concentración empresarial bajo su marca²⁶⁷.

ThyssenKrupp Access se ha orientado a crear sistemas adaptables a todo tramo de escaleras por la voluntad de acceder al mercado de los elevadores destinados a minusválidos²⁶⁸, la patente del sistema²⁶⁹ que se observa en la figura 6.16.

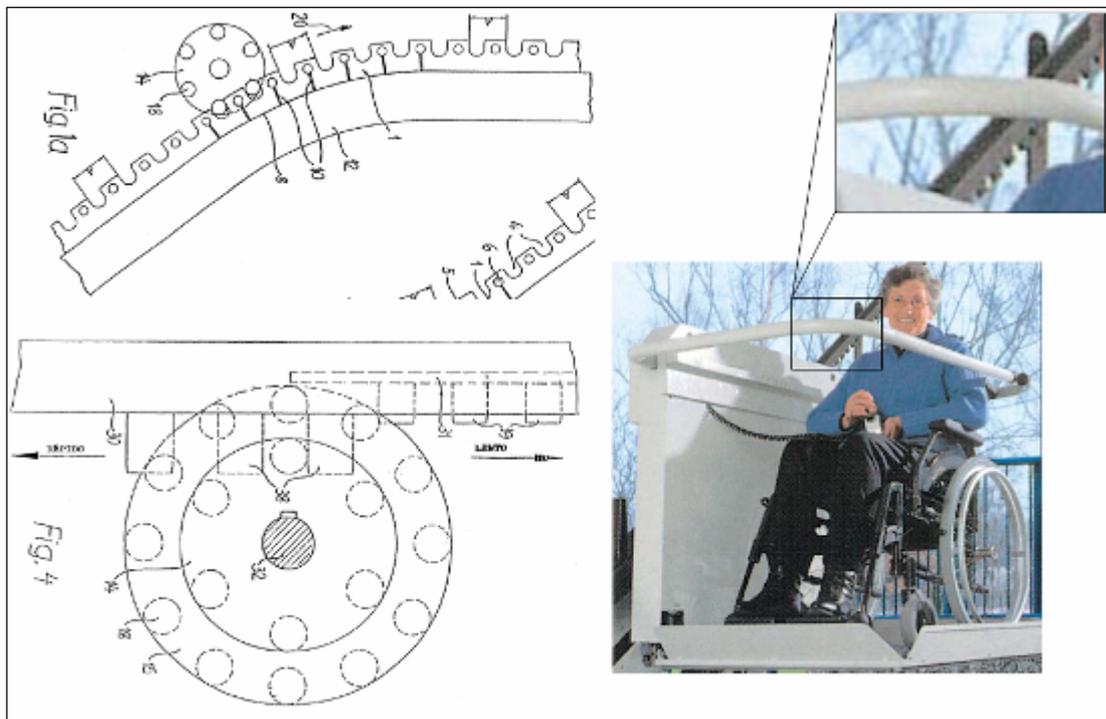


Figura 6.16. Cremallera actualmente utilizada en elevadores de ThyssenKrupp Access.
(Fuente: US5641040 (Grass, 1997) y cortesía de ThyssenKrupp).

²⁶⁷ Así, la cartera de patentes de ThyssenKrupp cuenta con una patente perteneciente a American Stair-Glide, dos de The Cheney Company y diez más de Gerd Grass. Debido a esta última adquisición, ThyssenKrupp es la empresa que cuenta actualmente con la mayor cartera de patentes del sector.

²⁶⁸ Como se observa en la patente US5641040 (1997), el sistema de Thyssen Krupp Access trata de una cremallera formada por prismas metálicos equidistantes. Los valles están diseñados para que engrane una rueda con los dientes cilíndricos, engranando la zona de la generatriz. Mediante dos ruedas de distinto diámetro y colocando la cremallera a diferente distancia de la rueda se consiguen dos velocidades diferentes. No obstante, este sistema no es utilizado en las plataformas de ThyssenKrupp adaptadas a tramos curvos, sino que, probablemente por motivos de costes de fabricación de la cremallera curva, solamente es empleado en plataformas elevadoras de tramo recto.

²⁶⁹ El inventor de este sistema propiedad de ThyssenKrupp es Gerd Grass, quien cuenta con diez aportaciones de conocimiento diferentes en el campo de los salvaescaleras, siendo el inventor más prolífico. Los sistemas de plataforma T80 y T100, actualmente de ThyssenKrupp, eran anteriormente montados por "Grass-Treppenlifte". Esta empresa fue comprada en su totalidad, incluyendo sus patentes en 1993 por Thyssen.

En cuanto al conocimiento aportado y protegido monopolísticamente por The Stannah Group, tiene un volumen significativamente elevado en comparación con los demás competidores, pues cuenta con once patentes solicitadas, y todas ellas son relativamente recientes, posteriores a 1997, por lo que puede afirmarse que es la empresa que genera más conocimiento en la actualidad. La mayoría de sus patentes (siete de las once) son relativas a mejoras referentes a mantenimiento y mayor facilidad de montaje.

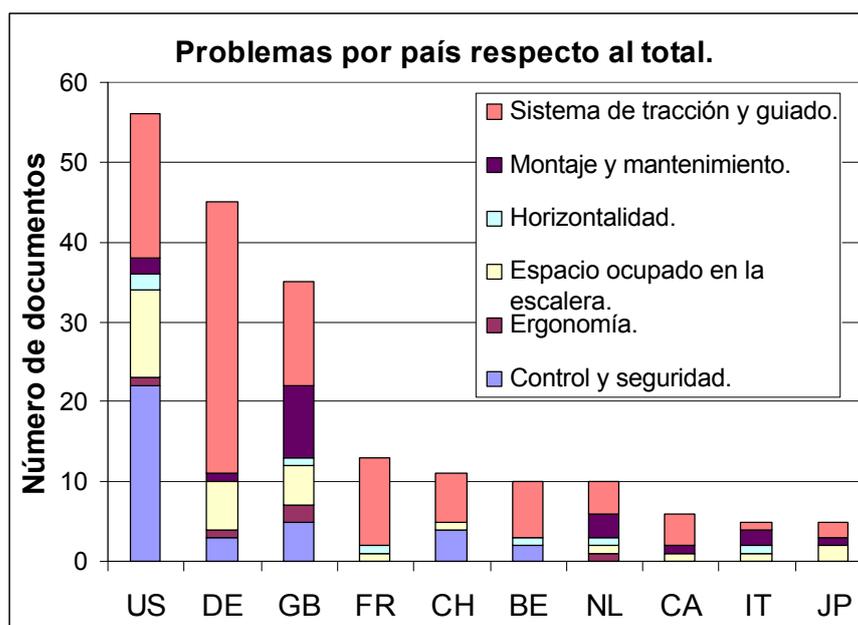


Figura 6.17. Número de patentes orientadas a cada tipo general de problema por país del solicitante. (Fuente: elaboración propia).

Resulta especialmente interesante, como se observa en la figura 6.17, ver cómo dependiendo del país del solicitante, el conocimiento creado por la empresa se orienta más hacia un tipo de mejoras u otras. Así, las empresas alemanas generan conocimiento acerca de sistemas de tracción novedosos, mientras la principal empresa inglesa dirige su esfuerzo creativo a facilitar el montaje y el mantenimiento, aspectos que influyen positivamente de cara al cliente.

Las mejoras relativas al mantenimiento de los sistemas y configuraciones que permitan un montaje fácil y rápido de los elevadores han sido las principales líneas inventivas mantenidas por The Stannah Group, orientando el 60% de sus solicitudes de patente a tales objetivos.

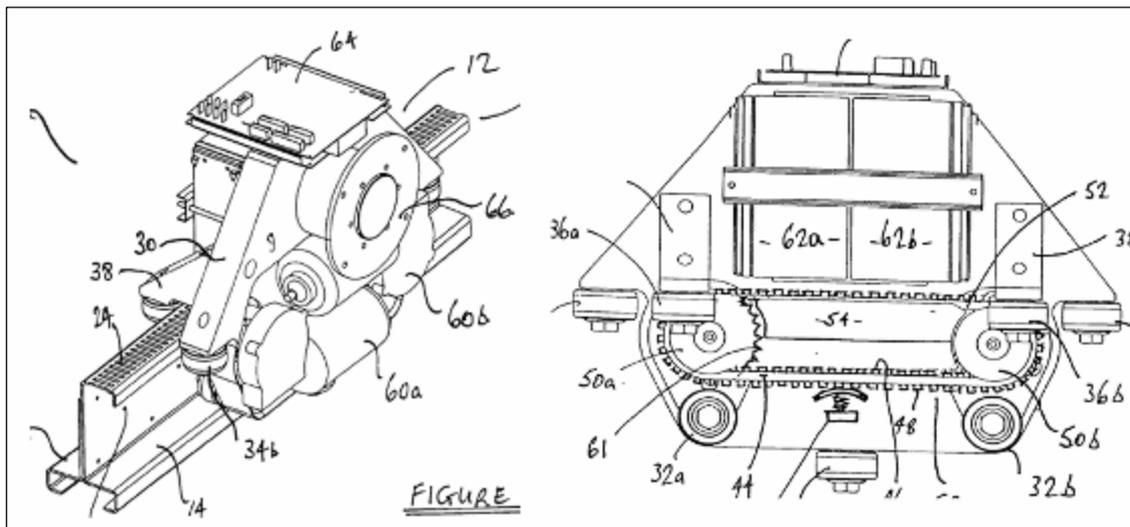


Figura 6.18. Sistema de montaje de The Stannah Group. (Fuente: GB2426239, Szentistvany, 2006)

La seguridad dentro del mundo anglosajón es una preocupación constante, ya que las demandas por accidentes causados por fallos suelen conllevar grandes sanciones, tanto en Reino Unido como en EE.UU. El sistema de The Stannah Group, representado en la figura 6.18, no se explota comercialmente en la actualidad por esta empresa, posiblemente debido a la complejidad técnica que posee.

Una vez que la empresa CPG ha estudiado las principales dificultades técnicas del sector en el que va a centrar su aportación creativa de conocimiento, y habiendo analizado en profundidad las características tecnológicas del conocimiento generado por las principales empresas de la competencia, finaliza la etapa de Problema-Solución del MEP.

Como conclusiones de esta etapa, cabe destacar tres ideas: La primera de ellas es que la empresa que implementa el MEP puede identificar satisfactoriamente los puntos clave de mejora del producto para poder generar conocimiento creativo. Estos puntos no tienen por qué tener la misma importancia, y pueden tener una mayor o menor relevancia.

En concreto, CPG se ha apercibido de que las grandes aportaciones de conocimiento de los inventores son, principalmente: el sistema de tracción y guiado del salvaescaleras; el control del mismo y la seguridad del ocupante; y el espacio que la instalación ocupa en la escalera.

Adicionalmente, otros criterios adicionales son su mantenimiento y montaje, el control de la horizontalidad y la ergonomía.

El segundo resultado de esta etapa es que la empresa discierne qué tipo de aportaciones de conocimiento diferencian tecnológicamente al producto en el mercado y, a la vez, puede establecer unas semejanzas entre familias de productos tecnológicamente equivalentes, evaluando su idoneidad, y jerarquizarlas entre sí, según criterios de prioridad que la empresa defina.

En particular, CPG considera el sistema de tracción y guiado como la parte fundamental del producto que lo diferencia tecnológicamente en el mercado, y donde las aportaciones de conocimiento se pueden clasificar principalmente en los salvaescaleras de cable, de piñón cremallera, de cadena y de tornillo-tuerca. CPG ha analizado estos sistemas asimilando las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

La tercera y última conclusión es que la empresa aumenta su conocimiento tecnológico, de forma que llega a conocer la causa sustancial de las diferencias entre la tecnología de las diferentes familias de productos en el mercado. Estas diferencias pueden responder a criterios evolutivos de la tecnología, de forma que ésta mejora con el paso del tiempo y con una mayor aceptación del comprador²⁷⁰, o también a aplicaciones distintivas del producto. Esto ayudará a una mayor eficiencia en el proceso creativo de conocimiento.

Así, CPG ha observado que la pluralidad de sistemas de tracción y guiado que conciernen al producto, se han ido sucediendo a lo largo de la evolución del conocimiento, dando lugar las limitaciones de unos a la aparición de otros. Así, de sistemas iniciales de cables se pasó a los de cadena, y en un avance posterior, uniéndose la tracción motriz con el guiado del salvaescaleras, se ha llegado a los sistemas de piñón-cremallera, de rodillos y de tornillo-tuerca.

²⁷⁰ Pensamos que la aceptación del producto en el mercado es esencial para determinar si una aportación de conocimiento se considera una mejora del producto, en términos generales. En caso de que el cliente no la acepte, las aportaciones más recientes, suponen únicamente la consecución de un producto más moderno, pero no necesariamente mejor.

Por lo tanto, esta segunda etapa del MEP concluye habiendo incrementado el nivel de conocimiento de la empresa a unas cotas en las que ya se está en condiciones de aportar, de forma creativa, un conocimiento original orientado a mejorar el producto en términos de optimización, ya que se han estudiado las distintas soluciones para problemas diversos, y cómo unas y otras se interrelacionan entre sí, influyendo, positiva o negativamente, en determinados aspectos del producto.

Partiendo de este punto, en las siguientes etapas del MEP se construirá el proceso creativo en CPG, de forma que permita establecer una generación de conocimiento de alto valor añadido, para aumentar, mediante la correcta utilización de los recursos propios, el valor de la empresa a partir de la incorporación del valor del conocimiento.

6.3. El Diseño de un nuevo sistema de tracción

En las anteriores etapas de Vigilancia Tecnológica y de Problema-solución, se ha hecho acopio del conocimiento específico del sector, tanto a nivel tecnológico como empresarial y se han analizado las características y tendencias de la generación del conocimiento en el sector, por medio del análisis de los productos y de las empresas.

En las subsiguientes etapas de Diseño, Incertidumbre y Aplicación, se utilizan los resultados obtenidos para lograr una aportación propia de conocimiento que, en forma de producto novedoso y caracterizada por un salto inventivo, consiga un alto valor añadido para la empresa por medio de una comercialización exitosa, tras estimar la situación del mercado y teniendo en cuenta la estructura del sector. Por su parte, la concepción, fabricación y venta de un nuevo producto, son en sí mismas una ocasión de aprendizaje y punto de partida para la generación de más conocimiento que desemboque en nuevos productos y así, a su vez, se vaya aumentando el valor de la empresa, creando un círculo virtuoso.

En la presente etapa de Diseño, la empresa CPG decide, a la vista de las conclusiones de las etapas anteriores, orientar su generación de conocimiento hacia un sistema de tracción, para así lograr un producto salvaescaleras que sea tecnológicamente superior a los existentes en

el mercado. Este sistema de tracción, idealmente será capaz de impulsar tanto sillas como plataformas a lo largo de tramos curvos de escalera y pendientes variables, pues, como se ha venido analizando en los epígrafes anteriores, este tipo de productos surgió como evolución de los que se restringen a tramos rectos y tiene menos limitaciones, contando con una mayor versatilidad.

La primera condición de Diseño que aparece es proporcionar potencia al sistema en las curvas. Los sistemas de tracción de cable o cadena en tramos curvos fueron descartados, debido al elevado rozamiento en las curvas. Un segundo requerimiento, surgido a raíz del anterior, es que al transmitir potencia, el sistema de guiado sea capaz de proporcionar las condiciones para que ese movimiento sea efectivo en todo momento²⁷¹.

Además, la empresa, en su proceso generador de conocimiento, debe diseñar un sistema capaz de adaptarse a cambios fuertes de pendiente, en especial en las zonas de acceso a la silla o plataforma, para reducir la cota de acceso a ésta, mejorando la ergonomía. También es necesario que las curvas no sean recorridas a una velocidad excesiva, por motivos de seguridad y de comodidad en el uso. Al margen del funcionamiento, debe considerarse el tamaño del sistema de tracción, debido al espacio ocupado en la escalera, intentando que sea lo menor posible.

Por lo tanto, para la transmisión de potencia se consideran idóneos los sistemas de piñón-cremallera o de tornillo, además de ser los más extendidos, descartando los sistemas de cable. Para el suministro continuo de potencia, la solución habitual consiste en incorporar el motor en la silla o plataforma.

A su vez, con el objeto de que el sistema de guiado sea capaz de ofrecer al de tracción las condiciones adecuadas para proporcionar el movimiento, se tendrá en cuenta la aportación de conocimiento de Albert Meise y Georg Frey en 1980, por ser la más destacada y que

²⁷¹ Es decir, por ejemplo, que el piñón en la curva permanezca a la distancia óptima respecto a la cremallera mientras la curva es recorrida, siendo conservado el módulo de la cremallera en todo momento. Por otra parte, frente a cambios de pendiente, se debe proporcionar contacto en todo momento no solo entre el elemento o elementos de tracción, sino también entre los rodillos de guiado que soportan el peso. De no ser así, podría ocurrir un accidente debido al descarrilamiento del sistema.

puede ser observada en la figura 6.19, aunando ambos sistemas, considerados independientes hasta entonces²⁷².

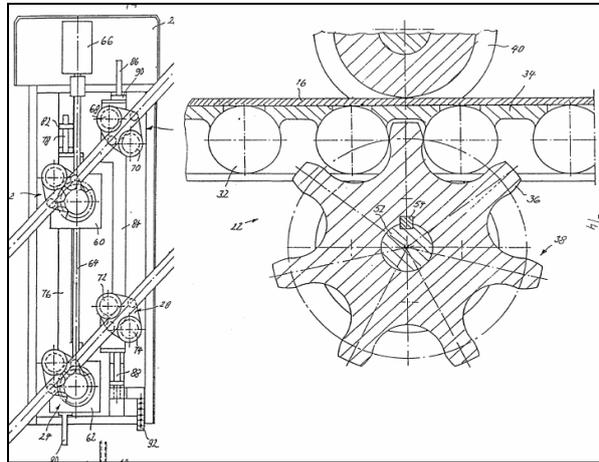


Figura 6.19. Sistema de tracción y de guiado unidos. (Fuente: EP0043592, Meise, 1980).

Por otra parte, reducir la cota de acceso al salvaescaleras como medida de mejora ergonómica hace que surja la necesidad de sistemas capaces de adaptarse a variaciones fuertes de pendiente en un corto recorrido. En la figura 6.20 se observa la primera aportación de conocimiento referente a esta mejora ergonómica que afecta al sistema de tracción y guiado²⁷³.

Para evitar el exceso de velocidad en las curvas, los sistemas electrónicos de control empleados en los sistemas comercializados en la actualidad son determinantes y, por lo tanto, CPG optará por uno de ellos en su producto²⁷⁴.

²⁷² El invento, publicado en EP0043592 (Meise, 1980), consta de dos cremalleras de dientes de sección circular, paralelas a lo largo del tramo. Por ellas circulan dos elementos guía y dos piñones, uno por cada una y en cada caso, formando un mismo cuerpo. La cremallera está construida preferiblemente en el interior de un tubo, con una apertura longitudinal para que pueda acceder el piñón. Los elementos de guía pueden deslizar sobre un eje vertical para ajustar la plataforma a la pendiente del tramo. Como también puede observarse, el motor (número 66) es montado en el propio elevador, constatándose claramente la evolución general de la técnica. Así se aporta, a su vez, una solución al problema del contacto entre rodillos de guiado y rail en todo momento, ya que el sistema circula encajonado entre el piñón de tracción y los rodillos de guiado.

²⁷³ Este sistema, inventado y patentado por Gerd Grass en 2001 (EP1134176), es el primero que trata el acceso a la silla no como un asiento que desciende de forma independiente de sus apoyos, sino de forma integral.

²⁷⁴ No obstante, en 1960, antes del desarrollo masivo de la electrónica, Pierre Antoine van den Bemdem, inventó y publicó (FR76881) el primer sistema de tracción capaz de proporcionar una velocidad menor en las curvas: un sistema de reducción de velocidad en el que, mediante el contacto de un rodillo de adherencia de mayor diámetro en las curvas y uno de menor diámetro en las rectas, girando ambos a la misma velocidad angular se pretenden obtener las diferentes velocidades.

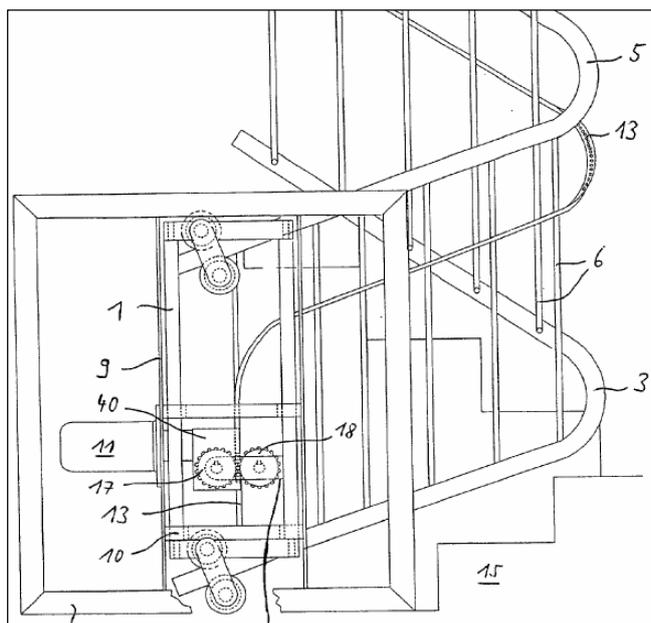


Figura 6.20. Mejora ergonómica de acceso a la silla. (Fuente: EP1134176, Grass, 2001)

Para solventar los problemas de espacio y siguiendo la tendencia actual hacia sistemas más compactos y de menor ocupación de la escalera, resulta razonable la estructura de un solo raíl y así lo incorpora CPG²⁷⁵ a su concepción del producto. En los sistemas monorraíl, el piñón-cremallera y los rodillos adherentes son la opción más extendida como elemento de tracción²⁷⁶. Sin embargo, estos sistemas no ofrecen la seguridad de otros, también habituales, como el de tornillo²⁷⁷.

²⁷⁵ Estos sistemas han supuesto un reto de conocimiento inventivo puesto que reducen el número de apoyos y han sido determinantes en la casi definitiva supresión de los sistemas de cable y cadena en el desarrollo de la técnica.

²⁷⁶ Considerando la ventaja espacial de los sistemas de un solo raíl, la necesidad de fabricar la cremallera a medida para cada escalera supone una dificultad adicional a la ya citada de doblar el raíl y adecuarlo al tramo. La cremallera plana surgió como solución al problema de la conservación del módulo de la cremallera de dientes en las curvas, pero con ella se mantiene la necesidad de hacerla a medida para cada tramo de escaleras. Esta cremallera es la actualmente empleada por los salvaescaleras de tramo curvo de ThyssenKrupp.

²⁷⁷ En un sistema de piñón cremallera o rodillos adherentes, la caída de la silla ante la rotura de algún elemento de la transmisión o similar es inevitable y por ello se deberían incluir elementos adicionales a modo de freno. Si a este problema se le suma el de que los rodillos adherentes pueden patinar cuando el raíl no presente las condiciones óptimas, se puede concluir que la seguridad de los sistemas de tracción ha de ser provista por otros medios que no son el propio sistema de tracción, aumentando con ello el número de componentes del elevador y, por consiguiente, la probabilidad de fallo. El frenado de emergencia se activa mediante algún sistema de detección, y frente a un fallo de éstos, se produciría una caída descontrolada, ocasionándose un accidente. En mecanismos de piñón-cremallera, ante la rotura de un elemento de transmisión no se produce frenado por parte del sistema de tracción, al ser el movimiento de éste reversible.

Para realizar el diseño del producto, ha sido necesario que la empresa CPG canalizara su creación de conocimiento hacia una serie de proposiciones previas, las cuales fueron desarrolladas de manera paralela a la identificación de eventuales inconvenientes asociados a las mismas. Así, generando posibles soluciones, siguiendo una metodología de ensayo y error para la identificación de un diseño de producto consistente, fue desarrollado un sistema de tracción, que se llegó a denominar "de tres piñones", mostrado en la figura 6.21. Así, para una correcta adaptación de la cremallera al recorrido curvo de la escalera²⁷⁸, se inventó un sistema de tracción mediante tres engranajes movidos todos por una corona central, estando todos ellos unidos a un mismo bastidor.

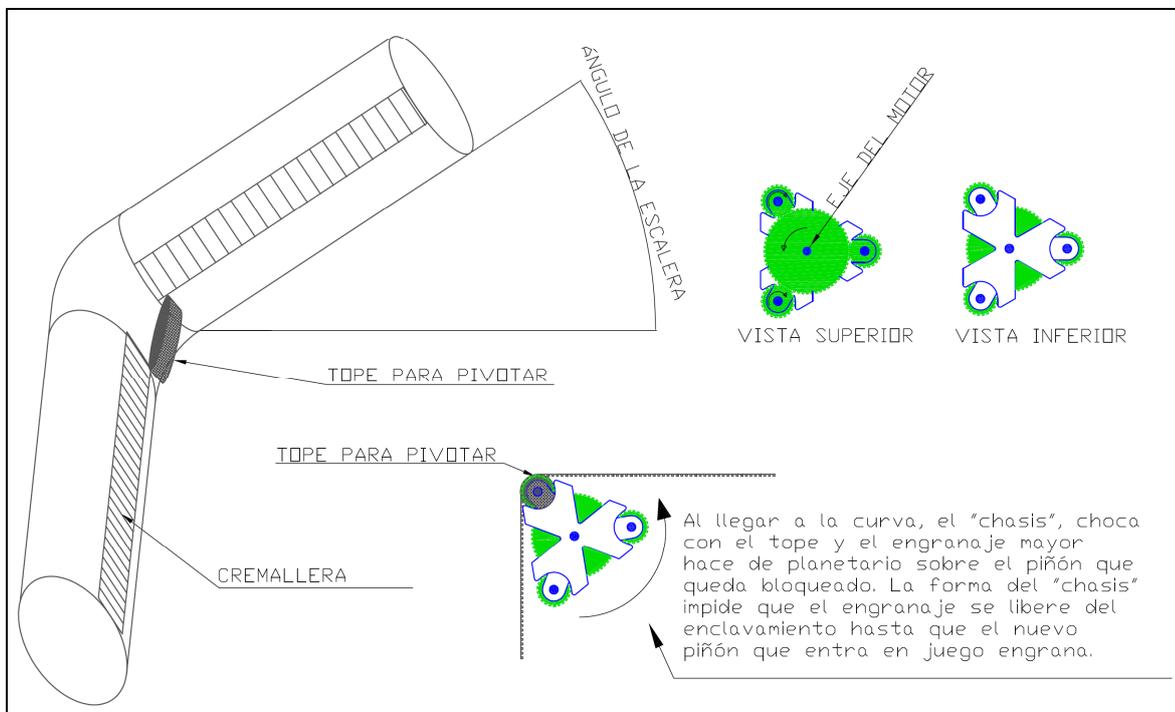


Figura 6.21. Solución de tres piñones. (Fuente: CPG)

Si bien dicha aportación de conocimiento era novedosa y suponía un salto inventivo, el producto diseñado no ofrecía garantía de seguridad, pues frente a un eventual fallo en la

²⁷⁸ En el recorrido recto, dos de los piñones engranan sobre la cremallera recta fijada al raíl recto. Para la curva, el conjunto de elementos de tracción pivota al chocar el bastidor con un tope fijado al raíl. Este pivotado es posible gracias a que el piñón ubicado a la altura del tope queda fijo al impedirse su avance y continuar engranado en la cremallera. De este modo, la corona pasa a actuar como planetario sobre el piñón bloqueado. Al finalizar el pivotado, el piñón que hasta ahora no había engranado pasaría a engranar en el nuevo tramo recto de cremallera. De esta manera se busca no tener que adaptar una cremallera a la curva de la escalera y poder emplear tramos rectos de raíl tubular, salvándose los cambios de pendiente mediante la unión de varios tubos formando un ángulo entre ellos.

transmisión o rotura de algún diente, el sistema requiere elementos adicionales de detección de la sobrevelocidad y de frenado de emergencia para evitar el descenso incontrolado²⁷⁹.

Ante esta carencia, CPG enfocó su generación creativa de conocimiento a la incorporación de elementos de seguridad en su producto. Así se llegó a un diseño satisfactorio, mostrado en la figura 6.22. Consta de un sistema de tracción incluido en la silla o plataforma salvaescaleras que no requiere para su funcionamiento e instalación que una cremallera recta sea doblada y adaptada al trazado, además de evitar la caída del sistema frente a eventualidades en el sistema de tracción.

En dicho sistema de tracción se emplea, como elemento de transmisión de potencia entre el motor y el raíl, un tornillo sinfín²⁸⁰, el cual es montado en la parte baja del elevador y próximo al raíl curvo adaptado al tramo. Así, es capaz de adaptarse a las curvas y cambios de pendiente del tramo.

²⁷⁹ Por otro lado, el ángulo de una curva en una escalera, puede ser mayor de 90°, lo que, unido al cambio de plano de avance, hace que pueda ser complicado hacer coincidir los piñones con la cremallera. Para el recorrido de las dos curvas, por su parte, sería necesario fijar la cremallera en diferentes líneas generatrices de los respectivos tubos guía.

²⁸⁰ Entre los sistemas de tracción del salvaescaleras por tramos con curvatura y pendientes diferentes, destacan los que emplean el tornillo sinfín como mecanismo de tracción. Tal es el caso del sistema recogido en DE3504854, donde un tornillo sinfín engrana en una serie de piezas a modo de corona plana, distribuidas equidistantemente por la pared lateral de la escalera. Para la circulación por descansillos son dispuestas otras coronas planas diferentes que permiten tal movimiento. Con ánimo de mejorar la seguridad, también han surgido sistemas que emplean el tornillo sinfín como mecanismo de tracción. Tal es el caso de US2005224293 (Moinar, 2005), el que un tornillo sinfín engrana en una cremallera recta para permitir el movimiento y mejorar la seguridad mediante un mecanismo irreversible, pero sin posibilidades de recorrer curvas. En el sistema que CPG propone, partiendo de la arquitectura de una silla o plataforma salvaescaleras y de su raíl de guiado ubicado a lo largo del tramo, se mecanizan unos taladros equidistantes en raíl, a una distancia tal manera que se permita en todo momento que entre dos de ellos exista una distancia igual al paso del tornillo sinfín. Los elementos donde engrana el tornillo sinfín se ubican en los taladros. Cada uno de estos elementos, o dientes giratorios, consta de una serie de piezas que le permiten estar fuertemente fijado al raíl a la vez que permiten el giro en torno a un eje perpendicular al de revolución de la sección del raíl donde se ubican. De esta manera se crea una pista con dientes a modo de cremallera, pero sin la necesidad de doblar ni soldar elementos, lo cual abarata los costes, ya que el mecanizado de taladros y el posterior remachado o fijado mediante vástago, es realizado de manera más rápida y automatizada que el doblado y la soldadura de cremalleras.

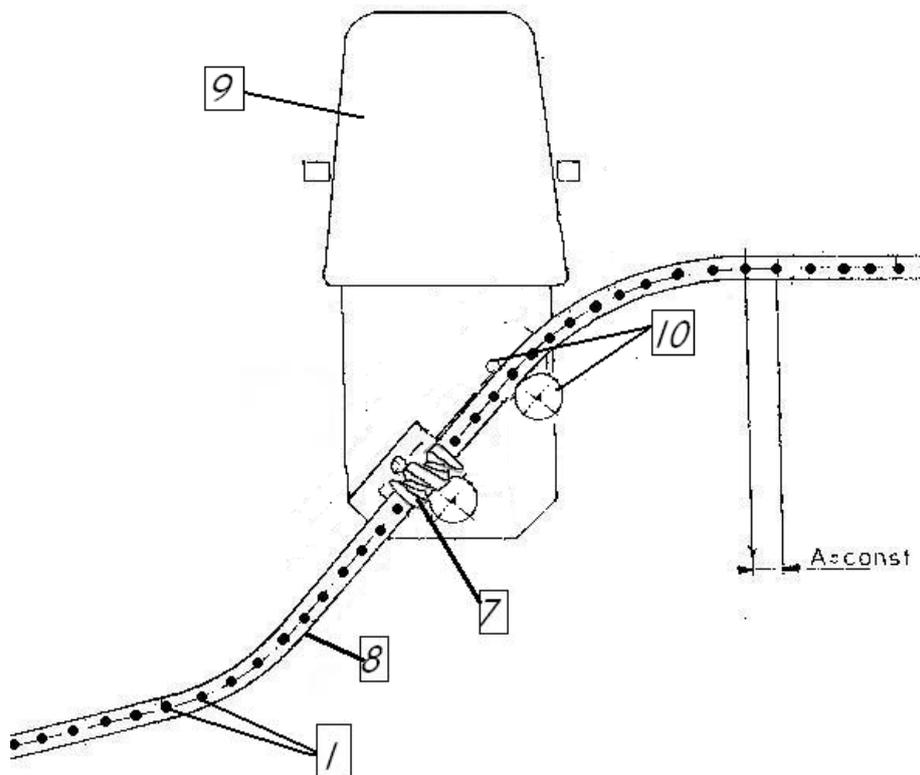


Figura 6.22. Ejemplo de instalación. (Fuente: CPG, Pascual, 2008)

Mediante unos dientes giratorios y con una sección similar a la evolvente de un diente plano, se permite el avance del sistema. Como solución al problema de la necesidad de adaptación al raíl de la cremallera, se elimina, mediante la colocación de los citados dientes giratorios, la necesidad de ubicar la cremallera. Dicho piñones han de ser fijados al raíl en taladros, correctamente espaciados, con lo que se consigue el efecto deseado de no tener que doblar y soldar una cremallera en la pista de engranaje a lo largo del raíl²⁸¹.

²⁸¹ Refiriéndonos a las figuras 6.22 a 6.24, la silla (9) circula por un raíl (8) guiada por dos juegos de dos rodillos (10). En dicho raíl (8) son fijados una serie de dientes giratorios (1). Cada diente se une a un casquillo (3) a modo de rodamiento mediante tornillos (4). Dicho conjunto casquillo (3) piñón (1) es capaz de girar en torno a una pieza de unión (5) fijada en los taladros del raíl (8) mediante un remache (6) y una arandela (2), la cual impide que el casquillo (3) se mueva de su posición de funcionamiento. El movimiento es producido por el giro del tornillo sin fin (7) a lo largo de los dientes (1) colocados longitudinalmente por el raíl (8), produciéndose un giro sin desplazamiento del conjunto diente (1) y casquillo (3) en torno a su eje de revolución. La pieza de unión (5), la arandela (2) y el remache (6) permanecen fijos

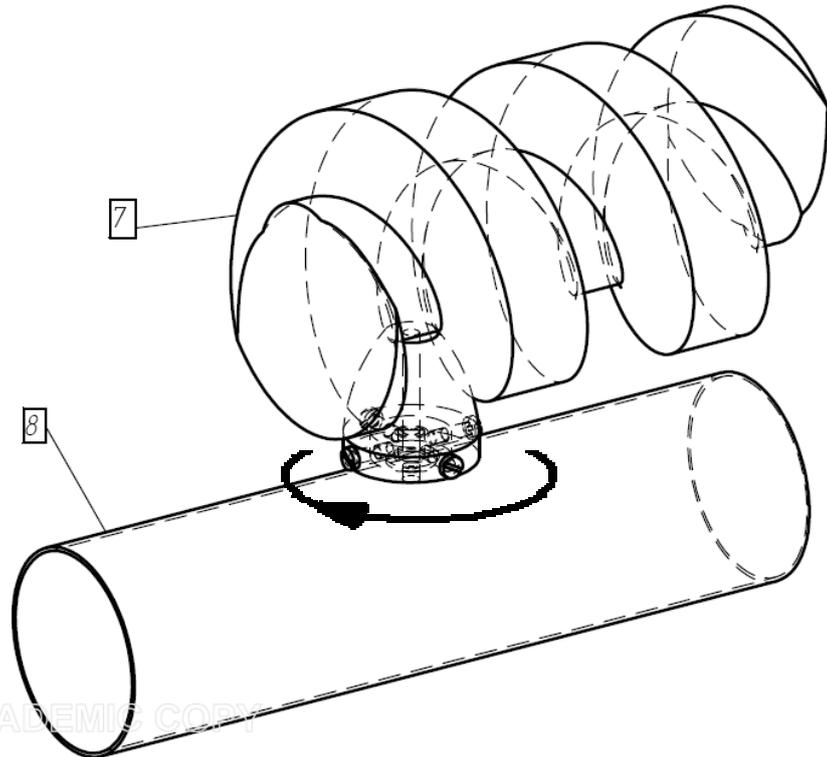


Figura 6.23. Funcionamiento del sistema. (Fuente: CPG, Pascual, 2008)

Por otra parte, el problema de la seguridad frente a la caída del sistema se resuelve con el tornillo sinfín mostrado en la figura 6.23, puesto que una de las características de los mecanismos que emplean este elemento es la irreversibilidad del movimiento. Por ello, frente a una eventual rotura de algún elemento de la transmisión, mediante el propio tornillo sería impedido el descenso incontrolado del elevador. Con ello se consigue no depender en seguridad de un sistema de detección para el frenado de emergencia. Los detalles del diente giratorio se muestran en la figura 6.24, en una representación en explosión de la pieza.

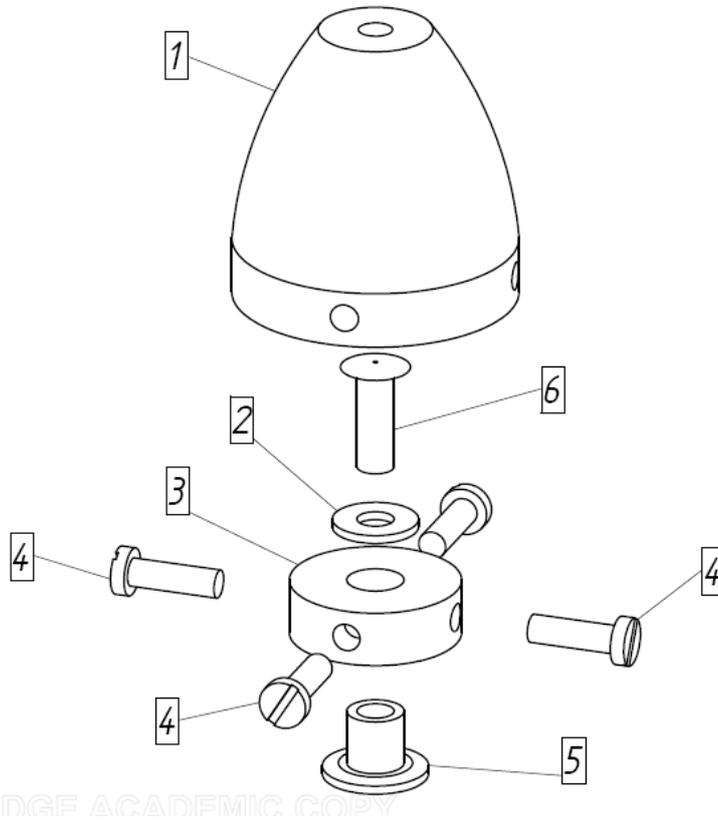


Figura 6.24. Despiece del diente giratorio. (Fuente: CPG, Pascual, 2008)

Con este diseño queda determinado el ámbito de conocimiento que la empresa va a incorporar al producto comercial. Así, a la hora de potenciar la rentabilidad de dicho conocimiento, éste se encuadra y se valora su relevancia dentro del producto en sí, como objeto en el mercado, es decir, interrelacionándolo con el estado de la técnica según la importancia de la tecnología del producto como bien consumible.

Tomando como referencia la base de datos confeccionada en la etapa anterior de Vigilancia Tecnológica, se analiza el tipo de tecnología que protege cada patente de las empresas del sector. El objetivo buscado con esta información es caracterizar las patentes, de manera que se pueda ofrecer una valoración económica de ella. En el caso que se estudia, el conocimiento generado es esencial²⁸² al producto, al tratarse la invención de un sistema de tracción y guiado, sin el cual el salvaescaleras no podría funcionar.

²⁸² En primer lugar, se ha analizado en cada patente de las principales empresas el tipo de tecnología a la que pertenece, es decir, a qué hace referencia la reivindicación independiente principal de cada patente. Tras la obtención de este dato, se procedió a indicar el tipo de tecnología de la patente en el producto, así, se otorgará la categoría esencial a aquellas patentes que reivindiquen sistemas de tracción, guiado o cualquier otro componente mecánico o eléctrico sin el cual no sería posible el funcionamiento. Se otorga la categoría de

La siguiente fase de la etapa de Diseño, es la clusterización, en la que se agrupa el conocimiento generado y patentado por la empresa en clústeres, de forma que cada uno de ellos sea el subconjunto asociado a cada familia de productos²⁸³. En este caso, por la particularidad del producto, se puede hablar del clúster de salvaescaleras de tramo recto y del clúster de tramo curvo, pues la comercialización de ambos es totalmente independiente debido a la instalación, aunque compartan el sistema de tracción y guiado.

En la tabla 6.1, se muestra la clusterización de los diferentes ámbitos de conocimiento tecnológico en los dos clústeres de producto que nos ocupan. Para confeccionar dicha tabla se ha recurrido a la base de datos elaborada en la fase de Vigilancia Tecnológica con todas las solicitudes de patente de salvaescaleras existentes. De esta manera, las aportaciones de conocimiento de las principales empresas del sector han sido clasificadas según la relevancia que éstas tengan en el funcionamiento del producto.

ÁMBITO DE CONOCIMIENTO DE LA PATENTE	RELEVANCIA TECNOLÓGICA EN EL PRODUCTO	IMPACTO CLÚSTER SALVAESCALERAS DE TRAMO RECTO	IMPACTO CLÚSTER SALVAESCALERAS DE TRAMO CURVO
Sistema de tracción ²⁸⁴ . Guiado.	Esencial	100%	100%
Sistema de tracción. Impulso motriz.	Esencial	100%	100%
Sistema de control ²⁸⁵	Componentes	10%	45%
Seguridad del	Esencial	75%	75%

componente a aquellas mejoras no esenciales para el funcionamiento, pero que mejoran considerablemente la seguridad, el montaje, la reducción de espacio, las condiciones de horizontalidad o la ergonomía. Por último, se considera adyacente a aquellas mejoras que no son relevantes en estos elevadores y cuyo objeto no es la mejora del fin último de estos elevadores: transportar a lo largo de escaleras a personas de manera cómoda, segura y eficaz.

²⁸³ No obstante, también es posible hablar de sub-clusterización y de supra-clusterización, con respecto a la cartera de productos de la empresa, y ello se tratará como visión de conjunto de los casos estudiados relativos a la empresa CPG.

²⁸⁴ Los sistemas de tracción, tanto refiriéndose a la propulsión del convoy como al guiado, han sido calificadas como esenciales puesto que son requisito imprescindible para el funcionamiento del salvaescaleras.

²⁸⁵ El sistema de control, a pesar de ser altamente importante, no resulta indispensable para realizar la elevación de personas, por lo que es considerado como componente. Por otro lado, el control en un sistema curvo tiene mayor dependencia de éste tipo de patentes, por lo que se le asigna un mayor peso en dicho clúster.

ÁMBITO DE CONOCIMIENTO DE LA PATENTE	RELEVANCIA TECNOLÓGICA EN EL PRODUCTO	IMPACTO CLÚSTER SALVAESCALERAS DE TRAMO RECTO	IMPACTO CLÚSTER SALVAESCALERAS DE TRAMO CURVO
pasajero ²⁸⁶			
Espacio ocupado ²⁸⁷	Adyacente	30%	20%
Montaje e instalación ²⁸⁸	Adyacente	17.5%	35%
Habitabilidad y ergonomía ²⁸⁹	Componentes	25%	45%

Tabla 6.1. Relevancia del ámbito de conocimiento en el producto. (Fuente: elaboración propia)

El porcentaje de cada tipo de patente en cada clúster hace referencia a la relevancia que tiene cada tipo de patente en los salvaescaleras comerciales y, puesto que un mismo modelo de salvaescaleras cuenta con tecnologías pertenecientes a varios ámbitos de conocimiento recogidos en diversas patentes, la suma de porcentajes del total de la cartera de patentes, no tiene, por tanto, por qué alcanzar el 100%.

La etapa de Diseño se concluye con la integración del conocimiento, de forma que las distintas patentes obtenidas, se integren dentro del clúster que les corresponda, según el tipo o familia de productos al que se asocien. En el caso que se estudia, se trata de una patente

²⁸⁶ La seguridad, habida cuenta de que un accidente puede provocar graves lesiones al ocupante, es considerada esencial. No obstante, asegurados ciertos umbrales, no tiene tanta relevancia dentro del producto como los sistemas de tracción y guiado, y se ha corregido este factor asignando un 75% de presencia en los clústeres de salvaescaleras rectos y curvos

²⁸⁷ La reducción de espacio, tiene mayor importancia en los salvaescaleras rectos, ya que los curvos pueden finalizar en recodos y ser, por tanto, retirados por completo de la escalera. El avance de conocimiento en este campo trata de mejorar la comodidad de quien no usa el salvaescaleras y el aspecto estético de la misma, pero no mejora el funcionamiento del producto ni lo hace más cómodo, por lo que dicha tecnología ha sido calificada como adyacente.

²⁸⁸ Las mejoras orientadas a facilitar el montaje tienen un mayor peso en los salvaescaleras curvos, puesto que la precisión requerida es mayor que en uno recto. Por otro lado, como ocurre con la reducción de espacio, el funcionamiento del salvaescaleras no varía entre los que presentan mayor o menor dificultad de montaje, por lo que, también, ha sido considerado un tipo de tecnología adyacente.

²⁸⁹ La ergonomía y al mantenimiento de una posición horizontal de la silla o plataforma durante el recorrido. Considerando que los salvaescaleras rectos no han de variar su pendiente de ascenso ni orientarse en curvas, el porcentaje de presencia de estas patentes en ellos es menor que en los curvos. Por su parte, al proponer mejoras consideradas básicas pero que no ayudan al funcionamiento, este tipo de patente ha sido calificada como componente.

única, relativa al sistema de tracción y, en este caso, la integración no procede, ya que la comercialización se llevará a cabo de forma individualizada, para los dos tipos de producto o clústeres.

Como conclusiones de esta etapa, cabe destacar cuatro resultados importantes. Primeramente, que la etapa de Diseño requiere una acción positiva de la empresa a la hora de tomar decisiones. En concreto, tanto en la fase inicial de determinación del ámbito de conocimiento que se va a generar, como en las subsiguientes fases de clusterización e integración, marcadas por decisiones que responden más a estrategias legales y de comercialización.

Por lo tanto, en esta etapa el aumento de conocimiento en la empresa no parte sólo de un proceso observacional, que por asimilación y recolección de conocimiento vaya incrementando el capital de conocimiento de la compañía, sino que cuenta también con un impulso creativo, una volición indubitada, que puede estar basada en la voluntad de la dirección o del equipo responsable de nuevos productos, en experiencias previas, en la alineación de la empresa con determinadas causas, o en cualquier otra razón.

En segundo lugar, es de destacar la idea de que en esta etapa aparecen la novedad y el salto inventivo en la creación de conocimiento. Es en la definición de requerimientos funcionales del producto por parte de la empresa, donde ésta define qué aspectos le parecen más interesantes para caracterizar su producto o servicio.

En cada uno de estos requerimientos se proponen soluciones, teniendo en cuenta el aprendizaje y el incremento del caudal de conocimiento de la compañía en las etapas del MEP anteriores. Estas soluciones pueden estar basadas en el estado de la técnica anterior, o ser originalmente novedosas; y pueden ser innovaciones radicales, sin precedente claro en el estado de la técnica, o dar lugar a mejoras progresivas.

La combinación priorizada de estas soluciones es lo que produce el salto inventivo. Es decir, la ponderación de unas soluciones frente a otras, de optimizar unos parámetros frente a otros, de resolver y mejorar frente a no empeorar y la obtención de compromisos entre

variables enfrentadas, es lo que lleva a distinguir de forma inventiva, a nuestro producto del que ya existe y se conoce en el mercado.

Así, pudiera darse el caso de que ninguna de las soluciones propuestas a cada requerimiento, suponga individualmente una novedad, pero sí la combinación. Si esta combinación resultante es inesperada, alejada de una mera yuxtaposición de soluciones y de una optimización trivial de variables comprometidas, alcanza la creación de conocimiento entonces el salto inventivo. Y esto ocurre en la etapa de Diseño.

El tercer resultado, a la vista de que algunas de las propuestas creativas puedan ser desechadas, como es el caso que ha ocurrido a la empresa con la solución de tres piñones, es que el proceso de creación de conocimiento en Diseño está sujeto a revisión para mejorarlo. En esta realimentación cíclica pueden cambiar no sólo las soluciones para los requerimientos definidos, sino reformular estos últimos con una ponderación y prioridad diferentes, o incorporando otros requerimientos adicionales, en ocasiones secundarios o complementarios. Esto perfecciona un mecanismo de mejora de la creación de conocimiento en esta etapa.

Como cuarto y último resultado se comprueba la relevancia del enfoque sistémico en el Diseño. Así, si bien en la determinación del ámbito de conocimiento predomina el enfoque tecnológico, en la clusterización hay un mayor peso de estrategia legal, al obtener una patente muy versátil, aplicable a los dos tipos de productos y modular, de forma que pueda comercializarse por separado en ambos clústeres. Por su parte, la fase de integración tiene, a su vez, una perspectiva empresarial con vistas a la comercialización y el marketing. Se observa que estas dimensiones deben ir bien interrelacionadas en el Diseño, para el conocimiento que surge de la empresa responda a lo que se quiere, se puede y conviene hacer, de forma que el incremento de conocimiento de la empresa, resultado del proceso creativo, se refleje en un mayor valor añadido.

Así, una vez finalizada la etapa de Diseño, ya se sabe cómo se va a articular el conocimiento generado en forma de productos y patentes. Esto permitirá coordinar la producción y ventas del bien de mercado, a efectos de lograr una mayor rentabilidad. La asignación adecuada de

recursos para producción y comercialización requiere una estimación previa del aumento de valor de la cartera de patentes de la empresa, lo cual se analizará en la siguiente etapa del Método de los Escenarios Ponderados, denominada etapa de Incertidumbre.

6. 4. La Incertidumbre de los escenarios empresariales

La cuarta etapa del Método de los Escenarios Ponderados denominada etapa de Incertidumbre tiene lugar tras haber avanzado en las etapas anteriores la definición del producto y la estrategia de propiedad industrial que se pretende seguir con el mismo, intentando cuantificar en esta etapa, de qué forma puede afectar la evolución del mercado en el futuro a la rentabilidad de la patente sobre dicho producto.

Como el producto que ha desarrollado la empresa y cuyo caso se estudio es un salvaescaleras, cuya comercialización se orienta principalmente a satisfacer las necesidades de los grupos de movilidad reducida, conviene establecer una panorámica sobre el número de posibles compradores potenciales²⁹⁰.

En la figura 6.25 se muestran las tasas de discapacidad en la población en España, separadas por el tipo de limitación y por el sexo.

²⁹⁰ En la actualidad, es creciente la concienciación de la sociedad sobre los problemas que sufren las personas de movilidad reducida. Reflejo de ello es la promulgación de nuevas leyes en su favor, que incorporan partidas presupuestarias. Tal es el caso de Castilla y León, donde la Junta ofrecía las siguientes subvenciones, (BOCyL de 27 de noviembre de 2007 pág 22258, que se han actualizado hasta 2010): un máximo de 1.500 EUR. para obras de instalación de un ascensor o de una plataforma salvaescaleras, y hasta 7.000 EUR para el salvaescaleras en sí.

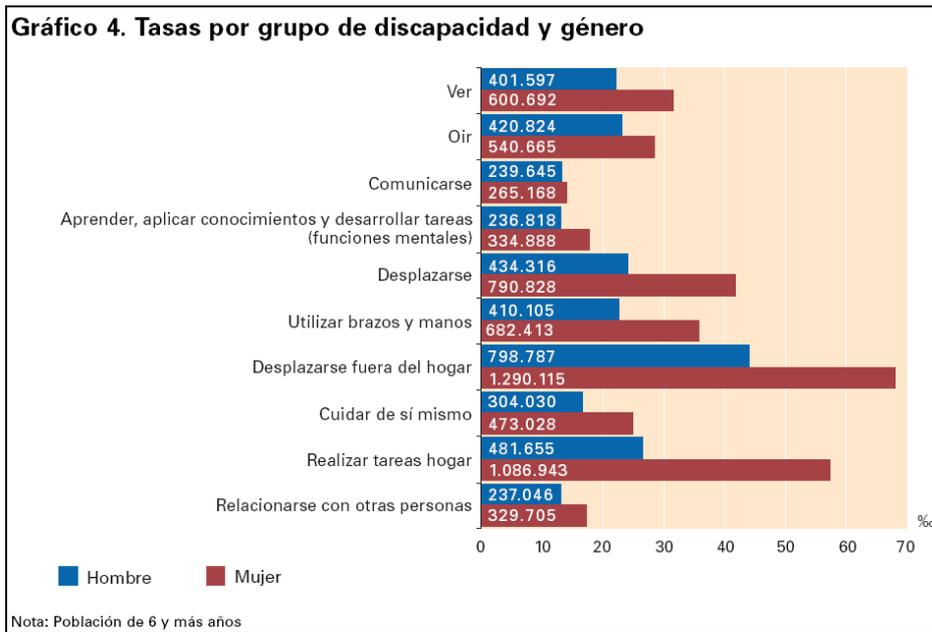


Figura 6.25. Tasas por grupo de discapacidad y género. (Fuente: INE (2009))

La última Encuesta sobre Discapacidades Deficiencias y Estado de Salud del Instituto Nacional de Estadística (2009) muestra que más de tres millones y medio sufren algún tipo de minusvalía en España. Por otro lado si se atiende a la misma Encuesta de 1986, se observa que dos millones y medio de personas tienen problemas para subir escaleras²⁹¹, lo que permite obtener un dato más ajustado a las características del producto en estudio.

²⁹¹ Sin otro dato posterior, permite fijar un umbral para esta discapacidad, pues el censo nacional ha aumentado desde 38.473.418 a 47.021.031 (INE, 2011).

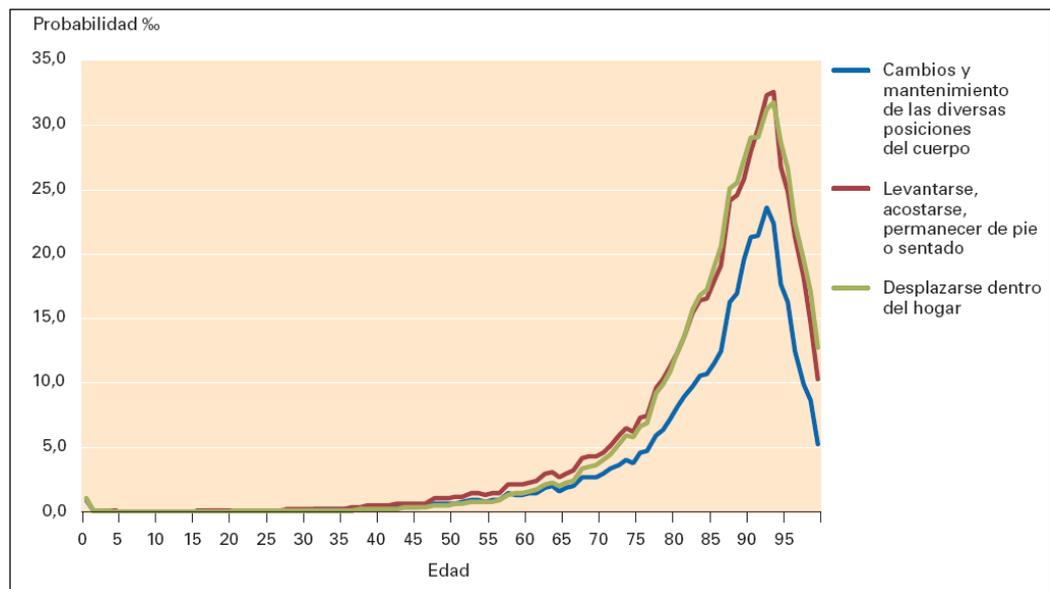


Figura 6.26. Edad de inicio de las discapacidades de movilidad. (Fuente: INE (2009))

En la figura 6.26, se puede observar cómo la probabilidad de sufrir una discapacidad física aumenta con la edad. Si a este dato se le une el hecho de que la esperanza de vida en España es cada vez mayor²⁹², se puede prever que el número de personas que sufren algún tipo de discapacidad relacionada con la movilidad aumentará en los próximos años.

Además, como se observa en la figura 6.27, la tasa de discapacidad es mayor en personas de ingresos bajos que en las de ingresos altos, lo cual orientará la comercialización del producto hacia precios más económicos, intentando abaratarlos en la medida de lo posible. La estimación de un precio determinado puede ayudar a la hora de estimar los flujos de caja proporcionados por la patente.

²⁹² Instituto Nacional de Estadística, 2009.

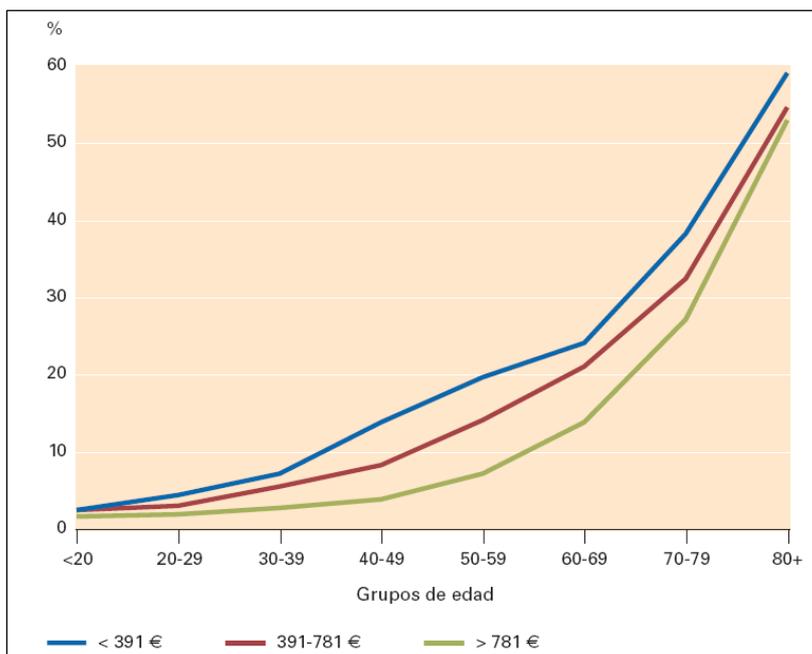


Figura 6.27. Tasa de discapacidad por edad y nivel de ingresos. (Fuente: INE (2009))

Para poder evaluar el coste de la patente, se debe realizar un estudio del ciclo de vida de los salvaescaleras creados por CPG. De este modo, se estará en disposición de conocer el volumen de ventas anual a lo largo de la vida útil de la patente²⁹³. A partir de ahí, para la caracterización de los ciclos de vida de los salvaescaleras rectos y curvos con el sistema inventado por CPG, ha sido tomada en cuenta la tendencia actual hacia sistemas curvos, atendiendo al hecho de que hoy en día son instalados más salvaescaleras rectos.

En la actualidad se instalan salvaescaleras rectos en mayor proporción que curvos. Ante la mejora en éstos últimos, observada en las fases anteriores del MEP, se estima que en el futuro se vayan a emplear también en muchas escaleras de tramos rectos. Por ello el ciclo de vida de los salvaescaleras curvos está en fase de crecimiento, mientras que el de los rectos se encuentra en su madurez, a tenor de lo cual, irán perdiendo cuota de mercado en los últimos años del ciclo, en favor de los anteriores.

²⁹³ La estimación de ventas que realizó la empresa para el primer año de comercialización del producto se basaron en los datos más actuales (2001) del INE del Censo de Población y Viviendas, respecto al número de edificios menores de tres plantas -en los cuales no hay obligación de instalar ascensor- y mayores de una. Así, se pudo obtener una cifra estimativa conservadora del orden de magnitud de potenciales edificaciones en las que la instalación de un salvaescaleras sería pertinente.

Tras la formulación de estas hipótesis, CPG estimó los ciclos de vida del producto con carácter conservador en cuanto a ventas, para evaluar la rentabilidad de la patente y si, tras el análisis se obtiene un resultado favorable, se podrá prever un mayor volumen de ventas. No obstante, no es objetivo de la presente etapa de Incertidumbre elaborar un plan de negocio detallado, sino justificar la viabilidad económica de ejercer el derecho de patente de la empresa sobre su aportación original de conocimiento al producto, mediante una estimación razonable.

La ponderación de rentabilidad de la patente, no sólo aporta un criterio de decisión para la patente propia, sino que posibilita valorar económicamente el conocimiento de las principales empresas del sector a partir de sus carteras de patentes, dando otra información añadida del peso de la competencia y realizar una estimación del valor monetario y de las posibilidades de explotación de sus patentes, en la actualidad y en el futuro.

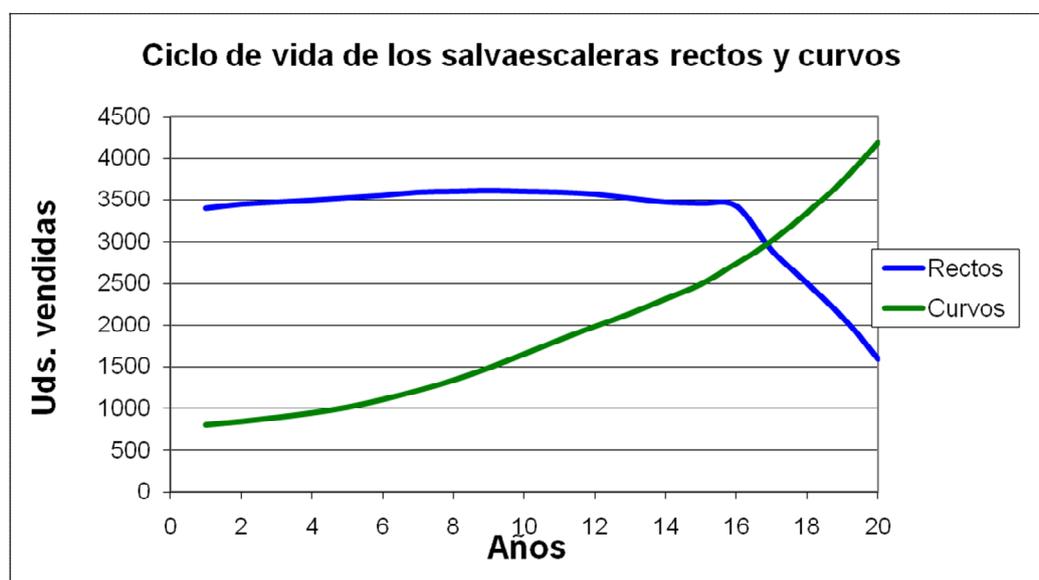


Figura 6.28. Gráfico del ciclo de vida de ambos tipos de salvaescaleras. (Fuente: elaboración propia)

De manera gráfica, puede observarse en la figura 6.28 cómo el ciclo de vida de los salvaescaleras rectos experimenta una fase de madurez, con un declive en el decimosexto año de vida de la patente, año en que la empresa ha supuesto que los salvaescaleras rectos

comenzarán a emplear tecnología de sistemas curvos para su fabricación. Por el contrario, y paralelamente, el ciclo de vida de los salvaescaleras curvos experimenta una fase de crecimiento a lo largo de la vida de la patente.

Para la estimación cuantitativa de los riesgos en la comercialización del producto, se han supuesto tres posibles escenarios, -correspondientes a una situación favorable, otra desfavorable y otra, la más probable- ponderándolos por un factor sencillo, de acuerdo con los criterios de la empresa²⁹⁴, el cual representa las probabilidades de ocurrencia de los mismos, con criterio conservador. Así, estos factores de ocurrencia, se asignan a tres posibles escenarios:

Escenarios	Peso de los escenarios, basado en su probabilidad	
1	Mejor caso	0,1
2	Peor caso	0,2
3	Más probable	0,7

Por lo tanto, para la elaboración de una curva de ventas ponderadas se tendrán en cuenta los tres escenarios posibles. Se muestran a continuación las probabilidades antes citadas para los escenarios representados.

En la figura 6.29, se refleja de manera gráfica y para los porcentajes de ventas en cada año, la evolución de éstas, mostrando, a su vez, los valores de unas ventas ponderadas en unidades vendidas de los salvaescaleras, según cada escenario posible.

²⁹⁴ El porcentaje de ventas respecto al mejor caso en cada año del ciclo, así como los valores de las unidades vendidas en cada año, se recogen junto a otros cálculos realizados en las tablas de resultados al final del capítulo.

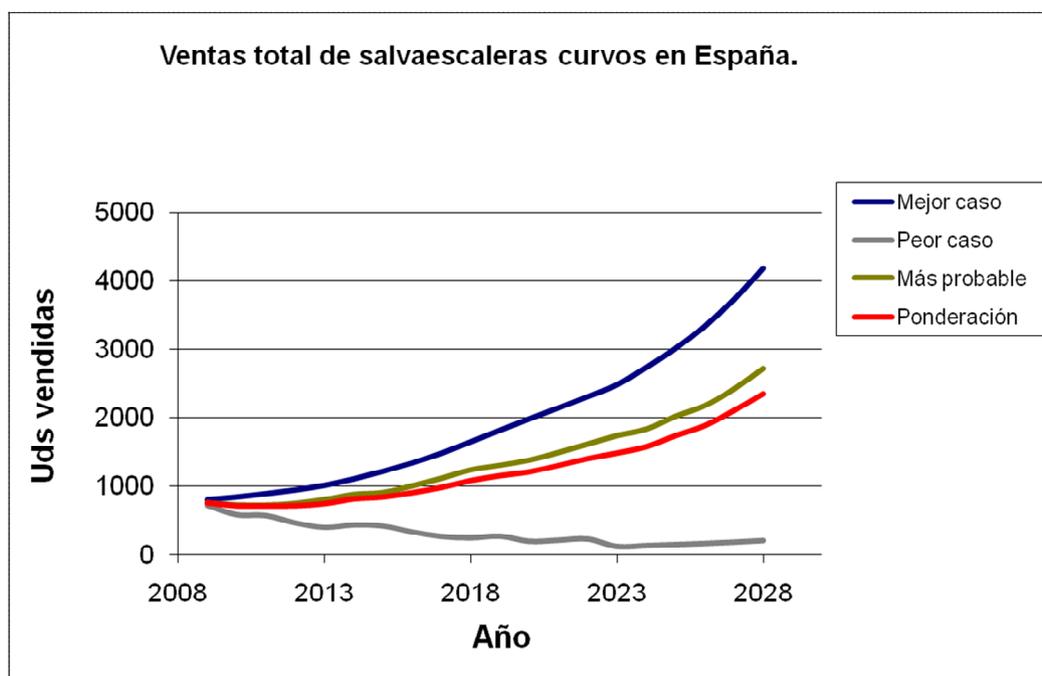


Figura 6.29. Ventas de salvaescaleras curvos estimadas durante el ciclo de vida. (Fuente: elaboración propia y CPG)

Con la definición de los escenarios para el tiempo de vida de la patente, acaba la etapa de Incertidumbre. Como resultados de la aplicación práctica de esta etapa al proceso de investigación de CPG, cabe destacar las siguientes conclusiones importantes: la primera de ellas, es que no conviene olvidar a la hora de generar conocimiento, que el producto objeto de la investigación se dirige a un mercado determinado, y su éxito comercial está por lo tanto, sujeto a su demanda y demás fuerzas del mercado.

Si bien esto no supone ninguna novedad, sí lo es que, en el proceso de creación de conocimiento que se propone, se haya estudiado la estructura del mercado en la etapa inicial de Vigilancia Tecnológica, anterior al Diseño del producto, como la estructura del campo de conocimiento en el que se va a actuar, mientras que es una vez que el producto está perfectamente definido, cuando se establece la proyección a futuro que se estima para la demanda, adecuando la previsión a las características finales del mismo.

Lo que esto demuestra es, por un lado, la necesidad de adaptar las previsiones a los resultados de Diseño, ya que, con frecuencia, los cambios que puede sufrir el producto en

esa etapa, pueden invalidar cualquier consideración comercial realizada con anterioridad a la misma. Por otro lado, resalta la importancia de la monitorización constante y las perspectivas de mejora continua, a lo largo de todo el ciclo de investigación.

Como segunda conclusión de esta etapa, es de señalar que la estimación del ciclo de vida del producto da una perspectiva, no sólo de las previsiones propias, acentuando la comercialización como parte indisoluble del proceso creativo, sino de la evolución del conocimiento en las carteras de patentes de los competidores. Así, se complementa la Vigilancia Tecnológica para el desarrollo de los siguientes productos y pone de relieve la importancia de los departamentos comerciales como impulsores de la generación de conocimiento.

La tercera y última conclusión va referida a los escenarios de futuro de la comercialización del producto. La generación de conocimiento orientada al lanzamiento de un nuevo producto o servicio es un proceso cuyas implicaciones deben ser tenidas en cuenta a largo plazo, y en ocasiones, por determinadas razones, las perspectivas pueden no corresponder con las previsiones. Conviene fijar unas horquillas de viabilidad a futuro en el proceso de investigación, para juzgar si tiene o no sentido continuar con el producto, o es preciso reorientar la generación de conocimiento en otra dirección.

Así pues, finalizada la etapa de Incertidumbre, en la siguiente y última etapa del MEP, surgen diversos parámetros a estudiar para la caracterización completa del estudio de rentabilidad del conocimiento generado por la empresa CPG y su valoración. Una vez alcanzado el dimensionado físico del salvaescaleras, se podrá proceder al estudio de tiempos y coste para la fabricación del conjunto

6. 5. Aplicación y conclusión del MEP

La última etapa del MEP es la de Aplicación, y es más una etapa de cómputo global y cuantificación valorativa para la toma de decisiones, corroborando o no las estrategias diseñadas anteriormente. En esta etapa se realiza la determinación económica de los costes

en los que se incurre, el beneficio posible de las patentes y solicitudes de patentes presentes en la cartera de la empresa y la minoración correspondiente a los impuestos derivados de los ingresos procedentes de la cartera de patentes.

Si en las etapas anteriores se ha llegado a la caracterización física del producto, teniendo en cuenta el entorno en que se va a comercializar, en esta etapa de Aplicación se estudia la rentabilidad de ejercer el derecho de patente. Analizando el valor de las carteras de patentes de las principales empresas competidoras, se elabora una previsión de la evolución del valor del conocimiento generado, dejando aparte los costes de comercialización y fabricación del producto.

Los precios medios de venta²⁹⁵ de los dos tipos de salvaescaleras existentes, atendiendo a los resultados de la investigación del mercado realizada, se han estimado en 5.000€ para los salvaescaleras rectos y en 20.000€ para los curvos²⁹⁶.

Según las previsiones de CPG, los salvaescaleras curvos experimentarán una tendencia alcista en las ventas hasta el final del periodo de vida de la patente, mientras que los rectos, a partir del décimo año del periodo, ralentizarán su crecimiento, conforme a lo planteado en la etapa de Incertidumbre. Así, las tecnologías de salvaescaleras curvos sustituirán paulatinamente a las tecnologías exclusivamente para tramos rectos.

En cuanto al coste que puede suponer la protección del conocimiento mediante patente, es preciso considerar las tasas de solicitud y examen, concesión, publicación y las anuales de mantenimiento, así como los gastos de gestión y traducción. Globalmente, este importe se puede estimar²⁹⁷ en 29.800€ para los veinte años de vida de la patente, como se representa en la figura 6.30, donde se muestra este coste como una evolución, incorporado el factor de descuento, que tiene en cuenta los efectos de la depreciación en el tiempo.

²⁹⁵ El importe de las ventas reales, en los años de estudio, no pueden equipararse a las ventas actuales y es necesario aplicar un factor de descuento, debido a las mejoras tecnológicas y una mayor eficiencia de la producción. El factor anual de descuento se expresa como una medida de los intereses de la capitalización teniendo en cuenta el riesgo y varía, aproximadamente, siguiendo una exponencial decreciente.

²⁹⁶ Éste es el precio con que Acorn Stairlifts comercializa sus productos, según la consulta telefónica realizada el 14 de abril de 2010.

²⁹⁷ según Harhoff (2009).

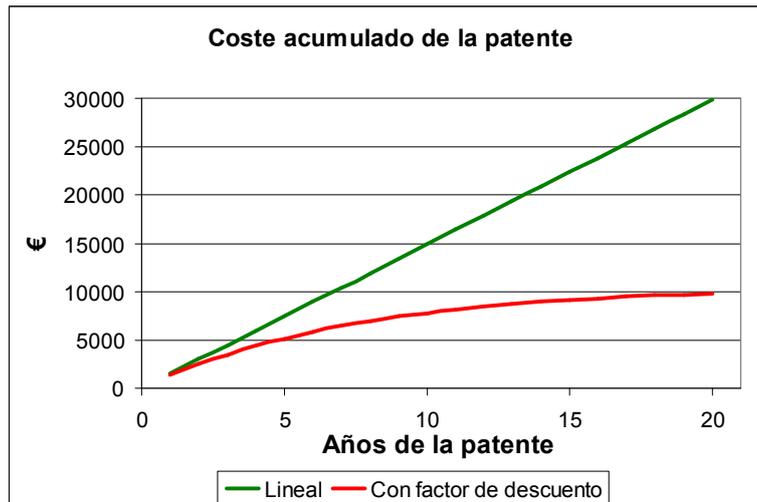


Figura 6.30. Coste acumulado de la patente. (Fuente: elaboración propia, a partir de estimaciones de Harhoff (2009))

Una vez estimados el coste de la patente y los posibles ingresos que ésta reporte, en la etapa de Aplicación corresponde evaluar la cartera de patentes de los principales agentes del sector. De esta manera se puede aproximar la rentabilidad del conocimiento de estas empresas competidoras y analizar qué estrategia de mercado para el conocimiento generado en la empresa propia resulta más conveniente. A la vez, se cierra el ciclo que supone el MEP, estando en disposición de realizar con más precisión la etapa inicial de Vigilancia Tecnológica, a la hora de desarrollar el próximo producto.

En el caso de estudio, se han evaluado las carteras de patentes de las empresas que se señalaron en las etapas anteriores del MEP como competidores de mayor relevancia. El punto de partida de la valoración es la aportación de conocimiento propio, y para poder establecer comparaciones, debe mantenerse la homogeneidad, en lo que respecta a la definición de productos y clústeres.

Por lo tanto, con los clústeres establecidos anteriormente de salvaescaleras curvos y rectos, se procede a la evaluación de las patentes de cada empresa que atañen a la aportación de conocimiento de CPG, contenidas en los mismos, pudiéndose dar casos de que una misma solicitud de patente esté contenida en ambos clústeres, cuando la patente hace referencia a mejoras aplicables en ambas tecnologías indistintamente.

A la hora de llevar a cabo la valoración, se ha tenido en cuenta la metodología que hemos establecido dentro del MEP, considerando los factores que se expusieron en los capítulos anteriores: la probabilidad de concesión de la patente, a la vista del informe del estado de la técnica y del conocimiento del estado de la técnica²⁹⁸.

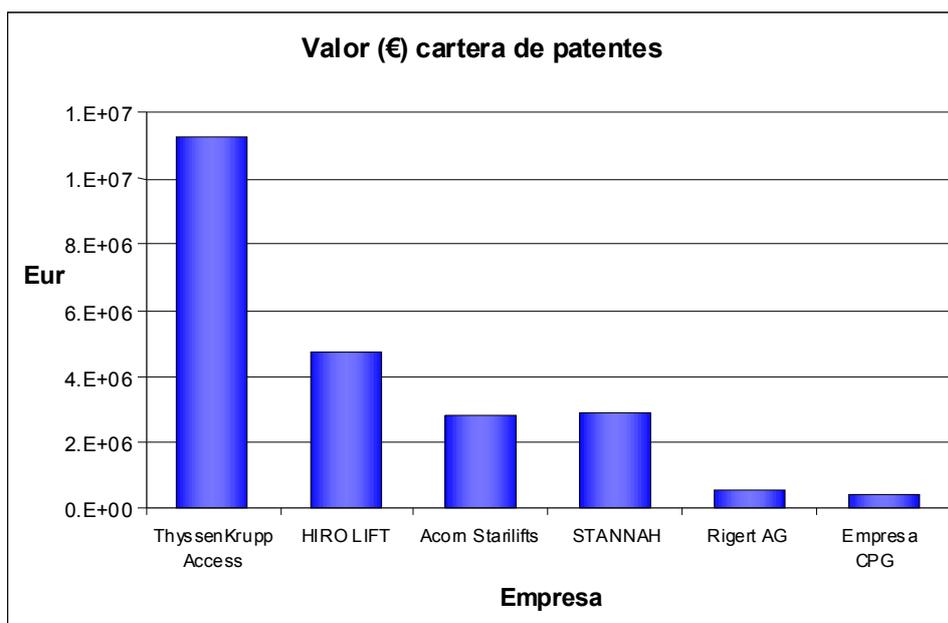


Figura 6.31. Valor de la cartera de patentes del clúster salvaescaleras por empresas. (Fuente: elaboración propia)

En el gráfico de la figura 6.31 puede observarse cómo ThyssenKrupp Access cuenta con el conocimiento más valioso, reflejado en su numerosa cartera de patentes. Esto es debido a lo abultado de la misma, pues es la empresa con mayor número de patentes concedidas. Si bien la protección de muchas de ellas ya ha excedido el plazo de protección legal, todavía cuenta esta empresa con muchas patentes en vigor, como se aprecia en las tablas siguientes.

No obstante, merece la pena fijarse en la cartera de patentes de Stannah. El valor de su conocimiento no se corresponde con su elevado volumen de solicitudes de patente, debido a

²⁹⁸ Obviamente, las patentes ya concedidas tienen una probabilidad de concesión del 100%, y en las demás solicitudes de patente, la probabilidad de concesión se estima a partir de las cualificaciones que la Oficina de Patentes otorga a divulgaciones anteriores, y que publica en el Informe del Estado de la Técnica.

las calificaciones desfavorables por la poca altura inventiva de éstas, en los informes de la Administración. Sin embargo, si es de reseñar que las fechas de solicitud son mucho más recientes que las de Thyssen, por lo que en unos pocos años, se podría observar un cambio en el liderazgo de conocimiento en este campo, pues la vida útil de las patentes de Stannah es muy superior a las de Thyssen, empresa cuyo proceso creativo parece haberse estancado en los últimos años.

También es de destacar el elevado valor del conocimiento de Hiro Lift, reflejado en sus patentes. El valor de éstas radica en la reciente actualidad de su aportación de conocimiento, lo que le proporciona un resto de vida legal y unas posibilidades de comercializarlo elevadas. Por otra parte, su conocimiento es de gran originalidad y por lo tanto, de elevada calidad, puesto que tres de sus cuatro patentes cuentan con un resultado favorable en el Informe del Estado de la Técnica que publica la Administración.

En las siguientes tablas, se detalla el desglose del análisis del valor del conocimiento de estas empresas.

Tabla 6.2. Valoración cartera de patentes de Hiro Lift²⁹⁹.

²⁹⁹ Se ha señalado como la "parte del producto que se cubre con la patente del clúster" a un parámetro que, para cada producto de la empresa, indica qué porcentaje de protección de conocimiento representa la protección del conocimiento de dicho clúster. En este caso se está analizando únicamente el producto de los salvaescaleras dividido en los dos clústeres de salvaescaleras curvos y rectos, pero esto no quita generalidad a la metodología, especialmente a la hora de valorar la cartera de patentes de una empresa.

La "parte de la protección del clúster que representa la patente", establece, para cada clúster o tipo de producto, qué porcentaje de protección de conocimiento representa cada patente.

La "importancia de la patente para la protección de la tecnología", descrita y cuantificada en la etapa de Diseño, califica la relevancia del conocimiento divulgado y protegido por una determinada patente en relación con un clúster señalado. Es de tipo descriptivo y tiene influencia en el peso del conocimiento dentro de cada clúster.

La "tasa de licencia para el caso más probable", refleja la cuota de mercado con que cuenta cada tipo de producto, ponderándola por su relevancia dentro de cada grupo de producto al que se refiera y atendiendo a su tipo de patente. Para la presente valoración, se ha tomado, para todo el periodo, la tasa de mercado actual, puesto que no se espera que en el tiempo estudiado la variación media sea muy significativa. Los escenarios de mejor y peor caso, suponen respectivamente un 10% y un 15% de aumento o disminución del caso más probable.

La "tasa de licencias ponderadas por escenario", se calcula como el producto de las ventas descontadas, por la parte del conocimiento del producto que se cubre con la patente del clúster y ponderando con la probabilidad de cada escenario, la tasa de licencia de cada caso.

El "valor del clúster tras impuestos" es la diferencia entre la tasa de licencia y los impuestos; se ha considerado un tipo de sociedades general del 38%. Si a su vez, se multiplica por la parte de protección del clúster que representa la patente, se obtiene el valor de la solicitud de la patente tras impuestos. El "valor de la patente, si se obtiene": es el valor de la patente tras impuestos, multiplicado por la probabilidad de concesión de la patente. Al restar a este valor, el coste de patente acumulado en los años útiles de vida de la patente, se obtiene el valor neto actual de la patente.

La Gestión del Conocimiento mediante Patentes en la Empresa Industrial

Indicador de la patente	Objeto de la misma	Tecnología a la que pertenece	país solicitud	Día de solicitud	Vida máxima de la patente	Probabilidad de concesión de la patente	Parte del Producto que cubre con patentes de la cartera	Parte de la protección de la cartera que representa la patente	Importancia de la patente según tecnología	Tasa de licencia en el mejor caso	Tasa de licencia en el caso más realista	Tasa de licencia en el peor caso	Resto de vida de la patente (años)	Ventas descontadas (EUR)	Tasa de licencias ponderadas por escenario (EUR)	Impuestos (EUR)	Valor de la cartera tras impuestos (EUR)	Valor de la solicitud de la patente tras impuestos (EUR)	Valor de la patente, si finalmente se obtiene (EUR)	Valor neto de la patente (EUR)	
HIRO LIFT													20% del mercado								
DE3142416	Sistema de polipastos colocados verticalmente.	Sistema de tracción. Propulsión	DE	26/10/1981	26/10/2001	100%	60%	100%	3	22,0%	20,0%	17,0%	0	0 €	0	0	0	0	0	0	
Suma de HIRO LIFT en Cluster "Salvaescaleras recto"							60%	100%													0 €
HIRO LIFT													30% del mercado								
WO9214673	Rodillos que friccionan con el rail.	Sistema de tracción. Propulsión	WO	04/02/1992	04/02/2012	85%	40%	25%	3	33,0%	30,0%	25,5%	4	14.489.818	1.704.003	647.521	1.056.482	264.120	224.502	220.992	
EP1123892	Ascenso vertical combinado con movimiento horizontal.	Sistema de tracción. Guiado	EP	26/01/2001	26/01/2021	100%	40%	10%	3	33,0%	30,0%	25,5%	13	31.299.107	3.680.775	1.398.694	2.282.080	228.208	228.208	219.754	
EP1614650	Motor con reducción en cada rodillo.	Sistema de tracción. Propulsión	EP	06/07/2005	06/07/2025	100%	40%	65%	3	33,0%	30,0%	25,5%	17	35.915.008	4.223.605	1.604.970	2.618.635	1.702.113	1.702.113	1.692.633	
Suma de HIRO LIFT en Cluster "Salvaescaleras curvo"							40%	100%													2.133.379 €
Suma del Cluster salvaescaleras "empresa HIRO LIFT"							100%	100%													2.133.379 €

Tabla 6.3. Valoración cartera de patentes de Riegert.

Indicador de la patente	Objeto de la misma	Tecnología a la que pertenece	país solicitud	Día de solicitud	Vida máxima de la patente	Probabilidad de concesión de la patente	Parte del Producto que cubre con patentes de la cartera	Parte de la protección de la cartera que representa la patente	Importancia de la patente según tecnología	Tasa de licencia en el mejor caso	Tasa de licencia en el caso más realista	Tasa de licencia en el peor caso	Resto de vida de la patente (años)	Ventas descontadas (EUR)	Tasa de licencias ponderadas por escenario (EUR)	Impuestos (EUR)	Valor de la cartera tras impuestos (EUR)	Valor de la solicitud de la patente tras impuestos (EUR)	Valor de la patente, si finalmente se obtiene (EUR)	Valor neto de la patente (EUR)
Riegert AG														15% del mercado						
NL7804382	Sistema que frena mediante un actuador por inercia.	Seguridad	NL	29/04/1977	29/04/1997	100%	50%	5%	3	12,4%	11,3%	9,6%	0	0	0	0	0	0	0	0
BE871630	Sistema que frena mediante un actuador por inercia.	Seguridad	BE	27/10/1978	27/10/1998	100%	50%	5%	3	12,4%	11,3%	9,6%	0	0	0	0	0	0	0	0
EP0033294	Perfil del diente curvo.	Sistema de tracción. Propulsión.	EP	12/01/1980	12/01/2000	100%	50%	85%	3	16,5%	15,0%	12,8%	0	0	0	0	0	0	0	0
EP0330133	Sistema de frenado y embrague que evita sobre par en el motor.	Seguridad	EP	21/02/1989	21/02/2009	100%	50%	5%	3	12,4%	11,3%	9,6%	1	1.807.313	99.628	37.859	61.769	3.088	3.088	3.087
Suma de Riegert AG en Cluster "Salvaescaleras recto"							50%	100%												0 €
Riegert AG														20% del mercado						
NL7804382	Sistema que frena mediante un actuador por inercia.	Seguridad	NL	29/04/1977	29/04/1997	100%	50%	3%	3	16,5%	15,0%	12,8%	0	0	0	0	0	0	0	0
BE871630	Sistema que frena mediante un actuador por inercia.	Seguridad	BE	27/10/1978	27/10/1998	100%	50%	3%	3	16,5%	15,0%	12,8%	0	0	0	0	0	0	0	0
EP0033294	Perfil del diente curvo.	Sistema de tracción. Propulsión.	EP	12/01/1980	12/01/2000	100%	50%	20%	3	22,0%	20,0%	17,0%	0	0	0	0	0	0	0	0
DE3334476	Sistema piñón cremallera con apoyos articulados.	Sistema de tracción. Guiado.	DE	21/09/1983	21/09/2003	100%	50%	23%	3	22,0%	20,0%	17,0%	0	0	0	0	0	0	0	0
EP0330133	Sistema de frenado y embrague que evita sobre par en el motor.	Seguridad	EP	21/02/1989	21/02/2009	50%	50%	1%	3	16,5%	15,0%	12,8%	1	2.293.515	168.573	64.058	104.515	1.045	523	-808
CH691773	Accionamiento automático de las barreras de seguridad.	Seguridad	CH	29/10/1996	29/10/2016	100%	50%	50%	3	16,5%	15,0%	12,8%	8	11.683.602	858.745	326.323	532.422	266.211	266.211	259.250
Suma de Riegert AG en Cluster "Salvaescaleras curvo"							50%	100%												258.442 €
Suma del Cluster salvaescaleras "empresa Riegert AG"							100%	100%												258.442 €

La Gestión del Conocimiento mediante Patentes en la Empresa Industrial

Tabla 6.4. Valoración cartera de patentes de Stannah

Indicador de la patente	Objeto de la misma	Tecnología a la que pertenece	país solicitud	Día de solicitud	Vida máxima de la patente	Probabilidad de concesión de la patente	Parte del Producto que cubre con patentes de la cartera	Parte de la protección de la cartera que representa la patente	Importancia de la patente según tecnología	Tasa de licencia en el mejor caso	Tasa de licencia en el caso más realista	Tasa de licencia en el peor caso	Resto de vida de la patente (años)	Ventas descontadas (EUR)	Tasa de licencias ponderadas por escenario (EUR)	Impuestos (EUR)	Valor de la cartera tras impuestos (EUR)	Valor de la solicitud de la patente tras impuestos (EUR)	Valor de la patente, si finalmente se obtiene (EUR)	Valor neto de la patente (EUR)
STANNAH																				
30% del mercado																				
WO0153188	Rodillos que circulan en las cuatro caras de un riel prismático.	Montaje	WO	20/01/2000	20/01/2020	85%	65%	60%	1	5,8%	5,3%	4,5%	12	4.188.388	140.070	53.227	86.843	52.106	44.290	36.137
GB2418906	Reducción de complejidad y número de piezas. Cinta arrollada a un tambor.	Sistema de tracción. Guiado	GB	09/10/2004	09/10/2024	65%	65%	5%	3	33,0%	30,0%	25,5%	16	25.584.207	4.889.142	1.857.874	3.031.268	151.563	98.516	89.190
GB2421236	Cremallera de plástico y varios piñones plásticos.	Sistema de tracción. Propulsión	GB	11/11/2005	11/11/2025	75%	65%	5%	3	33,0%	30,0%	25,5%	17	25.794.037	4.929.240	1.873.111	3.056.129	152.806	114.605	105.125
GB2426239	Cinta sinfín que asciende por fricción por un riel.	Sistema de tracción. Propulsión	GB	21/05/2005	21/05/2025	100%	65%	15%	3	33,0%	30,0%	25,5%	17	25.794.037	4.929.240	1.873.111	3.056.129	458.419	458.419	448.940
WO2004014773	Sistema electrónico de control de la velocidad y la horizontalidad.	Control	WO	10/08/2002	10/08/2022	75%	65%	5%	2	3,3%	3,0%	2,6%	14	2.491.733	47.617	18.094	29.523	1.476	1.107	-7.842
GB2409446	Regulación de la inclinación lateral y frontal	Habitabilidad	GB	10/12/2003	10/12/2023	85%	65%	5%	2	8,3%	7,5%	6,4%	16	6.396.052	305.571	116.117	189.454	9.473	8.052	-1.098
GB2428664	Cremallera y piñón de plástico, con zona de fricción plana entre ellos.	Sistema de tracción. Propulsión	GB	23/07/2005	23/07/2025	55%	65%	5%	3	33,0%	30,0%	25,5%	17	25.794.037	4.929.240	1.873.111	3.056.129	152.806	84.044	74.564
0																				
Suma de STANNAH en Cluster "Salvaescaleras recto"							65%	100%												745.017 €
STANNAH																				
25% del mercado																				
WO9739972	Los rodillos cuentan con un eje vertical para adaptarse al recorrido	Sistema de tracción. Guiado	WO	20/04/1996	20/04/2016	75%	35%	15%	3	27,5%	25,0%	21,3%	8	19.472.670	1.669.781	634.517	1.035.264	155.290	116.467	110.023
WO0205617	Ajuste de la presión del rodillo sobre la guía en función del peso.	Sistema de tracción. Guiado	WO	17/07/2000	17/07/2020	85%	35%	15%	3	27,5%	25,0%	21,3%	12	24.940.243	2.138.626	812.678	1.325.948	198.892	169.058	160.604
WO02064481	Montaje con los dos rales juntos y soldados.	Sistema de tracción. Guiado	WO	12/02/2001	12/02/2021	55%	35%	20%	3	27,5%	25,0%	21,3%	13	26.082.589	2.236.582	849.901	1.386.681	277.336	152.535	144.081
WO2004014773	Sistema electrónico de control de la velocidad y la horizontalidad.	Control	WO	10/08/2002	10/08/2022	25%	35%	5%	2	12,4%	11,3%	9,6%	14	12.221.269	471.588	179.204	292.385	14.619	3.655	-5.294
GB2409446	Regulación de la inclinación lateral y frontal	Habitabilidad	GB	10/12/2003	10/12/2023	85%	35%	5%	2	12,4%	11,3%	9,6%	16	13.077.601	504.632	191.760	312.872	15.644	13.297	4.147
WO2005085116	Rodillos de eje vertical con muelles.	Sistema de tracción. Guiado	WO	02/03/2004	02/03/2024	65%	35%	40%	3	27,5%	25,0%	21,3%	16	29.061.335	2.492.009	946.964	1.545.046	618.018	401.712	392.562
Suma de STANNAH en Cluster "Salvaescaleras curvo"							35%	100%												806.122 €
Suma del Cluster salvaescaleras "STANNAH"							100%	100%												1.551.139 €

Tabla 6.5. Valoración cartera de patentes de Acorn Stairlifts.

Indicador de la patente	Objeto de la misma	Tecnología a la que pertenece	país solicitud	Día de solicitud	Vida máxima de la patente	Probabilidad de concesión de la patente	Parte del Producto que cubre con patentes de la cartera	Parte de la protección de la cartera que representa la patente	Importancia de la patente según tecnología	Tasa de licencia en el mejor caso	Tasa de licencia en el caso más realista	Tasa de licencia en el peor caso	Resto de vida de la patente (años)	Ventas descontadas (EUR)	Tasa de licencias ponderadas por escenario (EUR)	Impuestos (EUR)	Valor de la cartera tras impuestos (EUR)	Valor de la solicitud de la patente tras impuestos (EUR)	Valor de la patente, si finalmente se obtiene (EUR)	Valor neto de la patente (EUR)
Acorn Stairlifts														30% del mercado						
US5230405	Sistema con baterías que se autorecargan a través de los raíles.	Sistema de tracción. Propulsión	US	13/11/1991	13/11/2011	100%	100%	100%	3	33,0%	30,0%	25,5%	3	11.526.070	3.388.665	1.287.693	2.100.972	2.100.972	2.100.972	2.097.462
Suma de Acorn Stairlifts en Cluster "Salvaescaleras recto"							100%	100%												2.097.462 €
Acorn Stairlifts																				
Suma de Acorn Stairlifts en Cluster "Salvaescaleras curvo"																				0 €
Suma del Cluster salvaescaleras "empresa Acorn Stairlifts"							100%	100%												2.097.462 €

La Gestión del Conocimiento mediante Patentes en la Empresa Industrial

Tabla 6.6. Valoración cartera de patentes Thyssen Krupp.

Indicador de la patente	Objeto de la misma	Tecnología a la que pertenece	país solicitud	Día de solicitud	Vida máxima de la patente	Probabilidad de concesión de la patente	Parte del Producto que cubre con patentes de la cartera	Parte de la protección de la cartera que representa la patente	Importancia de la patente según tecnología	Tasa de licencia en el mejor caso	Tasa de licencia en el caso más realista	Tasa de licencia en el peor caso	Resto de vida de la patente (años)	Ventas descontadas (EUR)	Tasa de licencias ponderadas por escenario (EUR)	Impuestos (EUR)	Valor de la cartera tras impuestos (EUR)	Valor de la solicitud de la patente tras impuestos (EUR)	Valor de la patente, si finalmente se obtiene (EUR)	Valor neto de la patente (EUR)
ThyssenKrup p Access										40% del mercado										
US2212388	Tracción por plíón cremallera. Posibilidad de trascorrir por tramos horizontales e inclinados y con curvas. Motor situado en los bajos de la plataforma.	Sistema de tracción. Propulsión	US	21/10/1937	21/10/1957	100%	55%	0%	3	44,0%	40,0%	34,0%	0	0	0	0	0	0	0	0
US2507887	Sistema de fijación a través de rodillos con rodamientos, que evitan cargar el peso en la cremallera y la transmisión.	Sistema de tracción. Guiado	US	17/11/1947	17/11/1967	100%	55%	0%	3	44,0%	40,0%	34,0%	0	0	0	0	0	0	0	0
US2985257	Necesidad de pulsar un botón de llamada junto con el que actúa un temporizador después de la llegada un extremo del recorrido.	Control	US	16/12/1957	16/12/1977	100%	55%	0%	2	4,4%	4,0%	3,4%	0	0	0	0	0	0	0	0
DE2914350	Tornillo tuerca que se traslada con la plataforma.	Sistema de tracción. Guiado	DE	09/04/1979	09/04/1999	100%	55%	0%	3	44,0%	40,0%	34,0%	0	0	0	0	0	0	0	0
DE2946780	Tornillo sinfin con piezas a modo de corona plana.	Sistema de tracción. Propulsión	DE	20/11/1979	20/11/1999	100%	55%	0%	3	44,0%	40,0%	34,0%	0	0	0	0	0	0	0	0
US4904916	Sistema de control adaptable a diferentes montajes de salvaescaleras.	Control	US	18/05/1988	18/05/2008	55%	55%	1%	2	4,4%	4,0%	3,4%	0	0	0	0	0	0	0	0
US5052521	Sistema de control adaptable a diferentes montajes de salvaescaleras. Cadena resistente y frenado de emergencia.	Seguridad	US	18/05/1988	18/05/2008	55%	55%	1%	3	33,0%	30,0%	25,5%	0	0	0	0	0	0	0	0
EP0442429	Freno de emergencia que actúa cuando falla la electricidad.	Sistema de tracción. Propulsión	EP	12/02/1990	12/02/2010	100%	55%	3%	3	44,0%	40,0%	34,0%	2	11.281.420	2.432.274	924.264	1.508.010	45.240	45.240	43.910
DE4211870	Sistema con suspensión que sitúa más baja la plataforma en el comienzo y final del recorrido.	Sistema de tracción. Guiado	DE	08/04/1992	08/04/2012	100%	55%	9%	3	44,0%	40,0%	34,0%	4	18.675.817	4.026.506	1.530.072	2.496.434	224.679	224.679	221.169
DE9211115	Sistema de rodillos con muelles que aumentan la presión sobre los railes.	Sistema de tracción. Propulsión	DE	19/08/1992	19/08/2012	75%	55%	1%	3	44,0%	40,0%	34,0%	4	18.675.817	4.026.506	1.530.072	2.496.434	24.964	18.723	14.325
DE4310806	Cremallera flexible que se adapta al recorrido	Sistema de tracción. Propulsión	DE	06/04/1993	06/04/2013	85%	55%	15%	3	44,0%	40,0%	34,0%	5	21.454.089	4.625.502	1.757.691	2.867.811	430.172	365.646	361.247
US5641040	Cremallera formada por cubos metálicos equidistantes unos de otros.	Sistema de tracción. Propulsión	US	06/10/1995	06/10/2015	100%	55%	70%	3	44,0%	40,0%	34,0%	7	25.902.334	5.584.543	2.122.126	3.462.417	2.423.692	2.423.692	2.417.247
Suma de ThyssenKrupp Access en Cluster "Salvaescaleras recto"							55%	100%												3.057.898 €

Cap. 6.- Investigación Empírica. El Caso del Ascensor de Escaleras

ThyssenKrupp Access		45% del mercado																			
US2985257	Necesidad de pulsar un botón de llamada junto con el que actúa un temporizador después de la llegada un extremo del recorrido.	Control	US	16/12/1957	16/12/1977	100%	45%	0%	2	22,3%	20,3%	17,2%	0	0	0	0	0	0	0	0	
US2212388	Tracción por piñón cremallera. Posibilidad de trascurrir por tramos horizontales e inclinados y con curvas. Motor situado en los bajos de la plataforma.	Sistema de tracción. Propulsión	US	21/10/1937	21/10/1957	100%	45%	0%	3	49,5%	45,0%	38,3%	0	0	0	0	0	0	0	0	
DE2914350	Tornillo tuerca que se traslada con la plataforma.	Sistema de tracción. Guiado	DE	09/04/1979	09/04/1999	100%	45%	0%	3	49,5%	45,0%	38,3%	0	0	0	0	0	0	0	0	
EP0019014	Sistema de guiado sin apoyos en los peldaños. Tracción a través de la barandilla o pared lateral.	Sistema de tracción. Guiado	EP	26/11/1980	26/11/2000	100%	45%	0%	3	49,5%	45,0%	38,3%	0	0	0	0	0	0	0	0	
DE3504854	Sistema de tornillo sinfin cremallera (a modo de tuerca plana).	Sistema de tracción. Propulsión	DE	13/02/1985	13/02/2005	100%	45%	0%	3	49,5%	45,0%	38,3%	0	0	0	0	0	0	0	0	
DE3602770	Piñón a modo de cadena sinfin con dientes en los eslabones y cremallera en la barandilla.	Sistema de tracción. Propulsión	DE	30/01/1986	30/01/2006	100%	45%	0%	3	49,5%	45,0%	38,3%	0	0	0	0	0	0	0	0	
US4904916	Sistema de control adaptable a diferentes montajes de salvaescaleras.	Control	US	18/05/1988	18/05/2008	55%	45%	4%	2	22,3%	20,3%	17,2%	0	0	0	0	0	0	0	0	
US5052521	Sistema de control adaptable a diferentes montajes de salvaescaleras. Cadena resistente y frenado de emergencia.	Seguridad	US	18/05/1988	18/05/2008	55%	45%	1%	3	37,1%	33,8%	28,7%	0	0	0	0	0	0	0	0	
DE4211870	Sistema con suspensión que sitúa más baja la plataforma en el comienzo y final del recorrido.	Sistema de tracción. Guiado	DE	08/04/1992	08/04/2012	100%	45%	5%	3	49,5%	45,0%	38,3%	4	21.734.726	4.313.256	1.639.037	2.674.219	133.711	133.711	130.201	
DE9211115	Sistema de rodillos con muelles que aumentan la presión sobre los ralles.	Sistema de tracción. Propulsión	DE	19/08/1992	19/08/2012	75%	45%	10%	3	49,5%	45,0%	38,3%	4	21.734.726	4.313.256	1.639.037	2.674.219	267.422	200.566	196.168	
DE4310806	Cremallera flexible que se adapta al recorrido	Sistema de tracción. Propulsión	DE	06/04/1993	06/04/2013	85%	45%	20%	3	49,5%	45,0%	38,3%	5	25.515.461	5.063.543	1.924.146	3.139.397	627.879	533.697	529.299	
US5641040	Cremallera formada por cubos metálicos equidistantes unos de otros.	Sistema de tracción. Propulsión	US	06/10/1995	06/10/2015	100%	45%	45%	3	49,5%	45,0%	38,3%	7	32.170.425	6.384.221	2.426.004	3.958.217	1.781.198	1.781.198	1.774.753	
WO9712830	Pares de rodillos que tienen movimiento de espejo entre ellos.	Sistema de tracción. Guiado	WO	02/10/1995	02/10/2015	65%	45%	5%	3	49,5%	45,0%	38,3%	7	32.170.425	6.384.221	2.426.004	3.958.217	197.911	128.642	122.198	
EP1134176	Reducción de esfuerzos locales mediante la incorporación de más rodillos	Sistema de tracción. Guiado	EP	12/02/2001	12/02/2021	70%	45%	10%	3	49,5%	45,0%	38,3%	13	46.948.660	9.316.962	3.540.445	5.776.516	577.652	404.356	395.902	
Suma de ThyssenKrupp Access en Cluster "Salvaescaleras curvo"							45%	100%													3.148.520 €
Suma del Cluster salvaescaleras "ThyssenKrupp Access"							100%	100%													6.206.418 €

Con la elaboración de estas tablas para el análisis pormenorizado de las carteras de patentes de las empresas del sector, finaliza la etapa de Aplicación, y con ella el MEP. Como se aprecia, el estudio de los datos obtenidos en esta etapa proporciona, no sólo el colofón económico-cuantitativo del MEP, sino un punto de partida excelente para la Vigilancia Tecnológica enfocada a posteriores desarrollos del producto o tecnologías alternativas. Como conclusiones del caso práctico en esta etapa, cabe destacar:

Primero, la valoración de las carteras de patentes es esencial como cierre del proceso creativo, pues, en primer lugar, ayuda a situar en un contexto adecuado el conocimiento que se ha generado, mediante la comparación con el conocimiento protegido de la competencia y, por otra parte, mejora la planificación de la empresa para la generación de conocimiento y expectativas de sus productos. Así, ayuda a redefinir las cuestiones de qué parte del producto es enteramente original, qué impacto tiene en el mercado de productos equivalentes o sustitutivos, con qué otros productos se interrelaciona el propio producto, y otros aspectos similares.

Segundo, se consigue una visión de la actividad de la competencia en términos cuantitativos, tanto en lo referente al tamaño de las carteras de patentes de las empresas, como en lo que respecta a la dimensión temporal de la protección del conocimiento. En ambos casos, esto ayuda a definir el horizonte hacia el cual se debería enfocar la estrategia de creación de conocimiento orientado a productos, especialmente en términos de recursos y calendario. Surgen respuestas más precisas a cuántas patentes solicitar, en qué momento, qué licencias adquirir, qué líneas de investigación ampliar, qué departamentos de la empresa se deben potenciar, para cuándo, tipo de financiación, y otras cuestiones que afectan a la estrategia operativa de la empresa.

Tercero, también aporta esta etapa una consideración cualitativa sobre el conocimiento que posee la competencia, tanto por el tipo de patentes con las que cuenta en sus carteras, como por la calidad de éstas, a partir de las indicaciones de la Administración sobre su novedad y altura inventiva. Esto contribuye a refinar la idea de quién se ve afectado por la generación de conocimiento propia, qué plan de formación se debe implantar en la empresa, qué posibles

alianzas se deben establecer, qué acciones esperar por parte de los competidores, y otras decisiones estratégicas externas.

Cuarto, a partir de estas dos últimas perspectivas, la cualitativa y la cuantitativa, se establece una valoración en términos homogéneos, que permite reiniciar el MEP con la fase de Vigilancia Tecnológica, en una situación ventajosa, que no sólo incorpora la visión de los productos de la competencia, sino una perspectiva mayor de su conocimiento, proyectándolo hacia futuro, observando su importancia para nuevos desarrollos, e incorporando una percepción sobre los recursos asociados al mismo.

Como quinta y última conclusión, centrando el análisis en la propia empresa, la etapa de Aplicación cierra el MEP y completa un procedimiento por el que, en función de los recursos invertidos, se ha podido llegar a una estimación valorativa del conocimiento generado, en términos de rentabilidad de la cartera de patentes asociada a dicha creación de conocimiento. Si bien la importancia de aquélla en ésta ya se ha comentado anteriormente, la implantación del MEP en una empresa industrial, nos ha permitido profundizar más en la relación entre ambas y con el valor de la empresa.

Sólo la protección legal que las patentes otorgan a los productos y servicios representa una barrera infranqueable y punible para la competencia, pues la formación, la gestión del talento y el mejor hacer empresarial, si bien redundan en una eficiencia operacional que ofrece una indudable ventaja competitiva, son reproducibles e incluso mejorables, con cierta facilidad.

Por lo tanto, la importancia del MEP en la Gestión de Conocimiento de la empresa es evidente, pues resulta muy ventajoso, no sólo para una mayor generación de conocimiento protegible frente a terceros, en el seno de la propia organización, sino para valorar el conocimiento generado y a su vez, orientar más adecuadamente dicha generación creativa hacia el aumento de valor para la empresa. Cualquiera de estos tres fines tiene multitud de implicaciones de índole práctica y estratégica, así como financiera y operacional, que demuestran la pertinencia del MEP como una potente herramienta de Gestión del Conocimiento.

CAPÍTULO 7

INVESTIGACIÓN EMPÍRICA. EL CASO DEL INYECTOR DE CARGA FRONTAL

No es bueno detener el progreso del conocimiento. La ignorancia no es mejor³⁰⁰.

7. 1. Vigilancia de la distribución de conocimiento en inyectores.....	273
7. 2. Estudio del conocimiento creado en aproximación Problema-Solución.....	285
7. 3. Diseño de un sistema jeringa- inyector.....	304
7. 4. La Incertidumbre de los escenarios empresariales	315
7. 5. Etapa de Aplicación	320

³⁰⁰ Enrico Fermi (1901-1954). Premio Nobel de Física (1938).

En los capítulos anteriores se ha propuesto el Método de los Escenarios Ponderados (MEP) como el más adecuado sistema de Gestión del Conocimiento en la empresa industrial por su capacidad de incrementar el conocimiento de la misma mediante procesos de aprendizaje de fuentes externas y de facilitar la creación de conocimiento propio de alto valor añadido mediante las etapas específicas del MEP.

En el presente capítulo se muestra un segundo Estudio del Caso, aplicando el MEP a un segundo caso real, en concreto a un caso de investigación en el campo de la técnica médica. Este sector es objeto de inversiones crecientes en los últimos años y tiene un impacto social muy elevado, por su implicación directa en la calidad de vida de las personas, ya que, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, actualmente 2.053.900 personas padecen alguna enfermedad relacionada con el sistema circulatorio, siendo esta enfermedad la principal causa de muerte en la sociedad española, por abarcar el 31,72 % del total de defunciones producidas en nuestro país³⁰¹.

Por lo tanto, es de vital importancia el desarrollo y la investigación en el campo de la Angiografía Médica, para poner al servicio de la sociedad el instrumental adecuado para realizar exámenes de diagnóstico y vigilancia de las enfermedades del sistema cardiovascular y, tanto los inyectores angiográficos como las jeringas precargadas, cumplen especialmente esta función. De aquí la motivación para realizar nuestro Estudio del Caso dentro de este campo técnico.

El presente capítulo se estructura según las cinco etapas del MEP. Primero, se realiza la prospección general o Vigilancia Tecnológica, centrada en analizar los principales agentes de Gestión de Conocimiento del sector y las características generales de las patentes del producto que se estudia. Posteriormente, en la etapa de Problema-Solución se estudia el desarrollo evolutivo del conocimiento específico del producto.

³⁰¹ Cfr. "Encuesta de Defunciones sobre la Causa de Muerte"; INE, Madrid, 2008.

En tercer lugar, en la etapa de Diseño se orienta la creación de conocimiento de nuestra empresa de forma que aporte un valor añadido, analizando en la siguiente etapa de Incertidumbre las condiciones del sector que pueden afectar a su éxito en el mercado y por último, en la etapa de Aplicación se evalúan aspectos de la rentabilidad de la patente.

7. 1. Vigilancia de la distribución de conocimiento en inyectores

En la primera etapa del MEP, de Vigilancia Tecnológica, el objetivo es hacer acopio del conocimiento específico del sector, tanto a nivel tecnológico como empresarial y analizar el conocimiento en el campo característico en el que se pretende innovar, y las tendencias de la generación del conocimiento en dicho campo a través del análisis de los productos, de las empresas, y de las solicitudes de patente publicadas.

Para el desarrollo del Estudio del Caso se han estudiado la totalidad de publicaciones de patente y solicitudes de patente referentes a inyectores y jeringas angiográficas³⁰², confeccionándose una base de datos multidimensional con estos documentos, para su sucesivo análisis en las diferentes etapas del MEP. De esta forma, se trata de estructurar todo el conocimiento codificado específico del producto separando las publicaciones de patente por inventor, solicitante, años de solicitud y publicación, añadiendo además, un pequeño resumen de la misma, el aporte de conocimiento que realizan.

La confección de nuestra base de datos es un esfuerzo de Gestión del Conocimiento que, a partir de una actividad exhaustiva de recolección de conocimiento del producto y del sector, permite que nuestra empresa tenga una asimilación del mismo. Así, el conocimiento creado por los competidores del sector con sus invenciones y por la Administración en el proceso de concesión de patentes, se ordena de forma útil, concentrada y preparada para la creación propia de conocimiento industrial y su aprovechamiento empresarial.

³⁰² Según la Clasificación Internacional de Patentes, se corresponde con el subgrupo A61M5/145, y comprende 349 documentos, publicados entre 1952 y la actualidad. Para acceder a las publicaciones, se ha utilizado el portal “espacenet”, mantenido por la Oficina Europea de Patentes.

La primera prospección de Vigilancia Tecnológica se orienta a averiguar qué regiones y mercados cuentan con mayor inversión en investigación en este campo. El número de solicitudes de patentes separadas por país de domicilio del solicitante, se muestra en la figura 7.1.

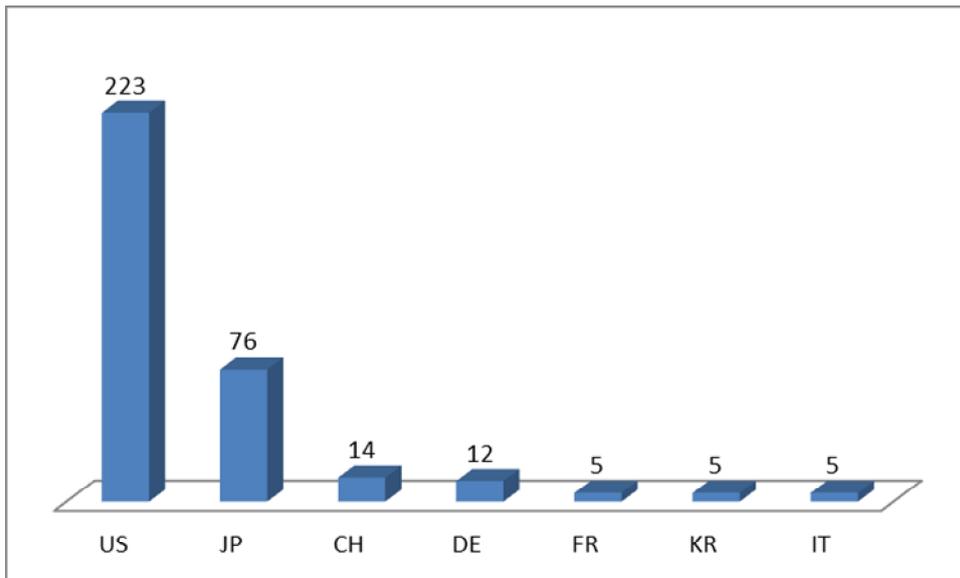


Figura 7.1. Nº de patentes por país del solicitante. (Fuente: elaboración propia)

Como se puede observar en la figura 7.1, Estados Unidos es el país donde las empresas solicitan más patentes, seguido, a gran distancia, por Japón y Suiza. Países como Alemania o Francia presentan un nivel de solicitud de patentes inesperadamente muy inferior en cuanto a su número, a pesar de lo que cabría esperar del nivel tecnológico de estos países, de su PIB, de su densidad de tejido industrial y de la elevada asignación de recursos públicos tanto a la investigación como a sus sistemas sanitarios. Únicamente Suiza da muestras, dentro de Europa, de una actividad que responde al elevado grado de desarrollo y especialización tecnológicos de este país.

Asimismo, se observa que no existen solicitudes de patentes españolas en este campo. La principal razón puede ser el sistema político-económico en el que se incardina la financiación de la sanidad en España, y que ha desembocado en un tejido investigador médico e industrial sanitario centrado mayormente en la farmacología y en el desarrollo de técnicas quirúrgicas,

dejando el desarrollo inventivo de instrumental médico que ayuden al diagnóstico de enfermedades en un segundo plano.

En segundo lugar, tradicionalmente ha existido una falta de concienciación por parte de la Administración ante la dificultad que algunos enfermos tienen para optar a pruebas de radiodiagnóstico avanzadas en centros públicos. Esto se ha venido traduciendo en una tradicional falta de ayudas económicas para la instalación de inyectores angiográficos en centros públicos de menor afluencia que los masificados de Madrid, Barcelona o Andalucía. Si bien actualmente se pretende corregir esta tendencia, y en los últimos años el número de inyectores instalados se ha visto fuertemente incrementado, como se muestra en la tabla 7.1 que refleja este aumento de dotación tecnológica, tanto en centros públicos como en privados.

Equipos de angiografía digital	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
PÚBLICOS	760	830	880	920	960	1030	1120	1150	1170	1190	1260
PRIVADOS	360	350	400	450	470	490	510	530	530	560	590
TOTAL	1120	1180	1280	1370	1430	1520	1630	1680	1700	1750	1850
Equipos de angiografía digital	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Incremento (%)		5,357143	8,474576	7,03125	4,379562	6,293706	7,236842	3,067485	1,190476	2,941176	5,714286

Tabla 7.1. Dotación tecnológica en los establecimientos sanitarios en España. (Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2008)

En general y a nivel global, la inversión en investigación en instrumentos angiográficos ha sufrido un aumento vertiginoso en la última década, como se puede observar en la figura 7.2. Esto se debe a un incremento paralelo en la investigación médica acerca de enfermedades del sistema circulatorio desconocidas hasta entonces, por el aumento de pacientes que las padecen, en parte por el mal hábito alimenticio en las últimas décadas y los problemas de estrés en la sociedad actual, y en parte por la prolongación de la esperanza de vida.

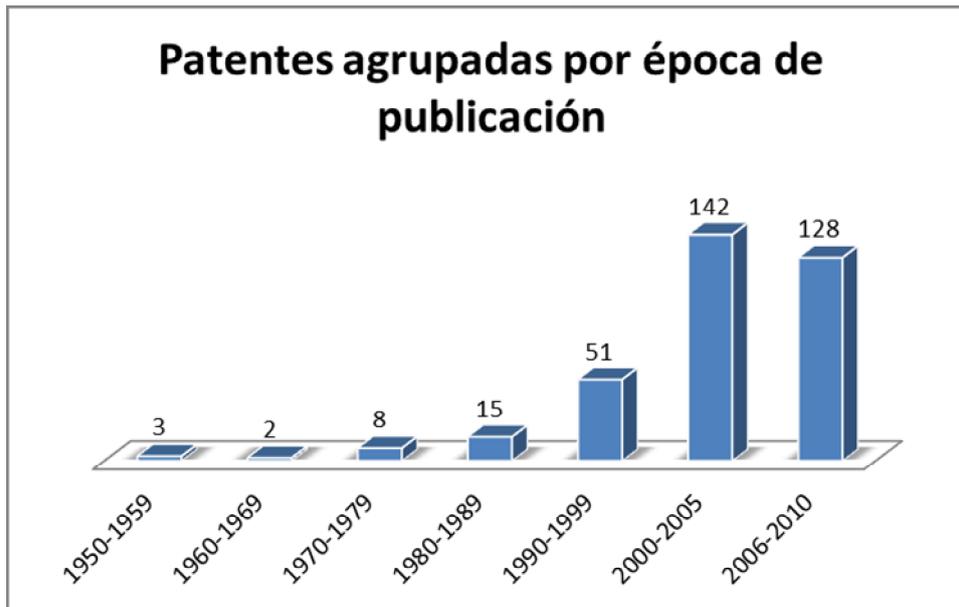


Figura 7.2. Distribución temporal de las solicitudes de patente relativas a inyectores. (Fuente: elaboración propia)

En la figura 7.2 se puede observar cómo en los comienzos de la segunda mitad del siglo XX, los avances de conocimiento en el campo de inyectores angiográficos de carga frontal eran muy discretos, debido a las limitaciones tecnológicas de aquella época, al menor grado de concienciación social por los problemas del sistema circulatorio y corazón y a la poca mortalidad que se producía en aquella época por este tipo de enfermedades, cuyo aumento ha ido relacionado con la esperanza de vida.

La disminución en el número de solicitudes de los últimos años respecto al período anterior ha de ser entendida, por una parte, en el plazo establecido legalmente de dieciocho meses para la publicación de la misma³⁰³ y, por otra, en la tendencia global de reducción de fondos de investigación por la desaceleración económica, reduciendo el ritmo de creación de conocimiento, especialmente en Estados Unidos, país puntero en instrumentos angiográficos, donde gran parte de los fondos de investigación tienen origen privado.

Por otra parte, el primer aumento considerable en la creación de conocimiento se produce en la década de los noventa, donde el desarrollo tecnológico en campos sanitarios afines

³⁰³ Al ser un campo tecnológico de gran auge actualmente, es posible que, a fecha de redacción de la presente Tesis, algunas solicitudes de patente no hayan sido publicadas todavía.

empieza a aplicar técnicas nuevas de inyección y visualización de imágenes en tiempo real del interior del cuerpo humano mediante resonancia magnética.

En cuanto a la propiedad industrial del conocimiento, del análisis de la base de datos confeccionada se deduce una estructura oligopolística, correspondiente a un campo de alta tecnología, en el que los avances de conocimiento no surgen de la capacidad inventiva del usuario o de un emprendedor individual, sino de una labor de investigación especializada, realizada en equipo en unas pocas empresas que cuentan con el saber hacer y con el derecho de prohibir que la patente otorga frente a competidores.

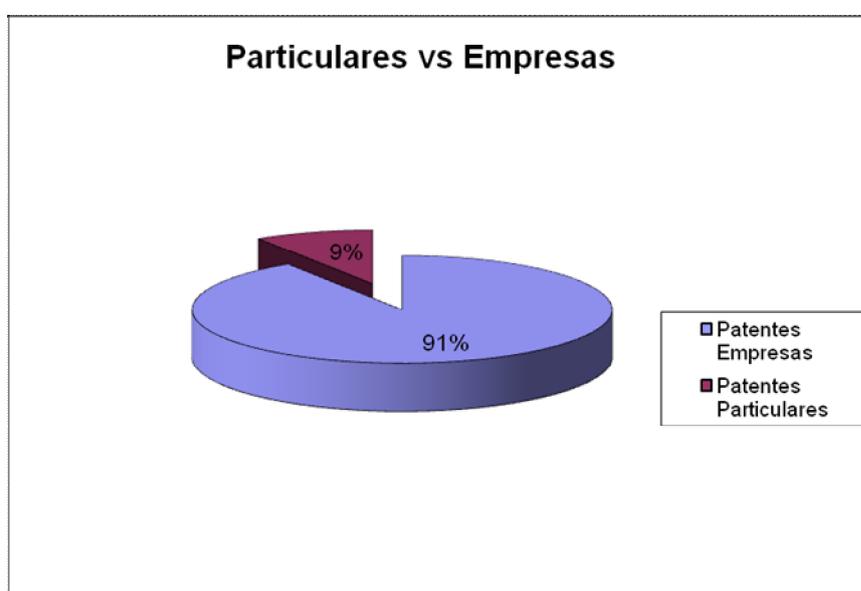


Figura 7.3. Tipo de solicitante. (Fuente: elaboración propia)

Como puede ser observado en la figura 7.3, la gran mayoría de las solicitudes de patentes corresponden a aportaciones de conocimiento de empresas, representando el 91% de las mismas. Esto tiene una enorme repercusión en la distribución y comercialización no sólo del producto, sino en la difusión del conocimiento por medio de las licencias y, a su vez, determina la pauta de generación de más conocimiento en el sector por aprendizaje del personal, movimientos profesionales de empleados, o la estructura de equipos de investigación.

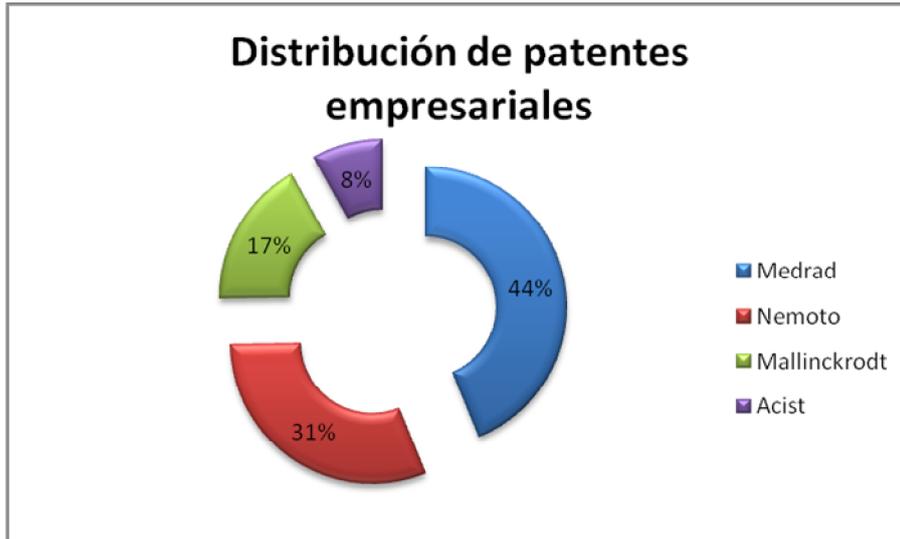


Figura 7.4. Porcentajes de solicitud de las principales empresas del sector. (Fuente: Elaboración Propia)

Como se observa en la figura 7.4, las principales empresas que dominan la concesión de patentes dentro de este sector son cuatro; tres de ellas de Estados Unidos (Medrad, Mallinckrodt y Acist) y la nipona Nemoto Kyorindo, que ocupa el segundo lugar por volumen de su cartera de patentes.

Medrad fue fundada en 1964 en Pittsburgh (Pennsylvania, EE. UU.) por el Dr. Stephen Heilman. Proporciona aparatos médicos de radiodiagnóstico de alta calidad y precisión, y es líder mundial en el suministro de dispositivos médicos y servicios que permiten y facilitan los procedimientos para la obtención de imágenes del cuerpo humano³⁰⁴.

Su principal producto³⁰⁵ es el inyector Mark V ProVis, introducido en 1999 y heredero de la línea "Mark" de inyectores de angiografía originaria en la fundación de la empresa en 1964. Dicho modelo puede ser observado en la figura 7.5.

³⁰⁴ La oferta de productos de diagnóstico Medrad incluye una línea completa de sistemas de inyección vascular, resonancia magnética, bobinas de superficie, productos para el cuidado de pacientes y servicios para los equipos. Es el mayor grupo multinacional de desarrollo de inyectores angiográficos. Así, su nivel de ingresos a nivel mundial se elevó a 478 millones de dólares de beneficios en 2008, año en el que dicha empresa se unió al grupo Bayer Healthcare.

³⁰⁵ Los principales productos de Medrad, se basan en patentes propias desde el primer inyector patentado y comercializado por Medrad de 1970, basado en un sistema inyector con control de flujo del líquido a través de una tensión de mando seleccionable por un interruptor. Actualmente, los productos de Medrad utilizan transductores de presión para el control del caudal de inyección, anillos flexibles y adaptables de sujeción en el frontal de sus inyectores para adaptar las jeringas precargadas y cuentan con un sistema de memoria para almacenar y controlar los protocolos de inyección mediante pantalla táctil.



Figura 7.5. Inyector Mark V Pro Vis de Medrad y dibujo de la patente correspondiente al mismo. (Fuente: composición propia, con fotos de Medrad y US7497843 (Castillo, 2009))

El principal competidor de Medrad por volumen de su propiedad industrial es Nemoto, fundada en 1939 en Osaka³⁰⁶ (Japón) por Nemoto Kyorindo y especializada en el desarrollo de productos de pequeño tamaño con una tecnología de última generación, ya que sus inyectores están dirigidos a pruebas de radiodiagnóstico computarizadas del sistema circulatorio del cerebro, fundamentalmente³⁰⁷.

El producto estrella de la marca nipona es el A-300, a partir de patentes obtenidas en la última década, y que permite protocolos precisos e individualizados de inyección, basados en el peso del cuerpo y la presión arterial específica de cada uno de los pacientes. Dicho inyector se muestra en la figura 7.6, donde pueden observarse sus principales características de inyector compacto y altamente tecnificado.

A-300

Permitting the optimum CT technique for each patient
Precise protocols finely tuned for each patient, based on body weight.
CF cards are used to provide anatomical based injection protocols.

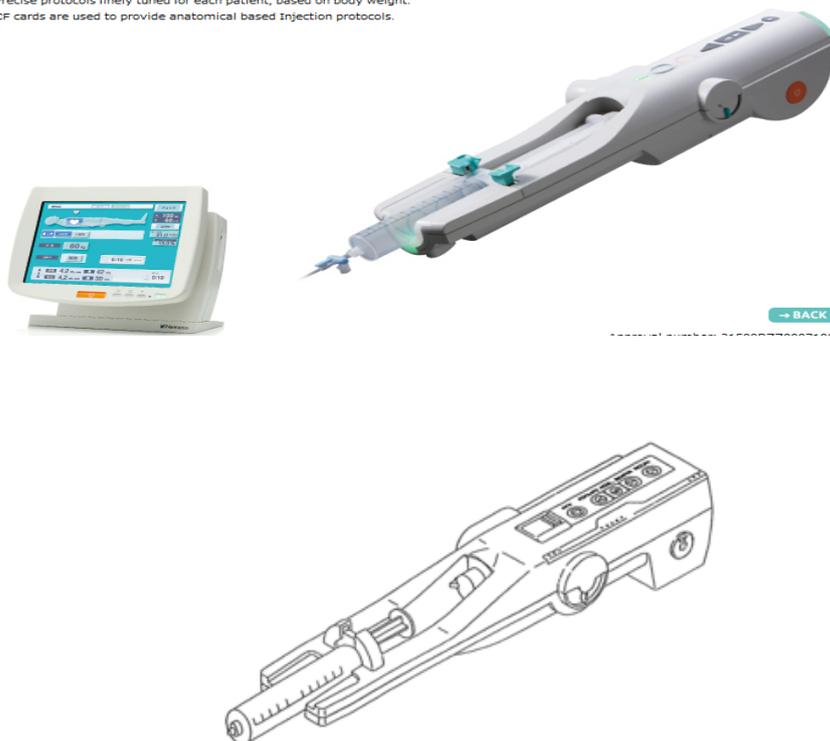


Figura 7.6. Inyector A-300 de Nemoto y patente correspondiente. (Fuente: composición propia, con fotos de Nemoto y US2004082919 (Nemoto, 2004))

³⁰⁶ Es una empresa de ámbito internacional, pero todas sus oficinas o fábricas de producción se encuentran localizadas en diferentes poblaciones de Japón (Sendai, Nagoya, Kawaguchi) al contrario que los otros agentes del oligopolio, que a pesar de ser americanos, han extendido sus negocios a base de producir en países europeos como Alemania o Suiza, como es el caso de Medrad o Acist, respectivamente.

³⁰⁷ Posee la patente del primer inyector angiográfico con motor de corriente continua para la inyección de agentes de contraste para tomografía computarizada. Otro gran hito de esta empresa es la primera patente (1999) de un inyector angiográfico de carga frontal con doble cabezal para la inyección de diversos agentes de contraste de manera simultánea.

El tercer competidor, por número de patentes concedidas, es Mallinckrodt, grupo fundado en 1867 por los hermanos Mallinckrodt en St. Louis (EE. UU), proveedor de productos farmacéuticos, químicos y técnicos, entre los que destacan sus equipos angiográficos de imagen del sistema circulatorio³⁰⁸.

Su cartera de patentes es muy reciente -la mayoría de ellas posteriores a 2006- y es la empresa que más invierte en investigación actualmente. Su creación de conocimiento se canaliza hacia las mejoras del ajuste y estabilidad de las jeringas en los inyectores de carga frontal, de los que cuenta con varias gamas, tanto de sujeción manual como automatizadas, y entre los que destaca el inyector Angiomat 3000 Illumena, por su sistema de sujeción basado en abrazaderas automatizadas y su mecanismo de detección y purga automática de aire y que puede observarse en la figura 7.7.



³⁰⁸ Mallinckrodt posee 36 patentes relacionadas con los sistemas de inyección mediante inyectores de carga frontal. A pesar de la antigüedad de la empresa, sus comienzos estuvieron centrados en la comercialización, y la primera patente de este grupo data del año 1985, la cual pertenecía a la empresa Liebel, absorbida por Mallinckrodt en 1991. Dicha patente hacía referencia a la prevención de inyección de aire en el cuerpo humano, preocupación constante en las líneas de investigación de esta empresa.

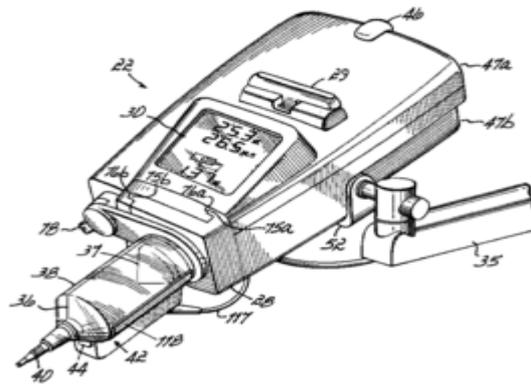


Figura 7.7. Inyector Angiomat Illumena de Mallinckrodt y su correspondiente patente. (Fuente: composición propia con fotos de Mallinckrodt y WO9822168 (Battiato, 1998))

El cuarto y último competidor relevante es Acist, fundada en 1991 en Estados Unidos³⁰⁹. Esta empresa, si bien no tan antigua como las anteriores, cuenta con diecisiete patentes de invención, un catálogo de productos extenso y presencia en todo el mundo. Esto se debe, en gran medida, al esfuerzo de creación de conocimiento que la llevó a aumentar considerablemente su cartera de patentes en los primeros meses del siglo XXI, introduciendo importantes novedades basadas en los sistemas automatizados de control de las variables de inyección³¹⁰. En 2010 Acist amplió su negocio al mercado asiático para poder competir con empresas como Nemoto por este mercado en expansión.

Entre los últimos avances de Acist se encuentra el inyector Empower CTA de doble cabezal con sistema automático de detección de posición y ángulo de la jeringa en la inyección. Su patente fue solicitada en 2006 y se representa en la figura 7.8.

³⁰⁹ Fundada por el Dr. Robert F. Wilson, director del programa de investigación de cardiología de la Universidad de Minnesota, su primera patente data de 1997, por una jeringa que mejora el método de inyección a través de un elemento conector del extremo de inyección al paciente mediante unos hilos de rosca aplanados para evitar el movimiento axial en la conexión de dicha jeringa al inyector. Los productos de Acist se han extendido rápidamente por todo el mundo, obteniendo un nivel de ventas de 2000 unidades vendidas durante el año 2000, tras la apertura del negocio a los países europeos y establecer su sede de ventas en Bélgica, lo cual supone un tremendo aumento, en comparación con los trescientos inyectores vendidos en los dos años anteriores.

³¹⁰ Este esfuerzo inventivo se vio además, recompensado por recibir en 2007 el premio Frost & Sullivan de innovación tecnológica.

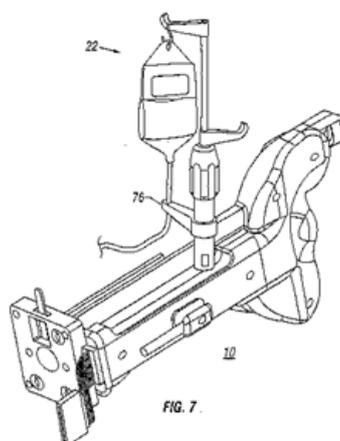


Figura 7.8 .Inyector Empower CTA de Acist y solicitud de patente correspondiente. (Fuente: composición propia con foto de Acist y EP1847284 (Duchon, 2007)).

Al finalizar aquí el análisis de los principales agentes del sector, tanto por la relevancia de su conocimiento como por su dimensión industrial y empresarial, se termina la etapa de Vigilancia Tecnológica del MEP, para dar paso a un estudio más profundo del objeto de conocimiento industrial específico de estas empresas en la etapa de Problema-Solución, y así poder dirigir la creación de conocimiento de nuestra firma hacia la rentabilidad económica, de una manera optimizada. Cabe concluir cuatro principales ideas, a modo de resultados de esta etapa.

Primeramente, la confección de una base de datos con las diferentes aportaciones de conocimiento que las publicaciones de patentes y solicitudes incorporan, es una técnica esencial para la Gestión del Conocimiento en nuestra empresa y, en concreto, en la base del proceso creativo y comercial pues facilita una perspectiva, no sólo de la estructura

empresarial de conocimiento, sino de la proyección geográfica de éste, la evolución con el paso del tiempo, de los principales agentes y también permite conocer mejor el producto.

En particular, se observa que los derechos sobre el conocimiento del producto que se estudia están distribuidos en unas pocas empresas, de diferente estructura y diferente procedencia, a su vez, muy especializadas.

En segundo lugar, la etapa de Vigilancia Tecnológica permite, al estudiar las patentes como fuente codificada de conocimiento, realizar una identificación, en la medida de lo posible, con los productos que las empresas comercializan. Algunas veces, por el nivel de maduración del sector que puede llegar a estar plagado de licencias cruzadas, esta identificación puede resultar difícil, pero, en otras ocasiones, como el presente caso, es bastante evidente.

Esto da una idea de lo inmediato que puede ser trasladar la creación del conocimiento a la comercialización, permitiendo suponer que, cuanto más directo sea este paso, más dinámico es el sector, menos barreras hay para la incorporación de nuevos agentes, más oportunidades de diferenciación, y por lo tanto de lucro, para la generación de conocimiento.

En tercer lugar, la perspectiva cronológica de las aportaciones de conocimiento al sector complementa y refuerza la anterior caracterización de la madurez del sector, pues en el presente caso, se observa que los principales agentes son empresas fundadas o reorientadas a este sector muy recientemente, lo cual no les ha impedido alcanzar los primeros lugares en el mercado. Esto tiene un efecto motivador para el desarrollo de nuevos agentes y, en particular, para la empresa CPG que incorporando generación de conocimiento propio puede entrar en el mercado con ciertas garantías de éxito.

Esta perspectiva cronológica permite intuir que el desarrollo del conocimiento en el sector se ha visto influido por los avances en otras tecnologías, como las sanitarias. Esto refleja un sector puntero, de alta tecnificación y de conocimiento de alto valor añadido.

En cuarto lugar, la perspectiva geográfica confirma la idea de la altura tecnológica del conocimiento del sector. Las principales empresas son estadounidenses y japonesas, habiendo también generación de conocimiento suizo y coreano. Hay muchos otros países con

un alto nivel científico de base (matemáticas, física, medicina, etc.). Sin embargo, es necesario un sistema muy avanzado para que los campos afines (instrumental médico) se desarrollen a un nivel competitivo, pues esto no sólo refleja la inversión en investigación, sino todo un sistema de primer nivel, funcionando en el país y una civilización consciente del estado del bienestar.

La importancia de estos resultados en la Gestión de Conocimiento para CPG es poder orientar sus contratos, licencias y alianzas de investigación, así como posteriormente su esfuerzo de ventas, y dirigirlos a determinados centros, en los que el nivel tecnológico y dotacional sea puntero, por ejemplo, hospitales universitarios y centros de referencia nacional.

7.2. Estudio del conocimiento creado en aproximación Problema-Solución

Habiendo estudiado en la anterior y primera etapa del MEP de Vigilancia Tecnológica los principales sujetos de conocimiento en la industria considerada, con una primera valoración aproximativa de sus carteras de patentes, al continuar el MEP en esta segunda etapa del método, procede analizar la creación de conocimiento del sector, en detalle del objeto de conocimiento, a partir de los principales problemas afrontados, tanto histórica como actualmente.

De esta forma, en la presente etapa se profundiza y asimila el conocimiento tecnológico del producto que la empresa pretende fabricar, a partir del análisis de las limitaciones que en cada momento el producto ha tenido a lo largo de su evolución y de cómo éstas se han superado. Así se aumenta el conocimiento general del producto en la empresa para, a su vez, en fases posteriores, estar en condiciones de generar conocimiento propio de alto valor añadido, mejorando el producto.

Para ello nos serviremos de la base de datos confeccionada con la totalidad de documentos de patentes y solicitudes, del ámbito de conocimiento considerado y estudiada cronológicamente.

El análisis exhaustivo de nuestra base de datos nos permite agrupar en cinco familias principales las líneas que han guiado la creación de conocimiento de los inyectores: ajuste y estabilidad del inyector, control de movimiento del émbolo, control de las variables de inyección, inyección de aire en cuerpo y una quinta familia en la que podríamos agrupar los demás problemas, no estrictamente relacionados con los anteriores. Así surge la representación de la figura 7.9.

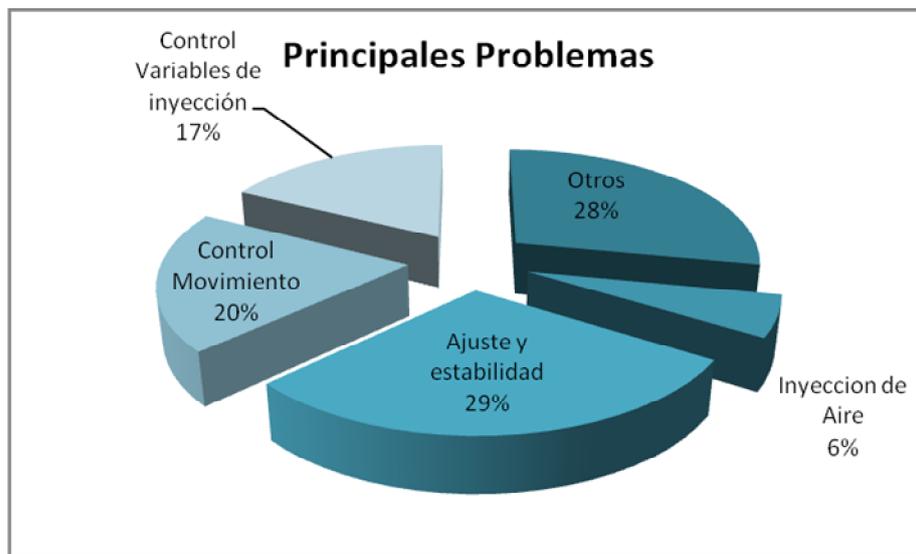


Figura 7.9. Porcentaje de patentes que abordan cada tipo general de problemas. (Fuente: elaboración propia).

En la figura 7.9 se observa el porcentaje que representa cada uno de las principales familias de problemas abordados de entre todos los documentos de patentes y solicitudes. Destaca entre las cinco familias indicadas, el problema del ajuste estable en la fijación de la jeringa precargada en el frontal del inyector angiográfico, a cuya resolución van dirigidas algo menos de un tercio del total de las publicaciones.

Así, no sólo en la instalación de la jeringa en el inyector, sino durante el proceso de inyección del medicamento o líquido de contraste, se busca una completa estabilidad, para evitar fatales accidentes durante la inyección, dificultada por las altas presiones de funcionamiento del inyector.

En 1975 se orienta la creación de conocimiento de la industria por primera vez a solucionar este problema³¹¹ y en pocos años, ante la dificultad persistente de adaptación de la jeringa al inyector y la sustentación de la misma durante el proceso de inyección, durante la década de los ochenta dejaron de utilizarse jeringas completas con vástago incorporado. Esto dio lugar a una corriente de generación de conocimiento hacia jeringas precargadas sin vástago, con tan sólo la cabeza del émbolo incluida en el cilindro de inyección³¹², avance que se muestra en la figura 7.10.

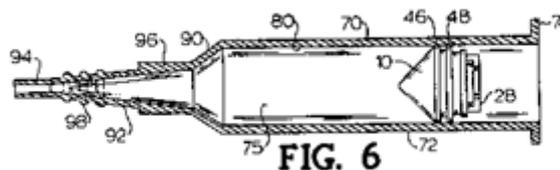


Figura 7.10. Primera jeringa sin vástago. (Fuente: Reily (1986), EP170009)

En esta época se empezó a sustituir el mecanismo de ajuste de las jeringas en los inyectores mediante apriete de llaves a tal efecto por elementos roscados situados en la parte final de la jeringa precargada que ajustasen de manera precisa en agujeros ciegos y roscados practicados en el frontal de los inyectores. Esto ahorra grandes pérdidas de tiempo en la sujeción y acoplamiento de la jeringa precargada para la preparación del inyector. Además, se evitaba disponer de personal cualificado en la utilización de herramientas, tornillos o llaves específicos, al sustituir un ajuste complejo por un roscado, proceso conocido e intuitivo. Este tipo de fijación y ajuste supuso un gran avance, mejorando tanto el ajuste como la estabilidad de la jeringa durante la inyección.

A partir de este momento, los esfuerzos en la mejora de los sistemas de ajuste y estabilidad se centraron en la unión de la cabeza del émbolo de la jeringa precargada con el vástago del pistón del inyector. Para ello, y observando deficiencias técnicas y de tiempo excesivo en el cambio de las jeringas vacías por otras cargadas, se desarrolló una técnica de acoplamiento

³¹¹ La primera patente al respecto, US3993065 (Szabo, 1976), para adaptar la jeringa con vástago al inyector, publica la invención de un miembro flexible de conexión entre el émbolo de la jeringa y el mecanismo de accionamiento del movimiento del mismo.

³¹² Tal es el caso de la jeringa precargada asociada al inyector patentada por David Reilly para la empresa Medrad y publicada en el documento de patente EP-170009.

de dichos elementos basados en unos miembros de retención en forma de pestañas, como se observa en la figura 7.11.

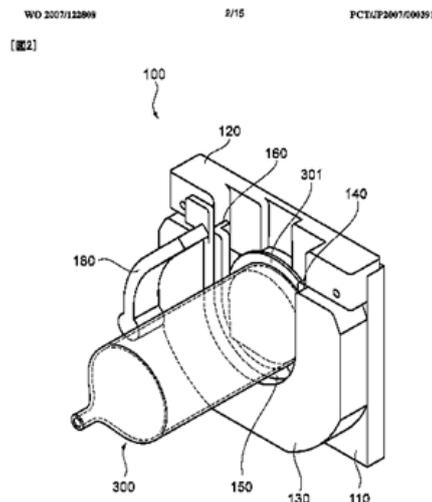


Figura 7.11. Inyector con pestañas de ajuste y fijación semi-automatizada. (Fuente: Nemoto (2007), WO2007122808)

La utilización de estas pestañas de refuerzo para el correcto ajuste entre el cabezal del émbolo de la jeringa y el vástago del pistón del inyector se generalizó en la mayoría de los aparatos comercializados, existiendo diversas modalidades y disposiciones de pestañas de retención³¹³. Así se evitaba el sistema giratorio de varias vueltas del roscado para el ajuste. Las principales empresas del sector consolidaron dicho aporte de conocimiento comercialmente, mediante distintas invenciones basadas en esta configuración³¹⁴.

La incorporación en el comienzo del s. XXI de elementos electrónicos al inyector, mejoró el control de flujo y presión en el proceso de inyección, permitiendo operar con unas presiones optimizadas, pero bastante más elevadas de las que los anteriores inyectores y sus ajustes soportaban de forma estable. Esto hizo evolucionar la creación de conocimiento hacia sistemas que aportasen estabilidad de la jeringa antes y durante la inyección, centrándose en

³¹³ A partir de 1990, estas pestañas se desarrollaron en forma de pestañas de retención con nervios de refuerzo, basados en el pequeño giro de la jeringa a 45° grados para una correcta fijación de la jeringa en el inyector (vid. US5741232, Reilly (1998)). Esto solucionaba el problema de la rotura de pestañas mediante el movimiento lineal de la jeringa al ser introducida en el inyector debido a presiones elevadas realizadas por el personal sanitario para su ajuste con sus manos.

³¹⁴ Especialmente exitosa ha sido EP1767233 (Koch, 2007), de la mayor empresa del sector, Medrad.

evitar los movimientos vibratorios que empezaron a aparecer en durante las inyecciones. La figura 7.12 muestra un sistema automatizado de camisa³¹⁵ a tal efecto.

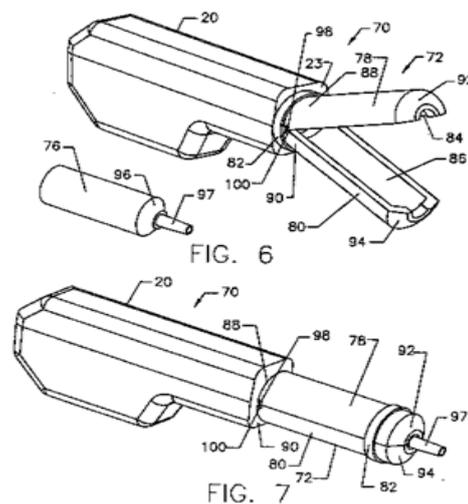


Figura 7.12. Dispositivo de ajuste y fijación automatizados. (Fuente: Reilly (1997), WO9707841)

Así, en estos últimos años, la creación de conocimiento se centra en ajustes automatizados basados en bridas de sujeción, camisas de presión, bandejas de retención o cierres superpuestos mediante pinzas de retención³¹⁶. Los elementos de sujeción automatizados en lugar de los tradicionalmente empleados, ha supuesto un hito importante, ya que varios modelos de inyectores actualmente en fabricación emplean sistemas automatizados o semiautomatizados en sus elementos de ajuste y retención para inyectar fluidos de contraste en el ser humano³¹⁷. Uno de ellos se muestra en la figura 7.13.

³¹⁵ Una sujeción del cilindro de inyección a lo largo de una mayor superficie de éste ha supuesto una gran mejora la estabilidad de que la tradicional sujeción al inyector por el extremo final de la jeringa.

³¹⁶ La utilización de estos sistemas ha mejorado la estabilidad durante la inyección evitando vibraciones y pandeo de la jeringa, y a su vez ha permitido optimizar las presiones de inyección, dando lugar a estructuras de inyección reforzadas e inyectores más robustos y estables.

³¹⁷ Algunas líneas de investigación actuales (Lazzaro, 2003; Cude 2009) dirigen la creación de conocimiento a la incorporación de numerosos sensores o detectores de posición electrónicos para la ayuda y mejora de los movimientos de cierre y sujeción, reduciendo así el tiempo empleado en la carga y descarga de las jeringas en los inyectores e incrementando la seguridad al comenzar la inyección en el paciente.

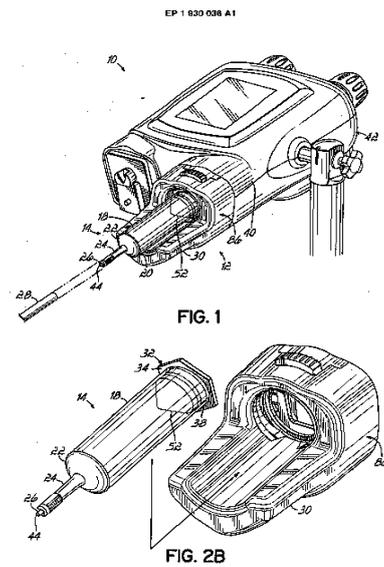


Figura 7.13. Dispositivo de bandeja para evitar pandeo. (Fuente: Strobl (2008), EP1930036).

La segunda familia de problemas por número de patentes a la que se ha orientado la creación de conocimiento, se trata de las dificultades relativas al control y gobierno del pistón de carga del inyector, esenciales para evitar accidentes y mejorar la comodidad y calidad de inyección.

Inicialmente, estos sistemas de control estaban formados por elementos electrotécnicos y mecánicos y se centraban en el control de la carrera del pistón, accionado por una manivela, para realizar dosificaciones de volúmenes más precisos³¹⁸, como el sistema representado en la figura 7.14.

Progresivamente se desarrollaron combinaciones de elementos mecánicos con sistemas de control electrónicos basados en interruptores y sensores, a la vez que se sustituían los tornillos deslizantes por mecanismos de cremallera bañados en aceite hidráulico (Dell Orti (1989), WO8911883).

³¹⁸ La primera patente al respecto (Glass, 1952, FR1016955), desarrolló un motor a pulsos unido a un pistón en forma de tuerca con tornillo deslizante para poder controlar de manera más eficiente el movimiento del pistón. A su vez, utilizaba engranajes diferenciales, levas ajustables y un contador de tiempos para indicar el proceso de inyección.

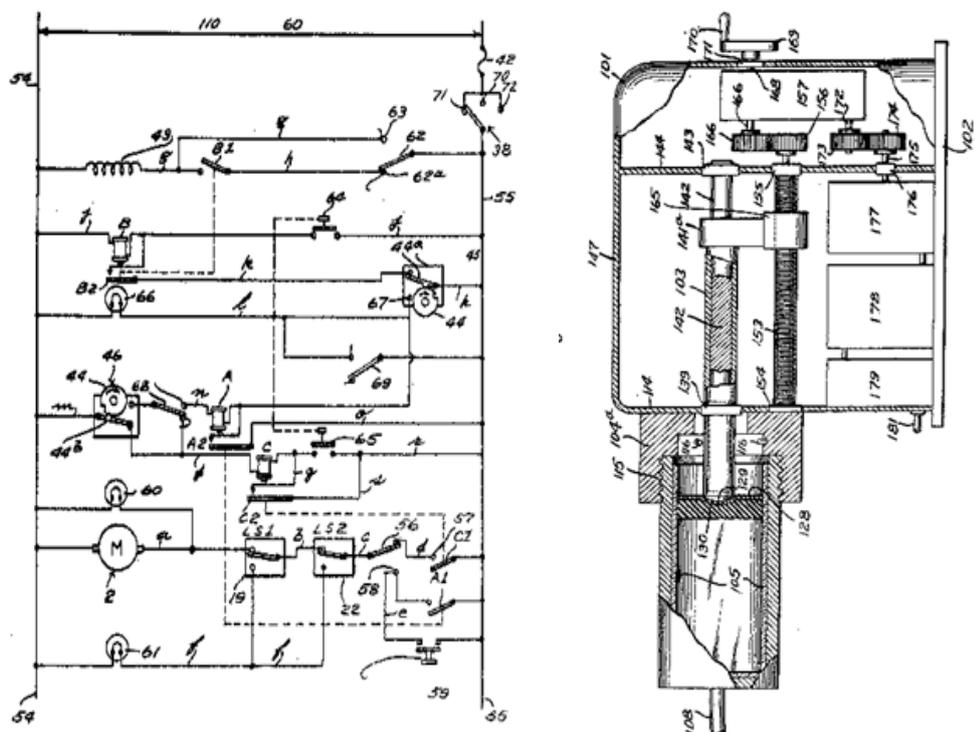


Figura 7.14. Primer sistema de control de un inyector, con levas, relés y tornillo deslizante, y accionado por manivela. (Fuente: Glass (1952), FR1016955).

La técnica evolucionó hacia sistemas más complejos mejorando aspectos como evitar que el émbolo del pistón asociado a la jeringa cargada pudiera ser retraído después o durante su uso, evitando así reutilización de jeringas para diferentes pacientes y la succión de aire en el interior de la jeringa³¹⁹.

Posteriormente, los sistemas de control del movimiento del pistón del inyector, fueron incluyendo elementos de memoria, para determinar en todo momento la posición y el valor de desplazamiento del émbolo y así, el volumen inyectado hasta el momento³²⁰. Con ello, se abrió la posibilidad de introducir etapas de inyección memorizadas, mediante teclados

³¹⁹ Se trata por primera vez en US4157716 (Rueegg, 1978), mediante dos anillos conectados al extremo del eje del husillo por medio de un elemento de acoplamiento con un dispositivo de ajuste haciendo función de tope, evitando la dirección de contraflujo.

³²⁰ Los elementos de memoria empezaron a combinar el movimiento de transmisión del motor con émbolo del pistón cuando éste llegaba a su posición de máxima extensión, siendo capaz de cortar el suministro de movimiento cuando se alcanzaba la posición programada en memoria. En US5662612 (Niehoff, 1997) se utilizan por primera vez elementos de memoria para la organización, control y programación de distintas etapas de inyección basadas en la preasignación de diferentes posiciones del émbolo del pistón en combinación con contadores y flip-flops.

digitales de control del movimiento de pistón del inyector como carrera, tiempos, velocidades y frecuencias de inyección.

La alta velocidad del pistón al quedar poco volumen de líquido en la jeringa, implicaba inyecciones no uniformes en los últimos instantes de la misma. Nemoto, en WO2008123524 (2008), planteó un protocolo de inyección basado en el control del movimiento del pistón del inyector, de forma que su velocidad disminuye cuando el volumen de inyección va finalmente decreciendo. Esta aportación de conocimiento ha revolucionado el estado de la técnica, ya que eran muchos los problemas aparecidos en la inyección de pequeñas dosis de líquidos de contraste, cada vez más potentes.

Actualmente, los sistemas de control más recientes se sirven de elementos de electrónica y magnetismo, tales como chips RFID, cuya información puede ser leída por sensores o transmitido por radiofrecuencia y antenas³²¹, para evitar los accidentes de inyección.

El tercer grupo de problemas es el referente al control de las diferentes variables de inyección, como el caudal inyectado o la presión, y representa el 17% del total de publicaciones de patentes del producto. Desde 1955 con la primera patente al respecto³²² y con gran auge a partir de 1970, la industria aportaba su conocimiento al control de caudal de inyección, mejorando los dispositivos manuales o semimanuales de pera de goma existentes, hasta sustituirlos por sistemas de alerta³²³, como el que se muestra en la figura 7.15, o de control eléctrico³²⁴.

³²¹ En 2006 se solicitó (EP1932556) por Nemoto, la patente del sistema de detección de información del protocolo de movimiento del pistón del inyector, en el que un sensor y un lector de chips electromagnéticos RFID, registran diferentes datos de control del movimiento del émbolo en función del tipo de jeringa y líquido de contraste contenido por la misma, para realizar una inyección.

³²² En esta patente US2702547 (Glass, 1955), se controla el volumen a inyectar mediante la disposición de una pera de goma actuada manualmente, asociada al motor de inyección, permitiendo el vaciado de la jeringa en función de la cantidad deseada por el operario médico.

³²³ El sistema de control de caudal de US3523523 (Reich, 1970) se basa en un sistema de alerta cuando el caudal supera un nivel preseleccionado.

³²⁴ Heilman (1971), inventa y publica en US3623474 un sistema de control de flujo de salida del medicamento basado en la selección de una tensión eléctrica de comando. Para ello se basó en la relación hallada entre el voltaje y la tasa de caudal de inyección, según sus experimentos para la empresa Medrad. No obstante, también incluye un sistema de aviso ante una velocidad de caudal excesiva y ante un sobrecaudal.

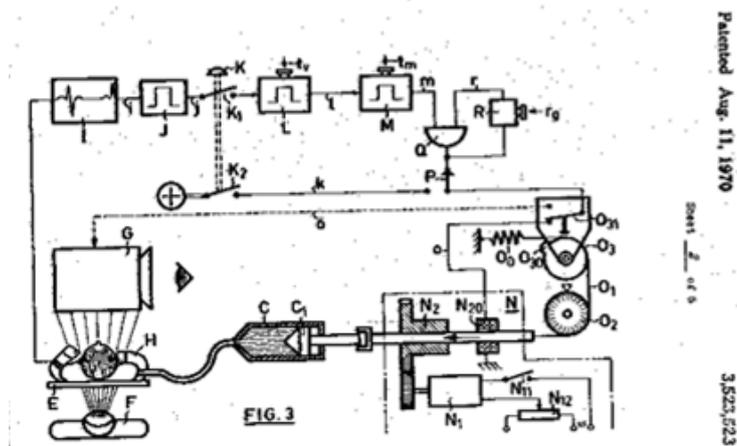


Figura 7.15. Inyector con control de caudal inyectado al paciente. (Fuente: Reich, (1970), US3523523)

Posteriormente, comenzó la utilización de membranas porosas para poder dosificar y regular volúmenes específicos requeridos, tratando de evitar posibles sobredosis de medicamentos radiactivos en el cuerpo del paciente³²⁵, siendo a partir de 1990 cuando se empezó a aplicar la automatización electrónica para poder conseguir protocolos de inyección determinados e individualizados para cada uno de los pacientes³²⁶.

Paralelamente, surgió la regulación de la presión de inyección, pues un valor superior o inferior al ideal, en función de la presión arterial del paciente, puede dañarlo. La industria ha orientado su creación de conocimiento, por una parte, a la incorporación de elementos de seguridad pasiva, como válvulas³²⁷ y, por otra, al control activo de la fuerza transmitida por el pistón del inyector al émbolo de la jeringa precargada³²⁸. Recientemente se han añadido

³²⁵ Destacan dos patentes de Whitney: US4267836 (1981) y US4351335 (1982) añadiendo a dicho desarrollo un doble conducto con y sin membrana porosa, según se pudiera necesitar una inyección regulada o una inyección continua sin regulación respectivamente.

³²⁶ Algunos sistemas utilizan procesadores de cálculo de tasas, previsiones y volúmenes de inyección según una serie de parámetros introducidos digitalmente por el usuario médico, como el tipo de medicamento que se inyecta, la masa corporal del paciente o el tipo de prueba radiológica que se realiza. De esta manera se consigue una inyección controlada y programada por dicho procesador en todo momento en la que dura la inyección, como es en el caso de la patente US4854324 (Hirschman, 1989).

³²⁷ En 1998, Hirschman inventó y dio a conocer (WO9817336), una válvula entre el inyector y catéter, que se abre al sobrepasar una determinada presión de inyección y se cierra cuando baja de la presión mínima de inyección requerida. Posteriormente se añadió a esta válvula un sensor de presión que genera una señal eléctrica para operar sobre el motor de inyección, basado en la deformación de la cámara de inyección del fluido, evitando presiones por encima de las prescritas.

³²⁸ Con la implantación de sensores de fuerza en la reacción ejercida por el pistón comparada con una fuerza de reacción de referencia, se evita la transmisión de elevados niveles de fuerza por parte del cilindro del inyector, repercutiendo así en el control de presión. Estos sensores se basan en un cojinete de empuje que detecta el esfuerzo transmitido por el pistón deslizante del inyector al émbolo de la jeringa precargada, abriendo un relé el circuito de control tras superar la fuerza un nivel predeterminado. Cfr. EP1512423 (Tanaka, 2005).

pantallas gráficas que monitorizan en tiempo real la presión de inyección para ser controlada en todo momento tanto por el circuito electrónico, como por parte del propio profesional médico³²⁹.

La cuarta gran familia de problemas que la industria de inyectores angiográficos pretende resolver es evitar la inyección de aire en el cuerpo humano, pues esto podría provocar trombos y embolias en el paciente, llevándolo a la muerte. A pesar de la gravedad del problema, no ha tenido tanta atención específica de este campo, pues se ha apoyado en el conocimiento anterior de las jeringuillas hipodérmicas, cuyo desarrollo tecnológico ya se encontraba bastante avanzado a mitad del siglo pasado, cuando aparecieron los aparatos angiográficos con sus jeringas precargadas asociadas.

Inicialmente, el problema residía en poder visualizar a simple vista la presencia de aire en el interior del cilindro de inyección, lo cual llevaba a desechar la jeringa³³⁰, a menudo cargada con líquidos de contraste radiactivos. Más adelante, se intentó resolver el problema que esto planteaba expulsando el aire y a la vez, detectarlo por métodos más directos. Goethel (1987) propuso³³¹ un mecanismo con un brazo extensible automatizado, que prescindía de circuitos eléctricos complejos y era capaz de colocar la jeringa en posición vertical antes de la inyección con el émbolo totalmente extendido, para expulsar el aire de la jeringa. Este inyector se muestra en la figura 7.16.

³²⁹ Vid. WO200137904 (Trocki, 2001)

³³⁰ La patente DE2500851 (Kranys, 1976), es un típico ejemplo del estado de conocimiento de la época. Cuenta con un dispositivo auxiliar que detecta la baja demanda de corriente del motor de accionamiento, indicativo de que existe aire en la jeringa.

³³¹ Cfr. US4695271.

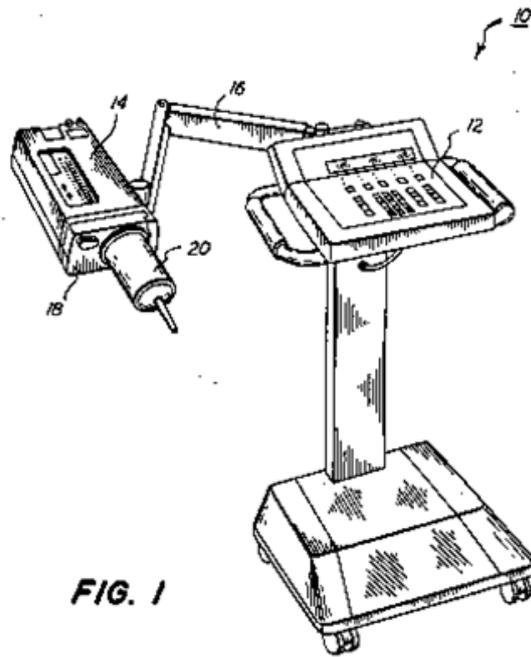


Figura 7.16. Inyector con brazo articulado automatizado. (Fuente: Goethel (1987), US4695271)

Este mecanismo fue un gran avance de conocimiento y se extendió rápidamente, coexistiendo, sin embargo, con invenciones de sistemas no automatizados donde el propio sanitario procedía a detectar visualmente la presencia de aire y evacuarlo manualmente mediante un sistema de purga de aire. Estas aportaciones de conocimiento se dirigían a facilitar la reducción de errores, pero sin sustituir la acción humana por operaciones automáticas. La patente de Medrad US5254101 (Trombley, 1993) supuso un hito de conocimiento con su medio de detección de aire mediante un patrón helicoidal de percepción visual alrededor del cilindro. En base a esta patente ha habido desarrollos y mejoras, entre los que cabe destacar, por su efectividad en la reducción de errores, un método basado en un patrón de líneas internas que se ven cóncavas cruzadas cuando la jeringa está llena de aire y rectas cuando éste no se detecta, como se muestra en la figura 7.17.

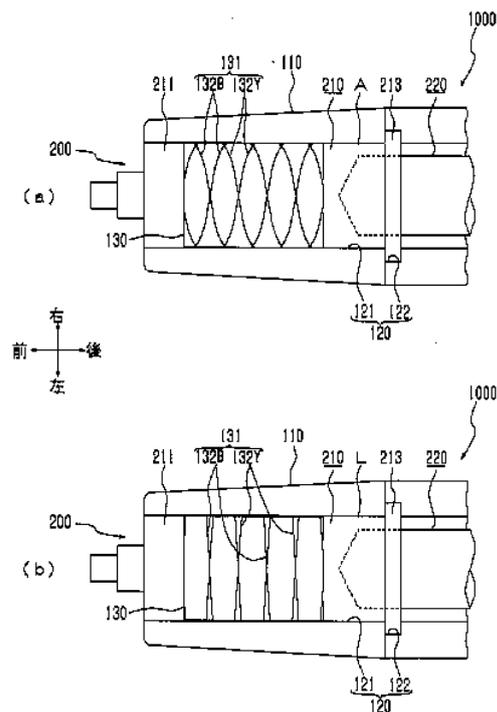


Figura 7.17. Inyector con patrón de líneas internas para detección de aire. (Fuente: Yasufumi (2007), WO2007141904)

En cuanto a los sistemas automatizados, cabe destacar las aportaciones de Neer (2000), cuyo inyector³³² cuenta con un sensor ultrasónico en el extremo de la jeringa, el cual al detectar aire emite una señal al pistón que mueve el émbolo del inyector hasta la posición requerida para que este aire no deseado sea expulsado, y de Nemoto³³³ (2006) donde un dispositivo de luz, mediante la variación del índice de refracción del medicamento a inyectar, detecta el aire dentro de una jeringa purgándolo el inyector mediante el movimiento del émbolo. Este sistema se representa en la figura 7.18.

³³² Vid. US6159183

³³³ Vid. EP1688157

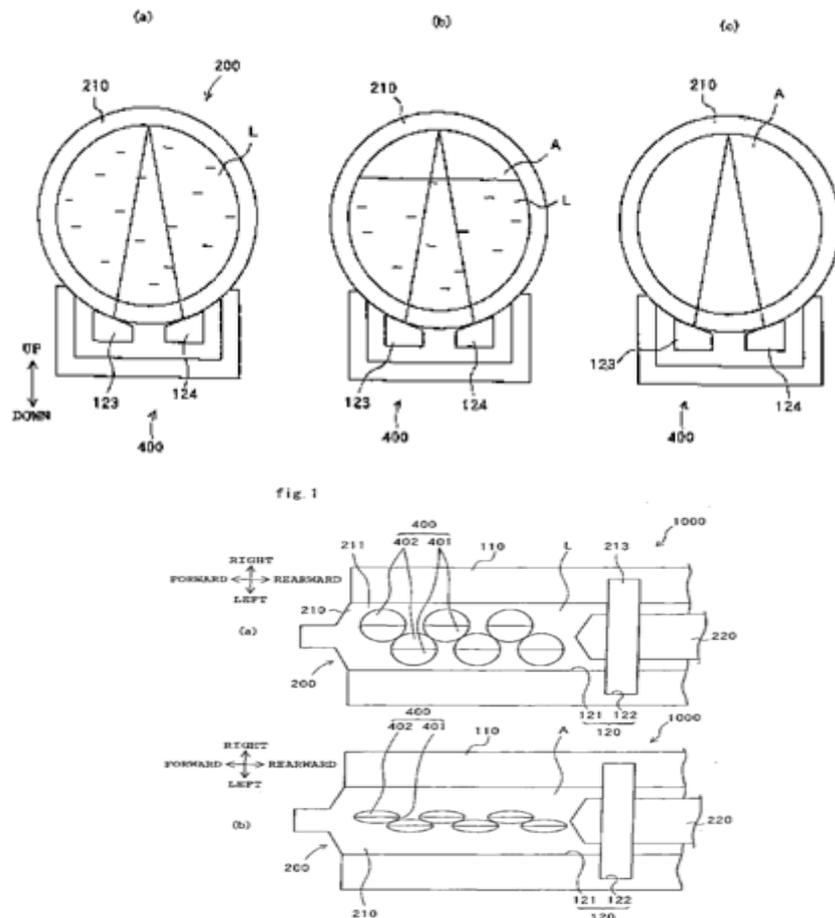


Figura 7.18. Inyector con haz de luz para detección de aire por difracción. (Fuente: Nemoto (2006), EP1688157)

Aparte de estas cuatro familias de problemas principales que canalizan la creación de conocimiento del sector, como se ha indicado, hay un último grupo numeroso (28%) de aportaciones relevantes alrededor de diversos aspectos propios de los inyectores angiográficos y de las jeringas precargadas asociadas a los mismos.

Por una parte, se encuentran las posibles fugas en inyecciones, donde el derrame del líquido de contraste, tanto en el propio cuerpo del paciente como con en el suelo, puede ser peligroso, pues las sustancias inyectadas en las pruebas en las que se utilizan estos inyectores son generalmente radioactivas ya que suelen contener radioisótopos.

En este caso, las soluciones suelen ser de tipo hidráulico (Hitchins³³⁴, 2006), como disponer un manguito de retención de fuga que rodea a la punta de la jeringa en su posición de inyección. En la figura 7.19 se muestra este diseño.

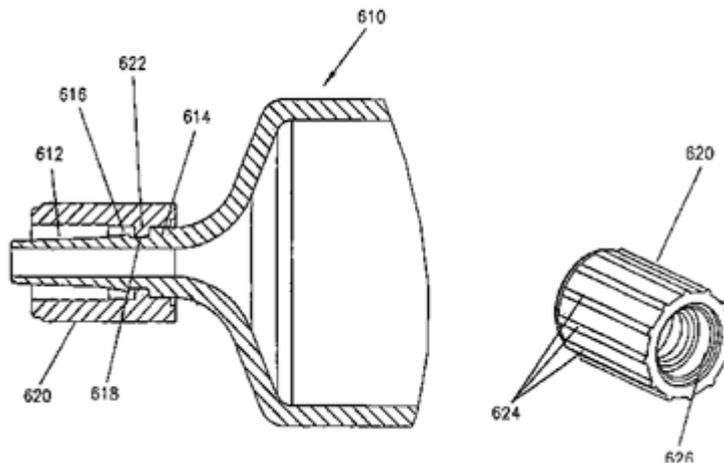


Figura 7.19. Jeringa con junta dinámica de estanqueidad. (Fuente: Fago (2003), US6569127)

Por otra parte, aparece la dificultad de inyectar ciertos líquidos de contraste que necesariamente deben ser conservados a determinadas temperaturas por su naturaleza, y cuya diferencia con la temperatura corporal puede conllevar problemas circulatorios o intolerancia en el paciente, o degradación del medicamento. De momento la investigación apunta a añadir a la jeringa elementos que pueden ser calefactados o refrigerados, a modo de intercambiadores de calor³³⁵.

Por último, uno de los problemas más actuales es el tener que disponer de dos inyectores diferenciados para poder inyectar tanto el líquido de contraste, como la solución salina que se suministra al paciente durante la prueba para hidratarlo y alimentarlo durante las pruebas de larga duración. La aportación de Bae³³⁶ (2004) es una inyección secuencial de dos líquidos diferentes, en el mismo vástago y sin mezclarlos. El émbolo cuenta con un disco intermedio de separación de líquidos que avanza durante la primera inyección y al llegar al final de

³³⁴ En la patente US6984222 se propone una junta dinámica que mejora el enganche hermético entre el émbolo y el cuerpo de la jeringa para poder evitar fugas indeseadas.

³³⁵ Streeter inventó para la empresa Medtron (US4919134) unos intercambiadores de calor en forma de cartucho desechable, acoplados y retirados en aquellas inyecciones necesarias. Fabricado en un material conductor de calor y provisto de un dispositivo de calefacción mediante conductos paralelos a la jeringa en su interior por los que discurre un fluido a contraflujo, permite realizar inyecciones a la temperatura deseada. Es decir, convierte la jeringa en un intercambiador de calor de tubos y forma cilíndrica.

³³⁶ Víd. WO200439434.

carrera, pierde el contacto con la pared interior e inyecta el segundo líquido, siendo éste generalmente la solución salina. Esta construcción se representa en la figura 7.20.

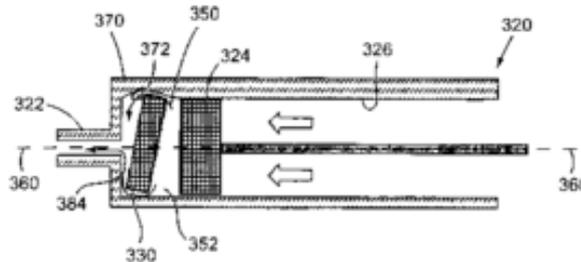


Figura 7.20. Cilindro de inyección con disco de separación de líquidos. (Fuente: Bae (2004) WO200439434)

Distinta solución ofrece Kalahut (2007), con unas jeringas precargadas que, formando un solo conjunto, están compuestas por dos recipientes semicirculares que contienen sendos líquidos, pero con una única boca de salida³³⁷. Esta alternativa se muestra en la figura 7.21.

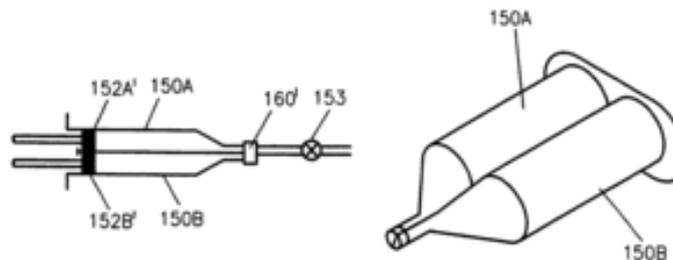


Figura 7.21. Jeringa con dos depósitos con funcionamiento gradual de inyección. (Fuente: Kalahut(2007), US20070276327)

Habiendo estudiado la evolución del conocimiento del producto, es interesante realizar un análisis en las empresas que se identificaron en la etapa de Vigilancia Tecnológica, como principales competidoras, para comprender la línea de conocimiento en la que cada una de ellas centra principalmente su esfuerzo de investigación y sus mayores inversiones.

Medrad, la principal empresa del sector por tamaño de su cartera de patentes, centra sus esfuerzos principalmente, a mejorar el ajuste y estabilidad de los inyectores de carga frontal,

³³⁷ Según Kalahut publica en US 20070276327 (2007), dicha salida tendría un catéter dispuesto con una válvula conmutable manual o automáticamente que seleccionaría el líquido a inyectar. Las jeringas pueden adaptarse a inyectores diseñados a tal efecto, los cuales tienen un único pistón de inyector dividido en dos mitades semicirculares, cuyo movimiento está automatizado según la señal que emita la válvula selectora, pudiendo proceder a la inyección de un líquido quedando el movimiento de la otra parte del pistón bloqueada.

dando lugar a un 40% de su cartera de patentes y en menor medida, al control de movimiento del pistón, que con un 25%, también representa una parte significativa de su cartera de patentes. Sus esfuerzos de investigación en otros problemas son menores y en concreto, en la purga de aire, son bastante reducidos, con resultados muy discretos.

Esta distribución de conocimiento es análoga a la de la empresa nipona Nemoto, donde el ajuste y estabilidad de la jeringa ocupa un lugar central en su creación de conocimiento, en un porcentaje similar al de Medrad. Sin embargo, y a diferencia de ésta, casi la misma proporción en su cartera de patentes trata del control de las variables de inyección durante el proceso, siendo la empresa que genera más patentes al respecto y por lo tanto, más conocimiento posiblemente. Esto se observa en el gráfico de la figura 7.22.

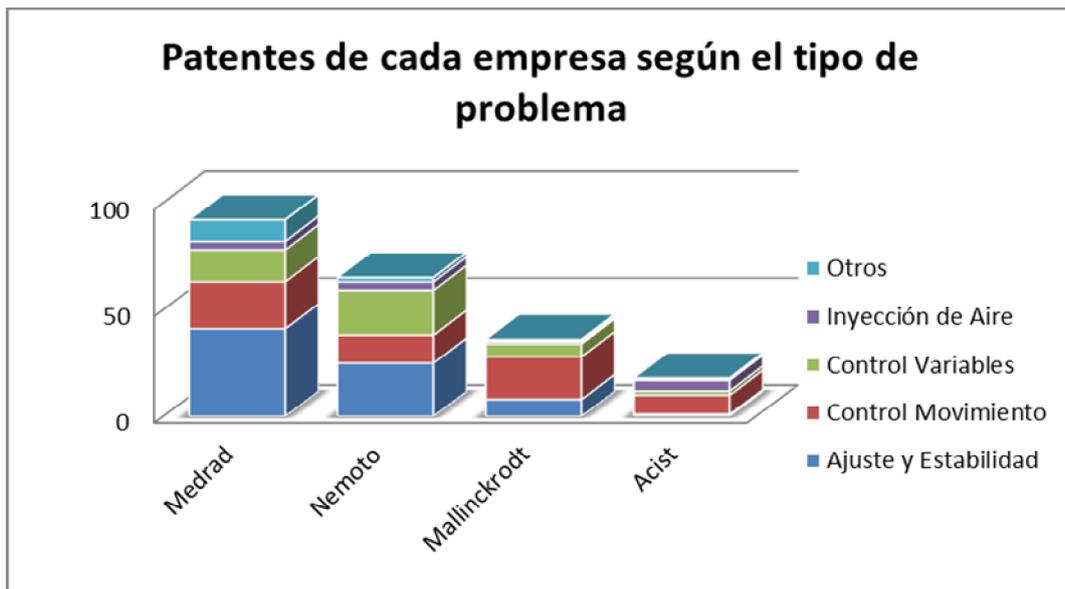


Figura 7.22. Orientación de la creación de conocimiento por empresas. (Fuente: Elaboración propia)

Mallinckrodt, la tercera empresa con más patentes del producto, es la que genera más conocimiento en todo el mercado relativo al control del movimiento del pistón del inyector, dedicando a ello dos tercios de sus patentes, Ocupan el resto de su cartera las patentes relativas al ajuste del inyector y al control de las variables de inyección, con similar importancia en cada uno de estos dos campos, rondando el 15% de la cartera, respectivamente.

Por último, la norteamericana Acist, centra su aportación de conocimiento en el control de movimiento del pistón del inyector, dedicando a esto la mitad de su cartera de patentes. Por otra parte, un tercio de dicha cartera trata de la inyección de aire, disponiendo del mayor número de patentes del mercado al respecto y conformando, así, su especialidad de conocimiento y nicho de mercado, revelando así una interesante estrategia de creación de conocimiento, al tener en cuenta la reciente fundación de esta empresa.

A partir de este análisis, resulta especialmente interesante, debido a la diversidad de procedencia geográfica de las empresas, observar una especialización geográfica del conocimiento, que posiblemente responda o influya en las características de los diferentes mercados sanitarios. Así, se observa que las empresas estadounidenses generan conocimiento principalmente respecto al ajuste del inyector y control de movimiento del pistón, frente a las japonesas, que se orientan al control de las variables de inyección, siendo el ajuste del inyector su segunda prioridad. Esto se muestra en la figura 7.23.

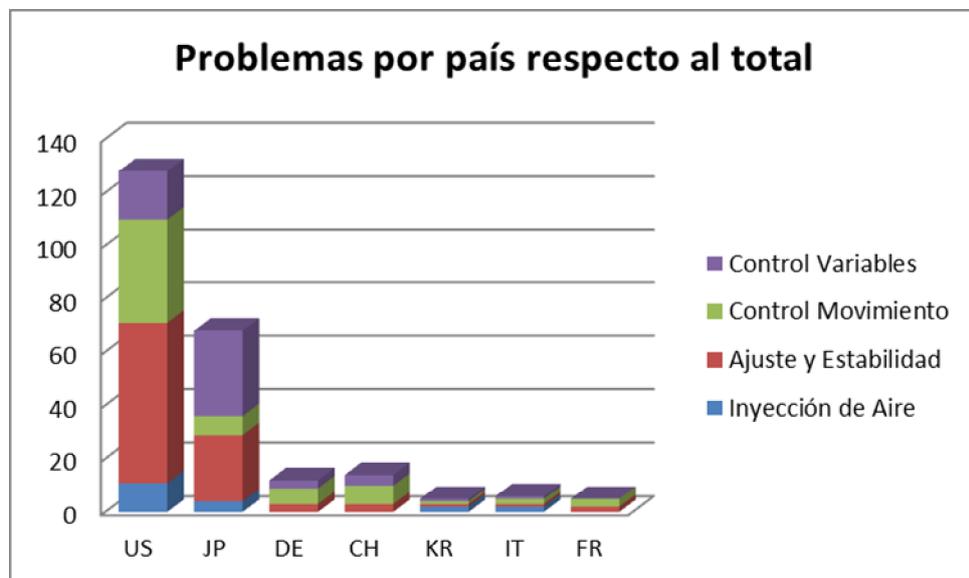


Figura 7.23. Objeto de la creación de conocimiento por países. (Fuente: Elaboración propia)

Puede resultar aventurado indicar que quizá esto influya en el avance de las técnicas médicas en cada país de una manera diferenciada. O por el contrario, al tener el mercado una estructura de cuasioligopolio, es plausible presumir una presencia globalizada de las

principales compañías, anteriormente analizadas. En cualquier caso, estos indicios apuntan a otro tipo de investigaciones, alejadas del objeto principal de la presente tesis doctoral.

Finalizando así la etapa de Problema-Solución, cabe extraer tres conclusiones principales. Primero, esta etapa del MEP resulta esencial en la Gestión de Conocimiento de toda empresa o grupos de investigación orientado a resultados y productos concretos, que desee producir un bien, porque asimila todo el conocimiento relativo al desarrollo conceptual y fabril del producto a partir del análisis de un conocimiento codificado y estructurado de información pública, sin entrar en acuerdos privados, contratos particulares y otro tipo de desvelamientos pseudoconfidenciales (listas de ventas, recursos invertidos en productos fallidos, etc.) y en cualquier caso, heterogéneos, que pueden dar lugar a informaciones parciales, engañosas y en cualquier caso, incompletas.

Segundo, el análisis de Problema-Solución de esta etapa facilita la identificación de variables y parámetros concretos que deben ser optimizados y relaciones de compromiso entre ellos. Esto sienta las bases para una futura creación de conocimiento al orientar la investigación en un sentido u otro, y también permite identificar vacíos de conocimiento y de creación del mismo.

En este caso, en particular, se ha observado que el producto que estudiamos se ha desarrollado recientemente, en tan solo sesenta años, pero que las aportaciones de conocimiento frente los problemas planteados incorporan tanto soluciones clásicas de diseño industrial, como elementos de tecnologías adyacentes. Pero también estas soluciones incorporan propuestas novedosas propias específicas.

Esto indica, por una parte, que las oportunidades de mejora del producto y, por lo tanto, de éxito empresarial, son numerosas, a la vez que, por otra, esboza el perfil del profesional y de los equipos para llevar a cabo una creación de conocimiento de valor. Puede tener implicaciones en las acciones del reclutamiento, formación, acciones de ventas y contactos empresariales que la empresa tiene que tener en cuenta para crear conocimiento competitivo.

Tercero y último, la aproximación al conocimiento del producto que supone esta etapa tiene cuatro enfoques diferenciados, que arrojan informaciones complementarias, de forma que el

aprendizaje logrado en esta etapa da una perspectiva bastante completa y capacita a la empresa para la creación de conocimiento de valor añadido. En concreto, estos cuatro enfoques por problemas, cronológico, por empresas y geográfico aportan pinceladas diversas sobre el producto.

La aproximación por problemas es la más eficaz con vistas a la posterior creación de conocimiento, pues permite caracterizar el producto a partir de las limitaciones del mismo, de las necesidades del campo, de los requerimientos del usuario y del fabricante, así como la interacción del producto en su entorno de uso o de fabricación y la influencia de tecnologías afines. Por su parte, el análisis de las soluciones propuestas retrata la capacidad de los agentes del sector para generar conocimiento, la calidad de éste y la orientación de sus líneas de investigación o apuestas de desarrollo.

El enfoque cronológico señala, a su vez, la evolución del producto y del conocimiento del mismo. En el caso particular de los inyectores, se ha visto cómo el avance en otros campos afines como la Medicina, el tratamiento con radioisótopos, o la percepción en la sociedad de la importancia del sistema sanitario o los costes del mismo, van dirigiendo los requerimientos del producto. A su vez, el desarrollo de otros campos, como la electrónica de control, los nuevos materiales o la mecánica de precisión, ayudan a mejorar el producto en direcciones determinadas que apuntan a los requerimientos anteriormente citados.

El enfoque por empresas, incrementa el conocimiento de la compañía acerca del medio empresarial en que se desarrollará la comercialización de sus producto, así como la identificación clarísima de los competidores y la fortaleza de su conocimiento, así como la capacidad de generarlo. También este enfoque aporta conocimiento sobre la cultura y estructura empresarial de los mismos, como por ejemplo, en el presente caso, Nemoto es el inventor de las patentes de su propia empresa, lo cual no ocurre en ninguno de los principales competidores.

El enfoque geográfico de los problemas y las soluciones, aumenta el conocimiento empresarial, dando una percepción de los mercados del producto, de posibles alianzas con los competidores, de preferencias de los usuarios y da información, incluso, de la existencia

de nichos existentes, donde nuestra empresa pueda llevar a cabo una acción ventajosa. En conjunción con los anteriores, permite orientar la creación de conocimiento hacia la adaptación de características del producto o de estrategias de mercado, basadas en la explotación de los puntos débiles de los competidores.

Así pues, habiendo finalizado esta etapa, se puede señalar que la empresa objeto del presente Estudio del Caso, ha incrementado su caudal de conocimiento, tanto relativo al sector como al producto y se encuentra en condiciones de realizar aportaciones propias que supongan un valor añadido respecto al estado de la técnica. La forma en la que esto se va a llevar a cabo, se detallará en la siguiente etapa del MEP, etapa de Diseño.

7.3. Diseño de un sistema jeringa- inyector

La implantación del MEP como sistema de Gestión de Conocimiento nos conduce, tras haber aumentado el conocimiento de la empresa en las etapas anteriores, a la creación de conocimiento propio, con vistas a explotarlo económicamente. Así, la etapa de Diseño viene a significar, más que el punto de inflexión entre los procesos de acopio de conocimiento y generación de conocimiento propio, una evolución natural entre los mismos, de forma que, tras la recolección y asimilación en las etapas anteriores del conocimiento generado por otros, los equipos de investigación toman conciencia del producto y sus limitaciones y comienzan, de forma natural, a crear propuestas plausiblemente factibles acerca del mismo y que comporten una aportación de valor.

En la etapa previa de Problema-Solución se ha observado que la mayor parte de la creación de conocimiento se orienta a resolver el problema de ajuste y estabilidad de la jeringa precargada en el inyector de alta presión, antes y durante el proceso de inyección. Esto llamó la atención, desde un primer momento, de los investigadores de la empresa cuya creación de conocimiento estudiamos, pues indica una atención permanente del sector hacia esta dificultad y da una idea de su importancia.

En concreto, se detectó que las aportaciones de conocimiento relativas a este problema se orientan fundamentalmente hacia un doble objetivo; por un lado, proporcionar estabilidad en el ajuste del pistón del inyector con el cabezal del émbolo de la jeringa precargada y, por otro, sujetar la jeringa al inyector para disminuir el tiempo y la complejidad de la instalación y retirado de aquélla en éste.

En cuanto al primer objetivo, nuestra empresa observó que la conexión entre el pistón del inyector y el cabezal del émbolo de la jeringa se suele construir actualmente mediante pestañas de retención y nervios de refuerzo, basándose en el invento de Reilly³³⁸, que se representa en la figura 7.24.

³³⁸ Reilly publica para Medrad en 1998, la utilización de unas pestañas de retención en la parte posterior de la jeringa para acoplarla en el frontal del inyector. Este sistema se basa en su propia invención de 1984, publicada en 1986 en EP170009 y mejora su sistema de sujeción.

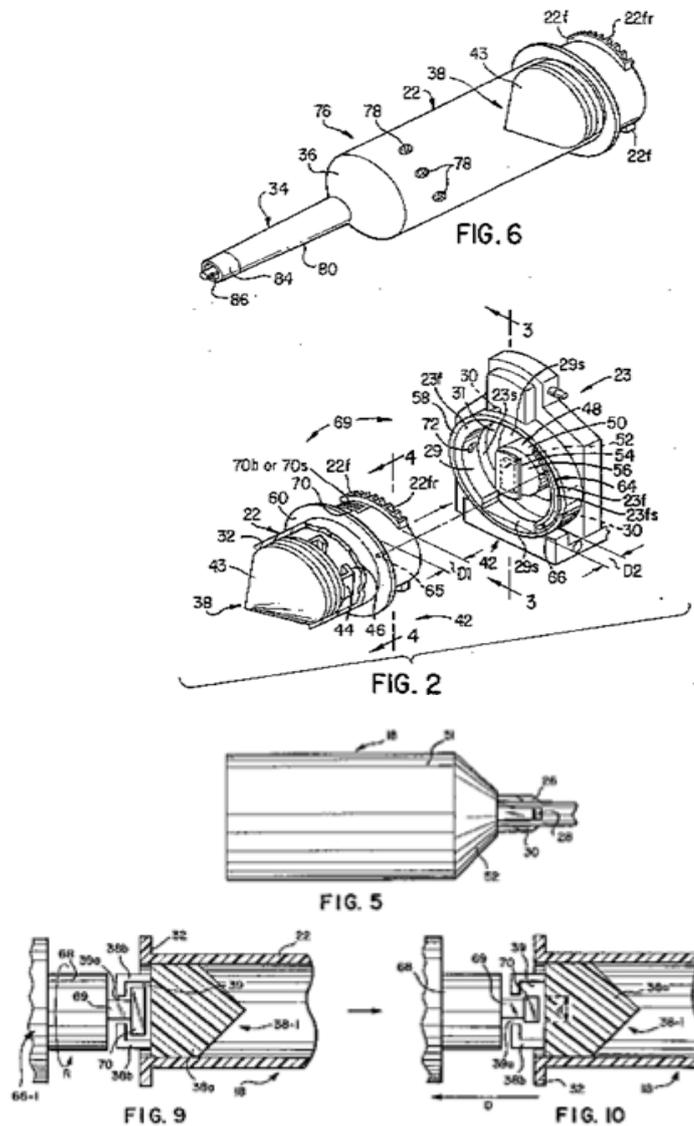


Figura 24. Acoplamiento de jeringa con pestañas y rosca. (Fuente: Reilly (1998), US5741232 y (1986)

EP170009)

Este ajuste presenta la desventaja de requerir esfuerzo manual, tiempo y atención del personal en el proceso de montaje, el cual podría simplificarse. Por su parte, las pestañas de retención del pistón del inyector, tienen una vida limitada por los esfuerzos y rozamientos producidos en el montaje y desmontaje de las jeringas, aumentando la probabilidad de fallo y rotura de aquél.

En cuanto al segundo objetivo de sujeción de las jeringas en el inyector, los sistemas automatizados suprimen las complejas operaciones manuales para el correcto montaje de éstas. Sin embargo, la automatización se centra en el cierre o actuación de la sujeción del cilindro de inyección, sin la posibilidad de tener en cuenta o movilizar otras estructuras que incorporen otras ventajas, como por ejemplo las bandejas de sujeción que, como se ha explicado en la etapa de Problema-Solución, evitan el pandeo de la jeringa ante los grandes esfuerzos durante el proceso de inyección.

Por otra parte, e independientemente de estos dos objetivos, la manipulación de las jeringas precargadas de líquidos altamente radioactivos es una dificultad que se intenta facilitar actualmente con la disposición de pestañas diametralmente opuestas en el plano perpendicular a la jeringa, en el extremo de ésta. La empresa que estudiamos ha detectado aquí otra oportunidad de mejora a partir de una optimización de esta estructura bajo una consideración de diseño sinérgico, ya que estas pestañas no ofrecen otra posible utilidad que la manipulación de la jeringa y podría crearse valor mediante una aportación de conocimiento que tuviera en cuenta, simultáneamente este problema de la manipulación y los dos objetivos anteriormente citados.

En cualquier caso, ante la necesidad de que el líquido de inyección no se suministre a presiones, velocidades, o volúmenes excesivos, estas variables de inyección deben poder controlarse y ajustarse en todo momento del proceso, por motivos de seguridad y prevención. Como la práctica totalidad de los sistemas comercializados en la actualidad cuentan con sistemas de control electrónico al respecto, la empresa de nuestro caso de estudio, ha decidido incorporar en su inyector un panel de control visual, del tipo inventado por Boerje (2005), que representa y controla en tiempo real todas y cada una de estas variables durante un proceso de inyección determinado³³⁹.

Así, tres son los requerimientos de diseño que van a definir el ámbito de conocimiento en el que la empresa que estudiamos ha decidido desarrollar su proceso creativo: proveer una

³³⁹ Rantala Boerje inventó (2005) y publicó en EP1776977 el primer sistema capaz de proporcionar un control electrónico mediante un panel de control integrado en una pantalla gráfica, para planificar visualmente todo el proceso de inyección en función de unos parámetros relativos al paciente, pudiendo observar y modificar la evolución de las variables de inyección en tiempo real a lo largo de dicho proceso.

conexión fiable entre el émbolo de la jeringa y el pistón del inyector que reduzca la fuerza de instalación y retirada, con vistas a extender su vida útil reduciendo roturas y fallos; segundo, que dicha conexión no requiera excesiva atención y tiempo y por último, que la manipulación de la jeringa, tanto en la instalación como en la retirada, resulte ergonómica, segura, sencilla y útil en la sujeción al inyector.

Respecto al primero de estos requerimientos, la principal variable de diseño que aparece en la sujeción y adaptación de la jeringa en el frontal del inyector es el de la longitud de la extensión de la jeringa, con vistas a un manejo y ajuste eficiente del mismo. Se ha optado por descartar el tradicional acoplamiento de la jeringa precargada al inyector, por el extremo de su propio vástago de inyección, como el que se muestra en la figura 7.25.

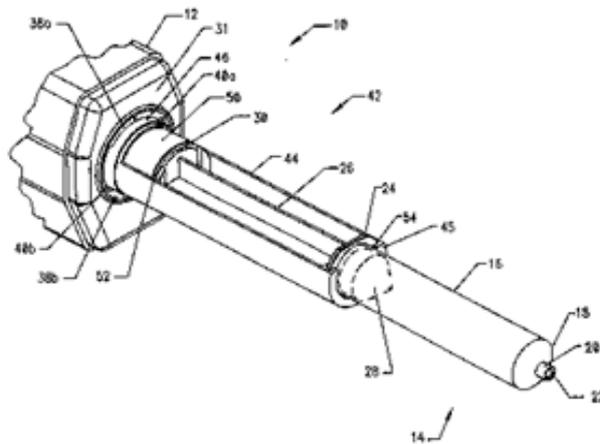


Figura 7.25. Acoplamiento al inyector de jeringa con vástago completo. (Fuente: Szabo (1976), US3993065)

En su lugar, la empresa ha decidido seguir la corriente mayoritaria actual, basada en la aportación de conocimiento de Medrad³⁴⁰ y acoplar al pistón del inyector directamente el cabezal del émbolo de una jeringa sin vástago. Al reducir la longitud total, se minoran los eventuales efectos de pandeo y vibraciones durante el proceso de inyección, conducentes a la rotura del vástago, ante las altas presiones requeridas.

En cuanto al segundo requerimiento de diseño, se trata de evitar sistemas complejos o laboriosos de montaje y desmontaje de las jeringas en el frontal del inyector, para reducir la

³⁴⁰ Reilly (1986), EP170009.

manipulación de las jeringas y con ello, costes y probabilidad de accidentes. Los sistemas automatizados electrónicos con sensores de posición se orientan a este fin y por esta razón crece la investigación sobre ellos y suponen la mayoría de las aportaciones de conocimiento recientes³⁴¹, como se muestra en la figura 7.26

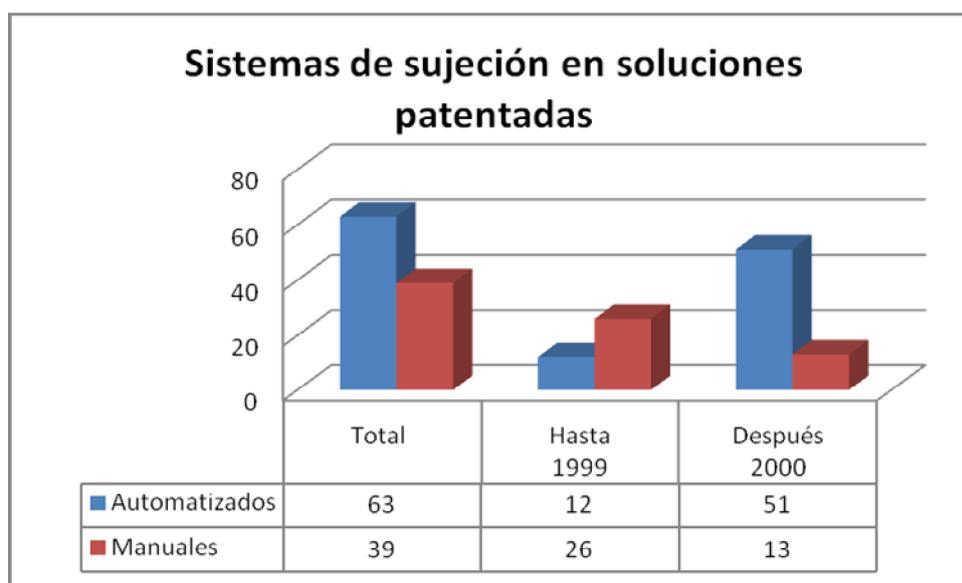


Figura 7.26. Patentes de sistemas automatizados y manuales. (Fuente: Elaboración propia).

El auge de los sistemas de sujeción automatizados ha provocado la casi definitiva supresión de los sistemas de sujeción y ajuste manual, pasando a ser actualmente la mayoría de los sistemas comercializados. En consecuencia, en nuestro caso de estudio, la empresa ha optado por basarse en uno de sus principios de funcionamiento, en concreto en la aprehensión automatizada de Havrilla (1999), en su momento revolucionaria, y que se muestra en la figura 7.27.

³⁴¹ Ha sido la publicación en EP987040 del invento de Havrilla (1999), el primero de estos sistemas, que supuso un hito, dando lugar a un alud de creación de conocimiento en torno a ellos, como el publicado en US5865805 (Ziemba, 1999), cuyo mecanismo de retención cuenta con dos mitades que atenazan conjuntamente la jeringa, sin importar su orientación.

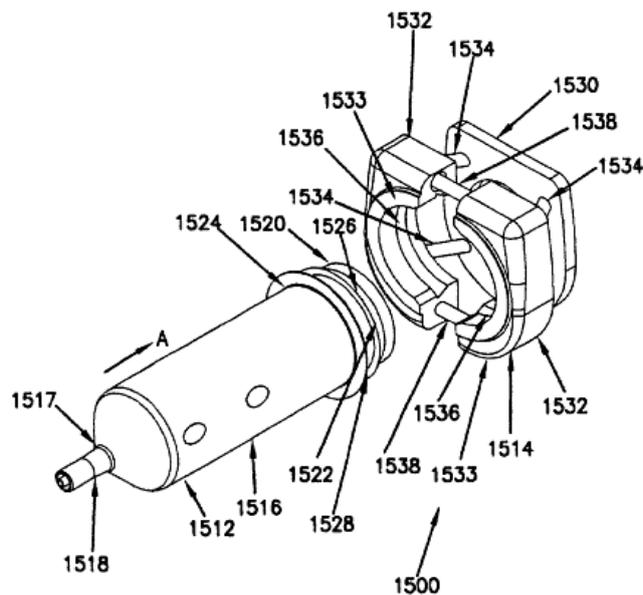


Figura 7.27. Primer sistema automatizado. (Fuente: Havrilla (1999), EP987040)

En cuanto al tercer requerimiento de diseño, las jeringas deben contar con elementos que faciliten su manipulación de forma fiable, sobre todo al ser cargadas en el inyector, no sólo por razón de ahorro de tiempo y costes de formación del personal, sino también debido al contenido radioactivo de las jeringas.

Así, la empresa cuyo caso estudiamos, al definir el ámbito de creación de conocimiento por estos tres requerimientos de valor añadido, ha diseñado un inyector médico de carga frontal, donde una jeringa de construcción especial se monta y desmonta en el inyector al tiempo que el émbolo de la jeringa se conecta o desconecta del pistón accionador de éste, mediante un mecanismo de fácil liberación.

Dicho mecanismo se basa en una guillotina semicircular automatizada en la parte frontal del inyector³⁴², y que cierra sobre una bandeja retráctil que aloja la jeringa. Este sistema se muestra en las figuras³⁴³ 7.28, 7.29 y 7.30.

³⁴² La guillotina se desplaza a lo largo de unas guías, acopladas y taladradas en el frontal del inyector. Esto evita un mecanizado previo de la caja del inyector de rebaje, típico en la técnica anterior, para alojar el dispositivo de sujeción, técnica que supone una mayor inversión en tiempo y dinero por el mecanizado del cajeadado.

³⁴³ En las figuras 7.28 a 7.30 se muestra una jeringa precargada (1), con asideros trasero (2) y delantero (3), que facilitan su manipulación. Éstos se acoplan mediante unos rebajes (14) practicados en los extremos anterior y posterior de una bandeja retráctil (4), la cual, al recibir la jeringa (1), se mueve manualmente por el operario a lo largo de unos raíles inferiores (5) de guían hasta un tope mecánico, donde se encuentra un sensor de posición (9). Al enviar el sensor (9) una señal de correcto posicionamiento del conjunto, el elemento de retención de guillotina (6), baja automáticamente a lo largo de raíles de guía (7), hasta acoplar dos apéndices (11) en sendos

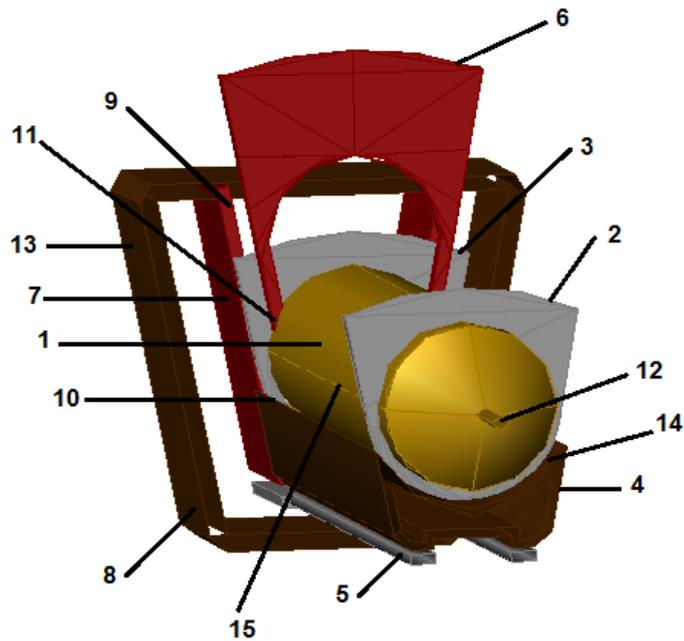


Figura 7.28. Jeringa montada en el inyector, según la invención. (Fuente: Gaiteiro (2011))

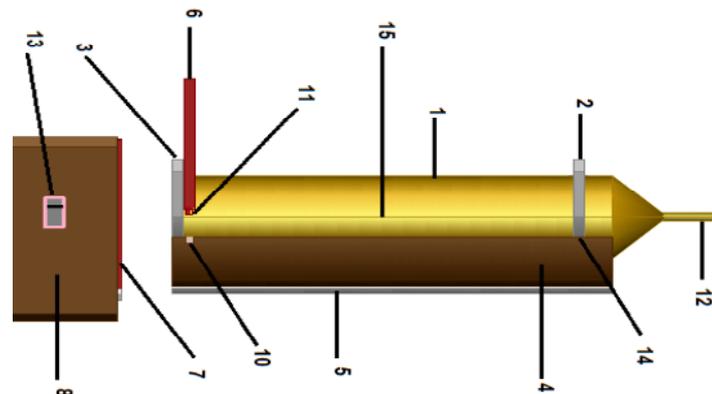


Figura 7.29. Esquema del montaje de la invención. Vista lateral. (Fuente: Gaiteiro (2011))

orificios (10), practicados a tal efecto en la bandeja retráctil (4). Cuando la jeringa (1) queda acoplada en el frontal del inyector (8), se envía una señal de verificación para comenzar el proceso de inyección. Una vez finalizado, para la extracción de la jeringa precargada ya vacía, se dispone en el lateral izquierdo del inyector (8) de un botón de liberación (13), que abre la guillotina (6), y saca la bandeja (4) para desmontar la jeringa de forma segura.

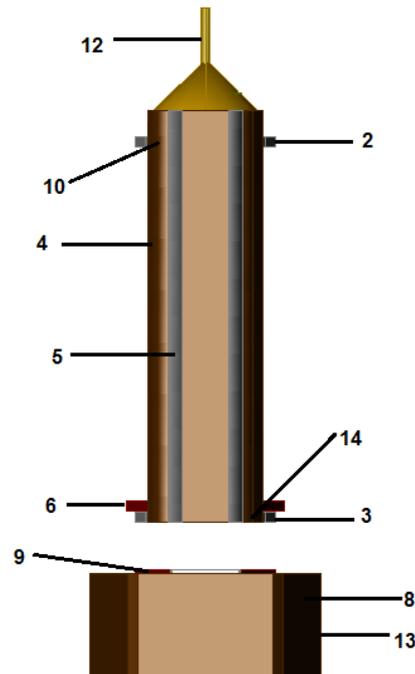


Figura 7.30. Detalle de la jeringa según la invención. (Fuente: Gaiteiro (2011))

La bandeja automática mejora el estado de la técnica³⁴⁴ pues permite la carga y descarga de la jeringa sin obstáculos como el frontal del inyector, gracias a la posición de máxima carrera de las guías, que facilitan su movimiento. Así, con un leve empuje de la bandeja, ésta se retrae hasta su cierre y ajuste en el inyector³⁴⁵.

En cuanto a la jeringa precargada, se han diseñado dos solapas o asideros en sendos extremos del cuerpo principal cilíndrico³⁴⁶ para favorecer su sujeción a la bandeja retráctil y fijarla firmemente durante el proceso de inyección. Además, esta disposición geométrica de las solapas logra una manipulación más segura de las jeringas, eludiendo accidentes de rotura³⁴⁷.

³⁴⁴ El conocimiento creado se basa en las aportaciones de Reilly en US4677980 (1987) del mecanismo giratorio de torreta para múltiples jeringas, y en US5383858 (1995), con acoplamiento al inyector de la jeringa ya orientada y del émbolo al pistón, mediante sendos mecanismos de liberación, así como de Strobl (WO200973644, (2009)), de sujeción por dos abrazaderas.

³⁴⁵ De acuerdo con la descripción del inventor, la sensación de carga de la jeringa pasa a ser similar a la carga de un CD en una disquetera (Gaiteiro, 2011).

³⁴⁶ Dichos asideros ((2) y (3) en las figuras 7.28-7.30) tienen forma semicircular en su parte inferior y una forma de porción arqueada en su parte superior, con vistas a evitar tanto la manipulación de la jeringa por su parte cilíndrica de inyección, como la rodadura de la jeringa sobre superficies lisas, por ejemplo, una mesa de actuaciones. Se evitan así, posibles accidentes de rotura de la jeringa y el consiguiente derrame del líquido de inyección.

³⁴⁷ Como aportación de conocimiento antecedente, cabe destacar las bridas de ajuste de la jeringa de Ziembra (1999, EP919251), que con la presente invención se ven mejoradas, otorgándoles una utilidad multifuncional.

Adicionalmente, la jeringa podría incorporar, mediante acuerdos de licencia, algunas de las aportaciones de conocimiento ajenas que en la etapa anterior del MEP se han valorado positivamente, como una indicación visual del contenido de líquido de inyección o de la existencia de aire; una boquilla de diámetro reducido; o unos nervios de refuerzo dispuestos de forma que sirvan también como elementos de graduación volumétrica.

En conclusión, el diseño propuesto dota al producto de un sistema de sujeción estable, sin un mecanizado excesivo y complejo en su fabricación a la vez que facilita la maniobrabilidad, disminuyendo la complejidad y el tiempo de preparación para la inyección. Además, se incrementa la seguridad de la operación, al reducir la probabilidad de errores humanos y por lo tanto, accidentes.

Habiendo determinado el ámbito de conocimiento de la aportación propia de la empresa, la siguiente fase en la etapa de Diseño es la clusterización, en la que, como se expuso en los capítulos anteriores, se conduce el conocimiento creado hacia una estrategia comercial basada en las patentes. En esta fase se agrupa en clústeres el conocimiento que la empresa ha creado y cuyas patentes protegen, de forma que cada clúster es el subconjunto de patentes asociado a cada familia de productos comerciales.

En el presente caso procede definir tres clústeres, que representan los distintos frentes comerciales hacia los que la empresa va a dirigir su acción de conocimiento, y en concreto, los inyectores manuales, los automáticos y las jeringas precargadas. Por su parte, los distintos ámbitos de conocimiento señalados proceden del estudio de las etapas del MEP anteriores de Vigilancia Tecnológica y Problema-Solución. En la primera de ellas se elaboró una base de datos con todas las publicaciones de patentes y solicitudes existentes en el campo, y en la segunda, se incidió en un estudio cualitativo y cuantitativo de dicha base de datos, que permitió extraer los ámbitos de conocimiento prioritarios del campo técnico. Clústeres y ámbitos de conocimiento se indican en la tabla 7.2.

Ámbito de Conocimiento de la patente	Relevancia Tecnológica en el producto	Impacto en el clúster de Inyectores Manuales	Impacto en el clúster de Inyectores Automáticos	Impacto en el clúster de Jeringas Precargadas
Seguridad	Esencial	80%	80%	100%
Ajuste y Estabilidad	Esencial	80%	100%	100%
Control	Esencial	80%	90%	75%
Control variables de inyección	Componentes	50%	70%	20%
Visualización gráfica	Adyacente	15%	25%	0%

Tabla 7.2. Relevancia del ámbito de conocimiento en el producto. (Fuente: elaboración propia)

La asignación a cada patente de un determinado ámbito de conocimiento y clúster, de una mayor o menor relevancia tecnológica, se realiza a partir de consideraciones comerciales y tecnológicas de fabricación. Como un clúster determinado está protegido por diversas patentes y cuenta, por lo general, con características tecnológicas de diferentes ámbitos de conocimiento, la suma de porcentajes del total de la cartera de patentes no tiene por qué llegar al 100%.

La tercera y última fase de la etapa de Diseño es la integración del conocimiento a través de las patentes en el clúster correspondiente. En esta fase, por tanto, las patentes obtenidas por la empresa, se agrupan según las diferentes familias de productos, en función de su vínculo con los ámbitos de conocimiento, expuesto en la fase de clusterización y de las consideraciones comerciales.

En el presente caso de estudio, en particular, sólo se ha solicitado una patente para el inyector y la jeringa y, por lo tanto, la comercialización de la licencia que posibilita la patente se llevará a cabo para los tres clústeres definidos, sin tener que hablar de una integración de las distintas patentes de la cartera hacia los diversos productos de la empresa.

Con la fase de integración se culmina la determinación del ámbito de conocimiento y clusterización del mismo que supone la etapa de Diseño. En este punto, ya existe generación de conocimiento competitivo, de alto valor añadido, y una estrategia incipiente de protección del mismo. Sin embargo, todavía resulta necesario evaluar la idoneidad del mismo con vistas a obtener una rentabilidad económica en la empresa, y para ello es imprescindible considerar las posibilidades de éxito en la comercialización del producto, o al menos, una estimación de las mismas. La siguiente etapa de Incertidumbre se ocupa de ello.

7. 4. La Incertidumbre de los escenarios empresariales

Tras definir las características esenciales de la aportación de conocimiento propia y esbozar la estrategia de protección del mismo, la cuarta etapa del MEP, o etapa de Incertidumbre, se ocupa de la proyección, a lo largo de la vida de la patente, de aspectos que puedan determinar una comercialización del producto de mayor o menor éxito, lo cual incide directamente en la rentabilidad del conocimiento creado.

Para ello, en primer lugar, es preciso considerar la evolución del campo técnico al cual pertenece la aportación de conocimiento de la empresa. En este caso, es la Angiografía, rama de la Medicina, que pone al servicio de la sociedad aparatos médicos cuya principal función es de diagnóstico y vigilancia de las enfermedades del sistema cardiovascular y, en concreto, el poder detectar la enfermedad a tiempo y aplicar el tratamiento necesario para curarla o controlarla.

Este tipo de enfermedades, con frecuencia se transforman en crónicas, y si no son tratadas a tiempo ni controladas periódicamente, pueden conducir a la defunción del enfermo. De hecho, la principal enfermedad de causa de muerte, es la relacionada con el sistema circulatorio, responsable de un 31,72 % del total de defunciones por enfermedad³⁴⁸ en nuestro país, como se observa en la tabla 7.3.

³⁴⁸ Víd. Encuesta sobre Defunciones según la Causa de Muerte, INE (2008).

Distribución por capítulos de la Clasificación Internacional de Enfermedades. Año 2008

Capítulos de la CIE	Nº de defunciones	%
Total defunciones	386.324	100,00
Enfermedades del sistema circulatorio	122.552	31,72
Tumores	103.999	26,92
Enfermedades del sistema respiratorio	43.988	11,39
Enfermedades del sistema digestivo	19.418	5,03
Enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos	17.432	4,51
Causas externas de mortalidad	16.010	4,14
Trastornos mentales y del comportamiento	12.879	3,33
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	12.257	3,17
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio	11.651	3,02
Enfermedades del sistema genitourinario	10.560	2,73
Enfermedades infecciosas y parasitarias	7.693	1,99
Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	3.437	0,89
Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan al mecanismo de la inmunidad	1.333	0,35
Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	1.218	0,32
Afecciones originadas en el periodo perinatal	948	0,24
Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	929	0,24
Embarazo, parto y puerperio	24	0,01

Tabla 7.3. Defunciones en España por causa de enfermedad: (Fuente INE (2008))

En España había 1.583.100 personas que padecían en 2006 alguna enfermedad del corazón o del sistema circulatorio³⁴⁹. En tan sólo tres años, este número de afectados se ha visto incrementado hasta 2.053.900 personas³⁵⁰, lo cual representa un 4,57% de la población nacional y un incremento del 29,73%, casi el 10% anual. Por esta razón, se puede presuponer un aumento de la demanda en los centros hospitalarios de instrumentos de diagnóstico y prevención a raíz del incremento de pacientes, en la línea de lo que ha venido sucediendo en los últimos años, como se muestra en la siguiente figura.

³⁴⁹ Vid. Encuesta Nacional de Salud, INE (2006).

³⁵⁰ Vid. Encuesta Nacional de Salud, INE (2009).

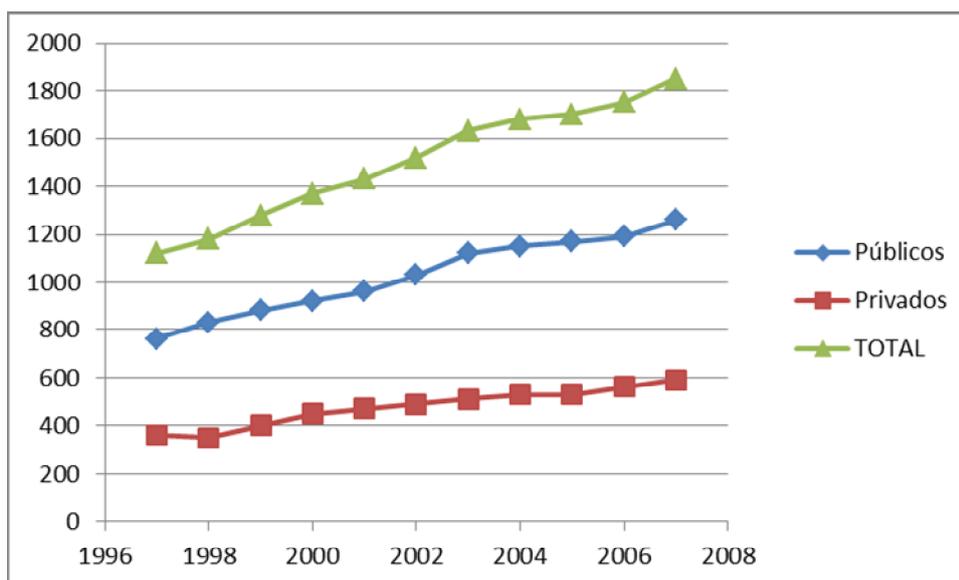


Figura 7.31. Dotación tecnológica de equipos angiográficos en hospitales en España.

(Fuente: INE (2009))

A tenor de estos datos, se observa un incremento en la dotación de equipos angiográficos sostenido durante los últimos años, con un crecimiento continuo de manera lineal promediado del 5,14%.

Por su parte, respecto a la comercialización de la jeringa precargada que se pretende proteger con la patente propia, se puede estimar su volumen de ventas de forma orientativa, sabiendo que en España se llevaron a cabo 649.730 pruebas angiográficas digitales con elemento de contraste³⁵¹, utilizándose una jeringa en cada prueba.

Así es posible, sin pretender llevar a cabo un análisis de mercado exhaustivo, pues no corresponde esto a la etapa de Incertidumbre, sino a otros departamentos de la empresa, obtener una idea aproximada de la tendencia comercial del producto a lo largo de la vida de la patente, que justifique el esfuerzo investigador invertido y que sirva de apoyo a los departamentos comerciales y de producción de la empresa.

De la misma manera, corresponde estudiar el ciclo de vida de de los diferentes productos objeto de la invención a lo largo de la vida máxima de la patente, para poder prevenir hasta qué punto corresponde prolongar ésta más allá de una eventual obsolescencia comercial

³⁵¹ De acuerdo con la última Estadística de Indicadores Hospitalarios, realizada por el INE (2006).

sobrevenida o un decaimiento de la utilidad del producto. Así, al contar con tres productos diferenciados en los que la patente propia incide directamente, la evolución del mercado de los tres es la que marca la pauta del valor de la patente obtenida.

Actualmente los centros hospitalarios demandan más inyectores frontales con método de sujeción exclusivamente manual que los semiautomáticos o completamente automatizados. Esto se debe en mayor medida a razones de precio de mercado, prioritarias actualmente sobre las desventajas de funcionamiento de los inyectores manuales, que se encuentran en la madurez de su ciclo. Esto nos conduce a pensar que, si bien el producto está asentado en el mercado, las ventas pueden estancarse a medio plazo, perdiendo cuota de mercado frente a los inyectores automatizados, cuya aparición en el mercado está todavía reciente, y se encuentran aún en la primera fase de su ciclo de vida. Se representan estas hipótesis en la figura 7.32.

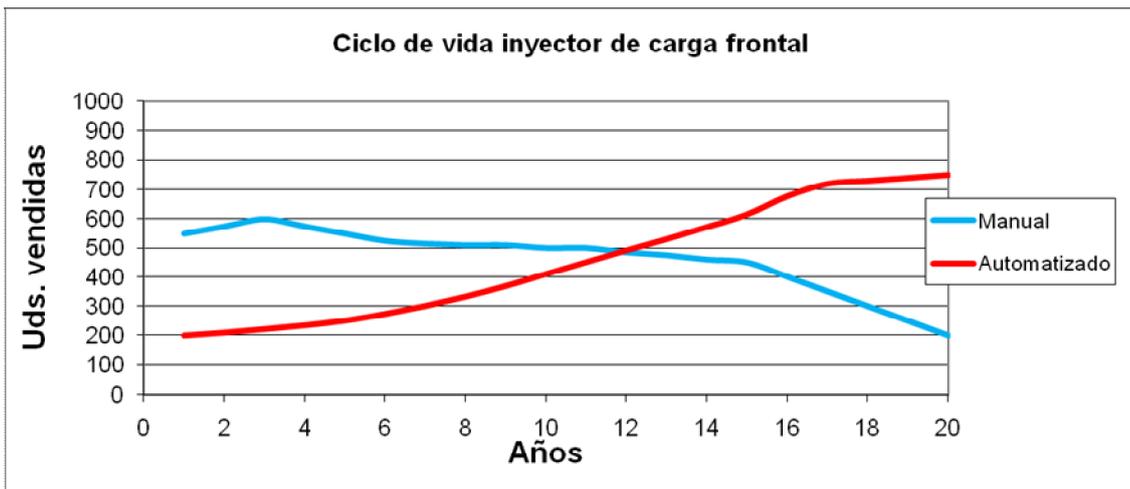


Figura 7.32. Gráfico de comparación ciclo de vida ambos inyectores. (Fuente: Elaboración propia)

Según se observa, pensamos que los inyectores manuales, en fase de madurez, pueden comenzar su declive en el tercer año de vida de la patente, siendo a partir del décimoquinto año cuando dicha tecnología se va a ver desplazada por otras más modernas. A su vez, los inyectores automatizados, contarán con un crecimiento sostenido a lo largo de la vida de la patente, llegando a superar en ventas a los inyectores manuales en la segunda mitad de vida de la patente.

Por otra parte, las jeringas precargadas están actualmente en su fase de desarrollo y expansión del producto, pues son conocidas y aceptadas en el mercado, con cierto desarrollo tecnológico maduro y probado donde las ventas no paran de crecer. Se puede prever que lleguen, en unos años a comenzar un estancamiento y posterior declive, debido al continuo desarrollo de la técnica en este campo, que provocará la obsolescencia de sustitución de dicho producto propuesto por otro que mejore o solucione problemas, que la técnica actual no abarque.

La formulación de estas hipótesis sobre el ciclo de vida de los productos tiene como objeto poder estimar unos índices de ventas de los mismos que puedan orientar sobre la pertinencia económica en términos de rentabilidad, de solicitar y mantener la patente correspondiente a la aportación de conocimiento propia, a lo largo de la vida de ésta. Las características de los ciclos de vida expuestos anteriormente, arrojan unos índices de crecimiento optimistas, debido a las características tecnológicas intrínsecas del campo y a las consideraciones anteriormente expuestas de cuasioligopolio, pues el número de competidores no es muy elevado.

A fin de completar de forma cuantitativa una estimación de los riesgos asociados a la incertidumbre comercial del producto a lo largo de la vida útil de la patente, se han planteado tres escenarios, donde dos de ellos corresponden a distintas condiciones de éxito comercial y el tercero es nuestra estimación de mayor probabilidad. Ponderando estos escenarios por un factor de ocurrencia, extraído de las consideraciones de la empresa y que se muestra en la tabla 7.4, es posible estimar unas cifras de ventas del producto anuales.

Escenarios	Peso de los escenarios, basado en su probabilidad	
1	Mejor caso	0,1
2	Peor caso	0,2
3	Más probable	0,7

Tabla 7.4. Factor de ocurrencia de los escenarios. (Fuente: Elaboración propia)

En la figura 7.33 se muestran estos escenarios, de forma ilustrativa, correspondientes a la previsión de ventas de las jeringas precargadas, donde se aprecia la influencia del ciclo de

vida de las jeringuillas en la tendencia general de aumento de las ventas estimadas hasta el año 2020 y su posterior y paulatino declive, como se ha expuesto anteriormente.

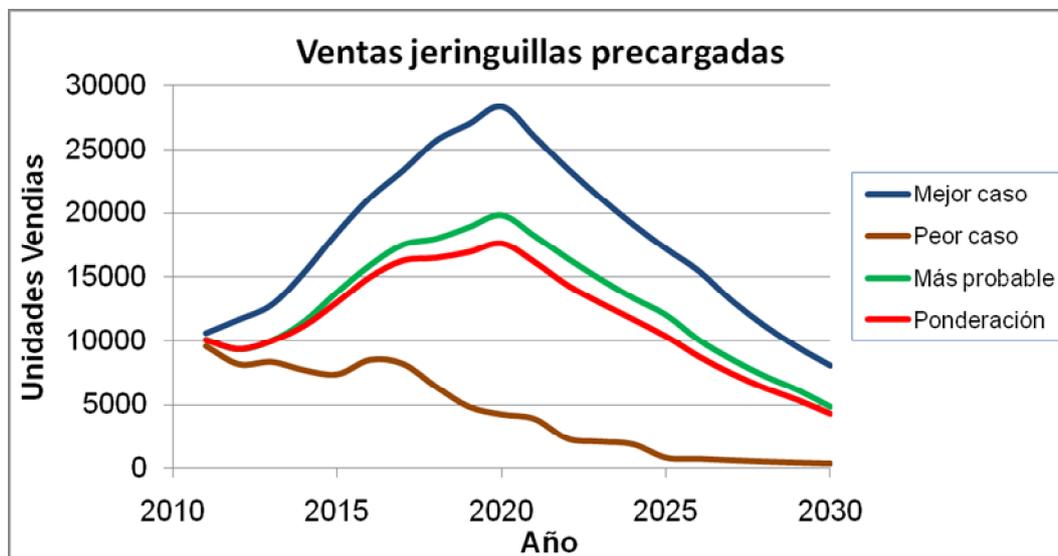


Figura 7.33 .Ventas de inyectores de jeringuillas precargadas. (Fuente: Elaboración propia)

Según se aprecia en la figura 7.33, el declive que las ventas sufren en la segunda mitad de vida útil de la patente, pueden llevar a consideraciones acerca de la rentabilidad y conveniencia de mantener en vigor la patente mediante el pago de las tasas anuales. Con el esbozo de las tendencias de mercado concluye la etapa de Incertidumbre, dando paso a la última etapa, de Aplicación, donde se afinan las valoraciones en términos económicos y cuantitativos.

7. 5. Etapa de Aplicación

El MEP concluye con la etapa de Aplicación, que supone una revisión global del proceso de creación de conocimiento llevado a cabo, con especial consideración de los factores que puedan incidir directamente en la rentabilidad del conocimiento generado. De esta forma se logra una visión de conjunto que aúne las perspectivas internas del producto, analizadas en la etapa de Diseño con la visión externa al mismo y apreciación de riesgos de la etapa de Incertidumbre.

Así, tras haber obtenido en la etapa precedente una estimación del volumen de ventas en unidades de los productos que se van a comercializar, procede llevar a cabo un análisis más detallado que considere los precios. De los tres productos que cubre nuestra patente, el más sencillo, la jeringa precargada, es a su vez el más barato, estando su precio en el entorno de los 20 € ³⁵².

Por su parte, respecto a los inyectores, con el fin de fijar unos precios reales y adecuados a su mercado, se han llevado a cabo consultas a diversas empresas y organismos del sector³⁵³, y a partir de los datos obtenidos, se ha estimado un precio de venta de 16.326 € para el inyector de sujeción automatizada y de 11.048 € para el de sujeción manual.

Estos precios sufrirán obviamente, una evolución a lo largo de la vida de la patente y en concreto, es de esperar una disminución en el precio de ambos. En el caso de los inyectores de sujeción manual, para evitar ser desplazados del mercado por los inyectores automáticos, y en el caso de estos últimos, también habrá una reducción en su precio, pero más adelante, conforme se vaya mejorando su tecnología.

Adicionalmente, es preciso tener en cuenta los costes en que se incurre al tramitar la patente, y que, como se ha expuesto detalladamente en capítulos anteriores, pueden considerarse³⁵⁴ de 29.800 €, a lo largo de los veinte años de vida legal de la patente, así como las deducciones correspondientes a los impuestos por los beneficios obtenidos de la negociación de los derechos de propiedad industrial que la patente conlleva.

También es preciso, a la hora de ponderar la conveniencia de solicitar la patente, tomar en consideración todos los resultados parciales que se han ido obteniendo anteriormente en las etapas previas del MEP, sobre todo respecto a la clusterización del conocimiento y a la integración del mismo. En concreto, el tipo de relación del conocimiento creado con la función principal del producto, y la probabilidad de concesión, a la vista del estado de la técnica

³⁵² Actualmente, el precio unitario comercial de la jeringa precargada para el inyector Angiomat 3000, de 100ml de capacidad, es de 21,95 €, incluyendo un IVA del 7%. (Fuente: Hospital Ramón y Cajal, Consejería de Salud de la Comunidad de Madrid (2010)).

³⁵³ Se ha consultado a las empresas Mallinckrodt y Acist, y al Hospital Ramón y Cajal, de la Comunidad de Madrid.

³⁵⁴ Harhoff (2010).

preexistente, permitirán comercializar licencias sobre nuestra invención con mayor o menor rendimiento económico.

Con estas premisas, se ha procedido a valorar las carteras de patentes de los principales competidores, no sólo con la intención de ilustrar la aplicación empírica del MEP, sino a fin de extraer conclusiones que puedan favorecer la estrategia de la empresa, tanto de creación de conocimiento, como en lo comercial. Dicha valoración³⁵⁵ se representa en la figura 7.34.

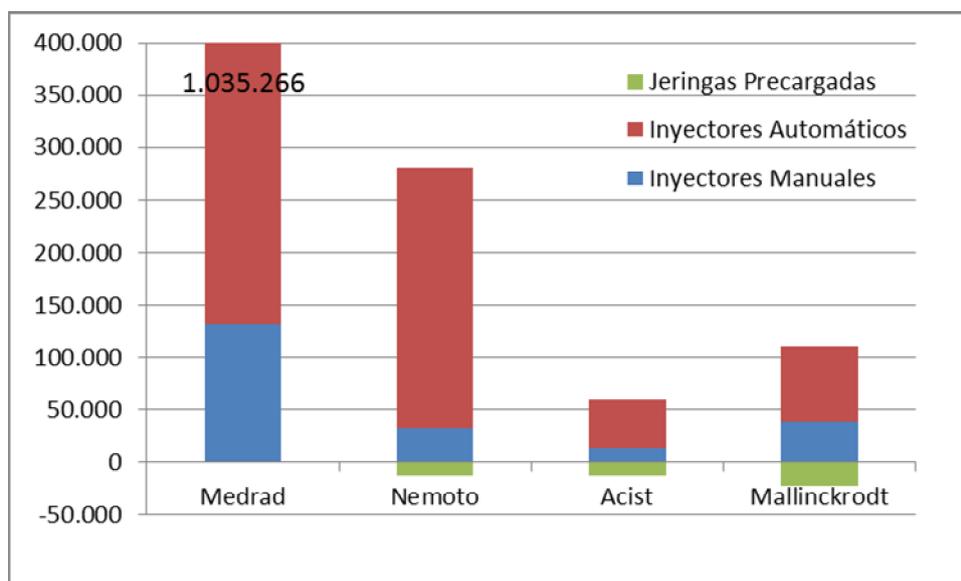


Figura 7.34. Valoración (EUR) de la cartera de patentes de los competidores. (Fuente: elaboración propia)

Como se desprende de la figura 7.34, Medrad es la empresa con una cartera de patentes de mayor valor. Esto se debe a que la mayoría de sus patentes se encuentran en vigor, y al elevado volumen de la cartera, que supone un tercio del total del campo técnico, como se vio en la etapa de Vigilancia Tecnológica. Además, el 85% del valor de su cartera procede del clúster de inyectores automáticos, que es una tecnología novedosa y con visos de plena expansión comercial en el futuro.

³⁵⁵ Recientemente se ha publicado (Diario El Mundo, 4 de mayo de 2011) la compra por parte de Google de seis mil patentes de la empresa Nortel por valor de 632 millones de euros. Salvando las distancias de la diferencia de campo de conocimiento, de vida útil de las patentes en dicho campo y de la pujanza económica del comprador, se observa que el orden de magnitud de la valoración se encuentra en línea con la valoración que proponemos en esta Tesis.

Si bien Nemoto aparece en segundo lugar, la diferencia en valor de cartera con respecto a Medrad es bastante significativa. Esto es debido, fundamentalmente, a que muchas de sus patentes están todavía en trámite de concesión, y los informes de la Administración al respecto, indican que el conocimiento que éstas incorporan no tiene la novedad o la altura inventiva suficiente. Si bien Nemoto puede resolver mediante enmiendas dichas objeciones, el valor actual de su cartera dista mucho del de Medrad, que tiene sus patentes concedidas y en pleno vigor.

Por otra parte, se aprecia una ligera penalización en el valor total de su cartera, debido a las patentes referidas a las jeringas precargadas. El valor de las patentes de este clúster es negativo, bien sea por la antigüedad o por la banalidad de las mismas, que lleva a sostener pagos de tasas para proteger un conocimiento obsoleto.

Idéntica consideración resulta procedente respecto a la cartera de Mallinckrodt, pues sus patentes son antiguas, habiendo expirado muchas de ellas y sufriendo, además, una gran penalización por el clúster de jeringas precargadas. Dicho clúster no aporta valor, sino que lo resta, en cada una de las principales empresas del sector.

Esto nos lleva a plantear la estrategia de solicitar la protección del conocimiento generado en forma de una única patente, con dos reivindicaciones independientes, relativas al inyector y a la jeringa precargada, respectivamente, frente a la posibilidad de solicitar dos patentes por separado, una para cada invención. De esta forma es más fácil comercializar la licencia y además, a menor coste de tramitación, aunque el lucro pueda ser menor que si se obtienen licencias para dos patentes.

Con estas reflexiones, y tras haber valorado la cartera de patentes de los competidores, esto aporta una visión sobre los mismos que, a la vez que concluye la última etapa del MEP, sitúa a nuestra empresa en una posición de conocimiento del sector y de la competencia, que impulsa a su vez una iteración sucesiva de Vigilancia Tecnológica, primera etapa del ciclo del MEP y nos lleva a poder generar más conocimiento original propio.

CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

El secreto de la sabiduría y del conocimiento es la humildad³⁵⁶

1.	Aportaciones originales propias	327
2.	Aprendizaje y creatividad en la organización.....	330
3.	Caracterización empresarial del sector por medio de las patentes.....	332
4.	Planificación y diseño de productos	334
5.	Recursos humanos y gestión del talento.....	336
6.	Valoración de la cartera de patentes.....	338
7.	Originalidad de la presente investigación y pasos futuros	339

³⁵⁶ Ernest Miller Hemingway (1899-1961), novelista, en *El Viejo y el Mar* (The Old Man and the Sea), 1951.

En los capítulos anteriores se ha estudiado el sistema legal de patentes como fuente de conocimiento en contraprestación a la protección monopolista que ofrece a la propiedad industrial. A partir de ahí, se ha profundizado en las diferentes utilidades que los análisis patentométricos aportan a la gestión del conocimiento de una empresa.

El descubrimiento de posibilidades novedosas para el aprendizaje corporativo y herramientas de fomento de la generación de conocimiento inexploradas aún infrautilizadas, ha conducido a proponer un modelo original propio, el Método de los Escenarios Ponderados, como metodología de gestión del conocimiento para la empresa industrial, enfocada al incremento de la rentabilidad, a partir de la generación de conocimiento propio de valor añadido.

A fin de comprobar la validez del modelo propuesto, se ha llevado a cabo una investigación empírica mediante la técnica de estudio del caso, por medio de la implantación real del Método de los Escenarios Ponderados en la práctica y se ha ilustrado con dos casos en concreto: un ascensor salvaescaleras y un inyector para angiografía.

Lejos de restringir el potencial de la metodología propuesta, los resultados empíricos permiten valorarla, extraer algunas conclusiones sobre las contribuciones propias realizadas y otras conclusiones sobre la incidencia de nuestra metodología en diversos aspectos de la gestión del conocimiento en la empresa industrial, comprobados en el transcurso de la investigación efectuada.

En los siguientes apartados se recogen y exponen estas conclusiones, apuntando a posibles desarrollos e investigaciones futuras que se han intuido en el transcurso de la aplicación empírica del MEP en el estudio de los casos analizados.

1. Aportaciones originales propias

Conclusión I

La principal conclusión de la presente investigación es la aportación de una metodología de gestión del conocimiento, original y propia, a la que se ha denominado Método de los Escenarios Ponderados (MEP) y cuya finalidad es la gestión del conocimiento en la empresa industrial. Este método está enfocado a incrementar la rentabilidad de la generación de conocimiento propio en la empresa, mediante el aumento de valor de la cartera de patentes de la empresa, al encauzar la actividad de I+D+i hacia invenciones de procesos o productos patentables.

El MEP se ha estructurado en cinco etapas que se ejecutan de forma cíclica a lo largo del proceso de investigación y desarrollo de productos, y que corresponden a cinco fases diferenciadas de creación de conocimiento desde el aprendizaje del estado de la técnica, hasta las consideraciones de viabilidad económica finales del proyecto. Estas cinco etapas se han denominado de Vigilancia Tecnológica, Problema-Solución, Diseño, Incertidumbre y Aplicación.

La implantación del MEP en una empresa real, en un marco de colaboración académica-investigadora con la sociedad CPG, ha permitido contrastar su eficacia a lo largo de varios procesos de investigación, y ha dado lugar a varias invenciones patentables, algunas en trámite de solicitud de patente y de entre las cuales cabe destacar el ascensor de escaleras y el inyector angiográfico, expuestos en los capítulos anteriores.

Conclusión II

La contribución del MEP a la Gestión del Conocimiento se fundamenta en su acción sistémica, pero también en el valor añadido individual de cada una de las cinco etapas que lo componen.

La primera etapa del MEP, de Vigilancia Tecnológica permite una prospección completa del estado de la técnica y de la realidad empresarial del sector, mediante la identificación de la posesión y fuentes de generación del conocimiento. Es novedoso el análisis sistemático,

exhaustivo y mixto (técnico-económico) de patentes partiendo de la Clasificación Internacional, como base esencial para la comprensión del sector y el aprendizaje de los equipos de investigación. Los autores que han estudiado el análisis exhaustivo de patentes se centran exclusivamente en aspectos econométricos del sector (Haq, 2011)) o bien evolutivos de la técnica (Wang, 2010), sin las ventajas sinérgicas que el enfoque conjunto conlleva.

En la segunda etapa, de Problema-Solución, se incorpora aprendizaje tecnológico y se formulan hipótesis orientadas a la mejora de productos y procesos. Nuestra contribución en esta etapa es la utilización de las patentes en la identificación de las limitaciones de los procesos y productos, así como el análisis de las soluciones que la competencia ha ido planteando, como punto de partida para la generación de ideas creativas y orientadas a una utilidad práctica muy concreta, en cada caso, referida a un determinado producto o proceso en particular.

La tercera etapa, de Diseño lleva a la realidad el prototipado y la adecuación del conocimiento creado a los requerimientos funcionales y de mercado. La novedad que supone es la interacción entre equipos de perfil técnico y jurídico a la hora de definir los requerimientos de los productos y la involucración de estos departamentos tan distintos, en el proceso creativo.

En la cuarta etapa, de Incertidumbre, se tienen en cuenta las estrategias de desvelamiento de conocimiento que supone la solicitud de patente, y las particularidades de la codificación específica de las reivindicaciones de derechos monopolísticos, considerando eventualidades y riesgos a lo largo de la vida de la patente, que puedan afectar a su rentabilidad. Nuestra aportación supone la vinculación de los resultados de investigación a la estrategia de desvelamiento de conocimiento, es decir, del producto a la solicitud de patente, teniendo además, en cuenta los riesgos de ambos, de forma global.

La quinta y última etapa, de Aplicación, lleva a cabo una revisión global del proceso inventivo, con hincapié en la evaluación de su viabilidad económica, mediante la valoración de las carteras de patentes, lo cual da pie a mejorar, a su vez, la Vigilancia Tecnológica en futuras investigaciones. La contribución de la etapa es, por un lado, utilizar la valoración de la cartera

de patentes como parte esencial del análisis de rentabilidad de los procesos de generación de conocimiento, y por otro, aprovecharla para relanzar la Vigilancia Tecnológica bajo una perspectiva empresarial competitiva más completa. Esto a su vez, conlleva el establecimiento de flujos de comunicación entre departamentos alejados de los organigramas habituales.

Por otro lado, se ha aportado una técnica de valoración de cartera de patentes que, en sí misma es novedosa frente a otros métodos de valoración (Wu, 2011), y que tiene en cuenta aspectos de las etapas anteriores, tanto los relacionados con el tipo de tecnología como los de riesgo asociado a la concesión, además de reagrupar su valor en torno a los productos y procesos de la empresa.

Conclusión III

En su conjunto, el MEP consigue mejorar tres aspectos principales de la gestión del conocimiento de la empresa industrial. Primero, conduce a un aprovechamiento óptimo de la difusión de conocimiento no recepticia que supone el sistema jurídico-económico de patentes. Este sistema difunde, de forma explícita e implícita, conocimiento no sólo tecnológico, sino también estratégico-empresarial del sector. Con el MEP se logra que dicha difusión no sea infrutilizada, como habitualmente ocurre en los procesos de I+D+i de la empresa industrial, sino que se asimila en la organización.

Segundo, el MEP logra un rendimiento máximo en términos económicos y de aprendizaje, de la generación propia de conocimiento en la empresa. En términos económicos, porque se orienta la creación de conocimiento a la consecución de productos y procesos patentables, y esto conlleva ventajas como los contratos de licencia, venta de patentes, reducción fiscal y todas las demás, derivadas de disfrutar un monopolio.

Tercero, el MEP consigue provocar un cambio en la estructura y relaciones dentro de la organización que favorece la colaboración cooperativa orientada a la creación de conocimiento y a la consecución de patentes, involucrando a toda la organización en el desarrollo de productos y procesos innovativos y a apreciar el valor y las ventajas económicas asociados a los mismos.

La aportación del MEP a la Gestión del Conocimiento queda de manifiesto en que su implantación en los procesos de I+D+i de la empresa industrial, ha permitido comprobar, más allá de los efectos que el método tiene, en su funcionamiento en conjunto o de forma particular de cada una de sus etapas, algunas consideraciones sobre determinados aspectos de la gestión del conocimiento en la industria, que se detallan a continuación.

2. Aprendizaje y creatividad en la organización

Conclusión IV

Se ha comprobado que, mediante el estudio de las acciones que la Administración, por medio del sistema legal de patentes, pone al alcance de los inventores, se incrementa el conocimiento en la empresa, a partir de la recolección y asimilación de información estructurada, de alto valor añadido.

En particular, el mantenimiento y actualización de la Clasificación Internacional, y la publicación y clasificación de las solicitudes de patentes, permiten a la empresa encuadrar los productos y métodos en el marco de conocimiento apropiado, en cuanto a su nivel de tecnología y evolución temporal. Esto contribuye a llevar a cabo una asignación de recursos eficaz a la hora de desarrollar nuevos productos y métodos, así como a identificar competidores, clientes y mercados.

Conclusión V

Se demuestra que el mero incremento acumulativo del conocimiento del producto que resulta del análisis de patentes, conduce, de forma espontánea, a la aportación creativa de conocimiento original. La interiorización, al estudiar las patentes de la competencia, de sus líneas de investigación y desarrollo de productos, sienta las bases de una tensión intelectual en el seno de la organización, pues aumenta las capacidades técnicas del personal, e induce la aparición de ideas, al observar las ventajas e inconvenientes de las distintas propuestas.

Cuando esta tensión intelectual se incrementa lo suficiente, por tratarse de un proceso de asimilación de conocimiento industrial, se alcanza la seguridad de tener una percepción del producto global, en tanto que objeto de fabricación y como bien mercado, y entonces se

produce de manera automática el salto creativo, en forma de generación espontánea de hipótesis de resolución de determinados problemas.

Esta creación surge orientada a mejorar el producto en términos de optimización, pues dimana del estudio de distintas soluciones enfocadas a superar las limitaciones del producto, de la interrelación entre ellas y de su influencia, positiva o negativa, en determinadas características del producto.

Conclusión VI

Se ha puesto de manifiesto en la investigación que, el proceso global de concepción, fabricación y venta de un nuevo producto, provoca una realimentación en la organización que lo convierte, en sí mismo, en punto de partida para la generación de más conocimiento que desemboque en nuevos productos, generando un círculo virtuoso. La identificación y clasificación de las limitaciones, constructivas y comerciales del producto, impulsan el aprendizaje sobre las características del mismo, a partir de la corrección de las acciones propias.

Combinando esta realimentación global con el análisis de patentes, se establece una jerarquía ordenada de conocimiento entre las limitaciones del producto y los procesos asociados al mismo, que permite discernir si la relación entre el conocimiento generado a superarlas, se establece en términos de prioridad, concomitancia de soluciones, causa-efecto, equivalencia alternativa, o de algún otro tipo específico de interrelación o interdependencia. Se ha observado que el estudio de estas relaciones favorece las bases de la creación de conocimiento posterior de la empresa, siendo clave para el impulso intelectual que conduce a la creatividad.

Conclusión VII

Se ha comprobado que la definición de requerimientos funcionales del producto por parte de la empresa, supone un acto de voluntad propia para caracterizar su producto o servicio y da lugar a la novedad y el salto inventivo en la creación de conocimiento, que le confieren valor añadido.

La satisfacción de todos y cada uno de estos requerimientos conduce a propuestas, basadas en el estado de la técnica anterior, u originalmente novedosas; mejoras progresivas o innovaciones radicales sin precedente claro en el estado de la técnica.

La combinación priorizada de estas soluciones, produce el salto inventivo, al ponderar unas frente a otras, optimizar ciertos parámetros frente a otros, y al comprometer variables enfrentadas, distinguiendo así, de forma inventiva el producto. Puede suceder que ninguna de las soluciones propuestas a cada requerimiento, suponga individualmente una novedad, pero sí su combinación inesperada, alejada de una mera yuxtaposición de soluciones y de una optimización trivial de variables de compromiso. Entonces alcanza la creación de conocimiento el salto inventivo y por lo tanto, valor, añadido para la empresa y potencialidad económica.

Conclusión VIII

Con la presente investigación se pone de relieve que, a la vista de que algunas de las propuestas creativas puedan ser desechadas, el proceso de creación de conocimiento que supone el diseño de productos supone una realimentación cíclica, y por lo tanto, pueden cambiar no sólo las soluciones para los requerimientos definidos, sino reformularse estos últimos con una ponderación y prioridad diferentes, o incorporando otros requerimientos adicionales, en ocasiones secundarios o complementarios. Esto perfecciona un mecanismo de mejora de la creación de conocimiento.

3. Caracterización empresarial del sector por medio de las patentes

Conclusión IX

Se ha comprobado que la vigilancia del conocimiento creado en el sector y difundido por medio de la publicación de solicitudes de patentes, proporciona no sólo un conocimiento especializado, tecnológico del producto en sí y de sus variantes, sino del desarrollo conceptual y de la comercialización específica de las mismas por parte de los competidores. Es decir, del entorno empresarial que absorbe la actividad investigadora en ese campo

La empresa llega a interiorizar la estructura del conocimiento del sector, en cuanto a la posesión legal del mismo, y más precisamente, de la prohibición de generar conocimiento con fines productivos o comerciales, en determinadas líneas de investigación. Esta ordenación del conocimiento y de su dinamismo, permite caracterizar los mercados y la actividad comercial, y por lo tanto, incide en posibles estrategias operacionales, legales y comerciales por parte de la empresa.

La identificación de las aportaciones de conocimiento de los inventores, por medio de los derechos de propiedad en manos de los solicitantes, con los productos que las empresas comercializan, informa de la intermediación en el proceso desde la creación del conocimiento a la comercialización del producto. Se puede concluir que, cuanto más directo sea este proceso, menos barreras presenta para la incorporación de nuevos agentes, y por lo tanto, más oportunidades ofrece de diferenciación para la generación de conocimiento, que redundarán en una ventaja competitiva y económica.

Conclusión X

La investigación realizada ha puesto de relieve que la relación entre las aportaciones de conocimiento del sector y la propiedad legal del mismo, retrata el perfil jurídico del solicitante y su vinculación con el inventor. Esto ofrece una visión de la estructura empresarial y de la dispersión competitiva del sector, que puede variar entre un monopolio de facto, un oligopolio, un mercado perfecto o cualquier forma intermedia.

Esta agregación de la propiedad de conocimiento establece relaciones de interdependencia empresarial, a las cuales tendrá que adaptarse una organización para lograr el éxito, pues están íntimamente ligadas con la capacidad para competir de los inventores.

La posibilidad de acometer proyectos que requieran endeudamiento, emprender medidas legales, coercitivas o de defensa, mejorar el aprendizaje y generar más conocimiento, y desarrollar investigaciones de elevado coste o cuya producción industrial requiera grandes recursos, está vinculada directamente con la tipología jurídica del solicitante.

Conclusión XI

Se ha comprobado que la distribución de patentes refleja la dispersión geográfica de la propiedad y de las aportaciones de conocimiento, e indica posibles mercados o centros de interés para el producto o servicio.

La presencia de competidores, de otros agentes esenciales de la cadena de valor, como proveedores o clientes y la industria de campos afines puede provocar según el caso, sinergias o barreras en la creación de conocimiento, o productivas y comerciales. Especialidades de conocimiento en diferentes regiones, dirigidas a mejorar distintas funcionalidades del producto, las distingue como mercados o centros productivos.

Las patentes ayudan a identificar geográficamente la existencia de un marco legal favorable para la actividad de la empresa, o para la investigación en general o incluso ventajas fiscales para el aprovisionamiento, bien de materias o de mano de obra. También se manifiestan aspectos culturales que aprecien la actividad de la empresa, o la investigación, en general, o procesos productivos o empresariales relacionados.

En última instancia, este análisis determina la existencia de nichos de mercado y de conocimiento, y favorece acciones comerciales, como la fijación de precios, o productivas, como la captación de talento, logísticas, o de cualquier otra índole empresarial e industrial, como el establecimiento de alianzas.

4. Planificación y diseño de productos

Conclusión XII

Se constata que orientar la generación de conocimiento hacia la obtención de patentes, permite discernir qué tipo de aportaciones de conocimiento diferencian tecnológicamente al producto en el mercado, y a la vez, establecer semejanzas entre familias de productos tecnológicamente equivalentes, para evaluar su idoneidad, y jerarquizarlas entre sí, según criterios de prioridad definidos.

Esto fomenta la investigación de la funcionalidad del producto en su interacción con el usuario, fabricación, instalación, y mantenimiento, manifestando sus puntos clave de mejora. La identificación de variables y parámetros concretos que deben ser optimizados y las relaciones de compromiso entre ellos, favorece la creación de conocimiento al orientar la investigación en un sentido determinado, y también permite identificar vacíos tecnológicos o de conocimiento.

Así tiene lugar una generación de conocimiento que promueve el diseño de un producto dirigido a una utilidad concreta, y cuya funcionalidad o características comerciales son, por definición metodológica, superiores que las que ofrece el mercado, lo cual contribuye a esperar una comercialización exitosa que rentabilice la inversión en investigación.

Conclusión XIII

Se demuestra que articular la generación de conocimiento en forma de patentes tiene un efecto positivo en la misma y mejora el producto. La propia estructura del documento de patente, con reivindicaciones principales y dependientes, induce a incorporar alternativas funcionales y parámetros que incrementan la versatilidad de la invención.

Por otra parte, el proceso en sí de la concesión de la patente, supone una codificación del conocimiento en forma de revisión y realimentación continua al inventor, incorporando aportaciones de terceras partes ajenas a la empresa y por lo tanto, enriquece el conocimiento.

Conclusión XIV

Se ha comprobado que la vinculación de la creación del conocimiento a las patentes, y de éstas a los productos y actividades, inculca en el personal dedicado a la investigación, no sólo una perspectiva económica y comercial del conocimiento, sino una percepción de la estrategia industrial, al facilitar la comparación con los competidores. Esta percepción actúa como un acicate para el incremento de generación propia de conocimiento, y para que éste tenga vocación de rentabilidad.

Conclusión XV

Se demuestra que, si bien las patentes obtenidas por la empresa, protegen, por lo general, características tecnológicas de diversos ámbitos de conocimiento, su agrupación en función de consideraciones comerciales o productivas otorga una perspectiva económica del conocimiento.

La asignación de las patentes a los productos de la empresa, o a las actividades, si la aportación de conocimiento se refiere a métodos o elementos productivos, supone relacionar la creación de conocimiento con la comercialización o producción de un bien, o con la integración de éste en una línea concreta de actividad. Esto favorece la planificación por líneas de producto o de negocio, que con frecuencia son objeto de atribución de costes o presentan una cuenta de resultados propia.

De esta forma se subsana la dificultad de medir el valor económico del conocimiento generado y de las patentes concedidas. Al integrar éstas en productos o actividades, se mejora la información contable del conocimiento, favoreciendo la toma de decisiones, asignar recursos, motivar al personal o establecer políticas de objetivos, de ahorro y de evaluación de riesgos.

5. Recursos humanos y gestión del talento

Conclusión XVI

Se ha comprobado que la gestión del conocimiento industrial basada en las patentes implica una concepción estratégica basada en el conocimiento que requiere un alineamiento de toda la organización y por lo tanto, tiene repercusiones en la gestión del talento y de los recursos humanos.

Esta estrategia comprende en gran parte, incrementar el valor añadido del conocimiento que se genera como resultado de la I+D+i, enriqueciéndolo mediante aportaciones de otros departamentos, que en el organigrama están ajenos a esta actividad. Departamentos como

Ventas, Legal y Producción llevan a cabo una realimentación constante a I+D+i, en distintas fases de la concepción y desarrollo de invenciones, y, según corresponda, tratan diversos aspectos fabriles u operacionales, de desvelamiento de información o de vigilancia tecnológica, que además de aportar valor, impulsan sinérgicamente la generación de más conocimiento.

La vinculación necesaria de la creación de conocimiento con una mayor rentabilidad de los recursos, aumenta la formación de los equipos de investigación con la perspectiva de consecución de unos resultados económicos. De forma recíproca, incrementa la cultura tecnológica de perfiles no científicos, dando valor a la experiencia, no sólo a nivel individual personal, sino a nivel corporativo.

Esto permite diseñar planes de formación adecuados, que contribuyan a este aprendizaje, a la vez que faciliten la comunicación interpersonal e interdepartamental. Esta última debe ser favorecida mediante adaptaciones en la estructura organizativa.

Conclusión XVII

Se comprueba que, con la gestión del conocimiento basada en patentes en general, y con la implantación del MEP en particular, se logra una detección de inventores y solicitantes individuales que, según sean externos o internos a la empresa, posibilita políticas específicas de gestión del talento basadas en la captación o colaboración mutua, planes específicos de carrera, formación y objetivos, y alianzas o acuerdos de integración en la cadena de valor.

Conclusión XVIII

Con la presente investigación se ha puesto de manifiesto que, el alineamiento global de la organización con la generación de conocimiento y con sus ventajas competitivas, imbrica los diferentes departamentos y empleados en el proceso creativo, y mejora su percepción de la empresa, de la imagen de marca, de los productos y actividades, y de su propia labor personal. De esta forma, se incrementa la motivación del empleado y fidelidad hacia la compañía, retiene el talento por medios no retributivos, facilita el reclutamiento y reduce el absentismo.

6. Valoración de la cartera de patentes

Conclusión XIX

Se ha comprobado que la valoración de la cartera de patentes de la competencia, además de suponer una métrica cuantitativa de su generación de conocimiento, mejora la planificación para el desarrollo de nuevos productos y sus expectativas comerciales.

El volumen y estructura de la cartera muestra la preferencia por determinadas líneas de investigación de las empresas y su especialización en determinados productos o servicios. Puede responder a verdaderas especialidades de conocimiento o ser el resultado de procedimientos de concentración empresarial bajo una misma marca. Junto con el ritmo de presentación de solicitudes de patente y la calificación de la Administración de su novedad y altura inventiva, refleja el esfuerzo de investigación y la capacidad de competir en plazos determinados.

La valoración de cartera considera aspectos cualitativos sobre el conocimiento de la competencia, que determinan quién se ve afectado por la generación de conocimiento propia y en qué medida, qué plan de formación se debe implantar en la empresa, qué posibles alianzas se deben establecer, qué acciones esperar por parte de los competidores, y otras decisiones estratégicas.

Conclusión XX

La presente investigación ha puesto de manifiesto que la identificación del conocimiento protegido en las carteras de patentes de la competencia con sus productos de mercado en sí, revela carencias y aciertos en la relación de transformación del concepto a la práctica, tales como fracasos comerciales, problemas de fiabilidad, productos estrella, o ideas que nunca llegaron a materializarse.

La comparación de las carteras de patentes de la competencia con el propio conocimiento generado, lo sitúa en un contexto adecuado, en cuanto a cuota de originalidad del producto, impacto en el mercado de productos equivalentes o sustitutivos, e interrelación con otros

productos. Contribuye así a prever la evolución del valor del conocimiento generado en sí, independientemente de los costes de comercialización y fabricación.

La búsqueda de una maximización del valor de la cartera propia, define el horizonte de la estrategia de creación de conocimiento orientado a productos, especialmente en términos de recursos y calendario. Surgen respuestas más precisas a cuántas patentes solicitar, en qué momento, qué licencias adquirir, qué líneas de investigación ampliar y otras cuestiones que afectan a la estrategia operativa de la empresa.

7. Originalidad de la presente investigación y pasos futuros

No conocemos, hasta la fecha, otros estudios que relacionen la patentometría en cualquiera de sus formas, como fuente de generación de conocimiento propio y con la evolución a futuro de los nichos de conocimiento y por lo tanto, industriales y de mercado. El desarrollo de un modelo de Gestión del Conocimiento que incorpore estas técnicas de prospección de la cantidad, calidad y tipo de conocimiento por medio de las patentes y solicitudes publicadas supone una novedad en el estado del arte de esta disciplina.

Por otra parte, el MEP supone una mejora frente a otros modelos de gestión del conocimiento, donde la investigación se lleva a cabo de forma estanca a la acción de otros departamentos, como el legal, el financiero o el de ventas. Esto provoca que la generación del conocimiento resultado de la acción de I+D+i resulta, en ocasiones, poco realista, carente de practicidad y por lo tanto, de escasa relevancia para la empresa, con lo cual, no es sino un despilfarro de los recursos que además, conlleva una erosión de la motivación.

Sin embargo, la continua realimentación y comunicación interdepartamental que promueve el MEP, asegura la rentabilidad del conocimiento creado. Por esta razón, esto nos conduce a decir, de forma lógica, que si el conocimiento creado en aplicación del MEP es útil y rentable, el modelo de Gestión del Conocimiento que con esta Tesis Doctoral se promueve, también es útil y rentable.

La realización de la presente investigación ha dado lugar a reflexiones que permiten apuntar, para el futuro, otras líneas de trabajo afines todavía no exploradas y de relevancia para la mejora de la empresa industrial.

La primera de ellas, en concreto, es la pertinencia de investigar cómo influye la propiedad industrial en la motivación en el conjunto de la empresa, y en particular, para llevar a cabo acciones de creación de conocimiento.

Actualmente, la disociación que el sistema de patentes establece entre inventor y solicitante, lleva a la consecución de un acuerdo entre ambos, que satisfaga a ambas partes. Sin embargo, esto deja fuera del reparto de derechos de propiedad industrial a empleados de otros departamentos de la empresa que, aunque estén organizativamente alejados de las actividades de I+D+i, en ocasiones contribuyen, si no a diseñar las soluciones, sí a sugerir determinados requerimientos funcionales o comerciales del producto.

La identificación de las limitaciones y carencias que deben superarse, por ejemplo, en fiabilidad postventa, así como de nichos de mercado, y a las características de los productos de la competencia, son frecuentemente propuestas por individuos de otros departamentos, pero contribuyen al aprendizaje y formación de las personas encargadas del diseño, así como a la mejora del producto.

Parece que, por lo tanto, se debería investigar la influencia y trazabilidad de los distintos empleados y equipos en la generación de conocimiento de valor añadido y, por lo tanto, adecuar las estructuras de propiedad industrial y recompensa de forma correspondiente. Esto tendría, además, un efecto positivo en términos de motivación y formación del personal.

Un segundo aspecto que queda abierto tras la presente investigación, y que parece de relevancia económica, es cómo influye el “efecto sede” en la economía de una región y, en concreto, en la cultura innovativa e inventiva de la misma y de las empresas que en ella radican. El hecho de que las multinacionales tengan localizados en sus servicios centrales sus departamentos de patentes, puede llevar a una política interna desigual en sus sedes filiales, dando lugar al desperdicio de talento.

Con frecuencia, los inventores de las distintas filiales se ven forzados a tramitar las patentes en el país en el que se encuentra la sede principal. Esta actividad genera un tejido productivo de conocimiento de agentes de patentes, traductores, etc. que contribuye a aumentar la cultura de respeto a la propiedad industrial en la región, que a su vez, de forma virtuosa, genera más interés por crear conocimiento patentable, por obtener un lucro a partir de ese conocimiento, y en suma, atrae hacia sí un mayor interés por la industria, como una organización más allá de la generación de empleo, una organización capaz de generar conocimiento y progreso.

Una tercera línea de investigación que resulta de interés es el estudiar la relación entre la concentración de patentes y por lo tanto de conocimiento, en manos de un número reducido de empresas y el desarrollo tecnológico de un campo en concreto, y su influencia en el avance de las técnicas específicas en cada país de una manera diferenciada. Las leyes actuales antimonopolio se basan en efectos de cuotas poder de mercado, pero no imponen ninguna restricción a la generación de conocimiento, al lucro asociado a la misma, ni a las servidumbres tecnológicas que esto establece.

Quizá, por el contrario, si el mercado sin embargo, tiene una estructura de cuasioligopolio, pueda ser plausible presumir una presencia globalizada de las principales compañías, en términos de paridad comercial. En cualquier caso, estos indicios apuntan a otras investigaciones, que quedan abiertas a partir de la presente Tesis Doctoral.

BIBLIOGRAFÍA

Abramovsky, G. (2007): Location of innovative activity in the pharmaceutical industry. Conference on Patent Statistics for Policy Decision Making. © OCDE.

Consideración de las patentes como indicador del grado de innovación de las distintas regiones geográficas.

Aguilar-Zambrano, J. et al. (2008): La estrategia de creatividad sistemática TRIZ con equipos multidisciplinares de diseño de producto. Revista Dyna, año 83, núm. 6.

Evalúa diferentes aspectos de la creatividad orientada al diseño de productos industriales, y proponer seguir la TRIZ como metodología.

Agrawal, A. (2001): Putting patents in context: exploring knowledge transfer from MIT. Tesis Doctoral. Instituto de Tecnología de Massachussets.

Estudia la transferencia de conocimiento industrial entre Universidad y empresa. Estudio del caso particular del Instituto de Tecnología de Massachussets.

Aldieri, L. (2011): Three essays on knowledge diffusion and firms' economic performance. Tesis Doctoral. Universidad Libre de Bruselas.

Estudia las barreras (distancia, distancia tecnológica) para la difusión de conocimiento, y mecanismos que la favorecen (interacción cara a cara, proximidad tecnológica). Utiliza las patentes como indicadores del éxito de la difusión del conocimiento.

Álvarez Meaza, I., Díaz de Basurto, P., et al. (2010): La empresa basada en conocimiento. Modelo maestro-aprendiz para la transmisión generacional de conocimiento. 4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XIV Congreso de Ingeniería de Organización. Pp. 820-827. San Sebastián.

Analiza aspectos intrínsecos del aprendizaje y de la transmisión de conocimiento interna en la empresa. Destaca la importancia de los Diagramas Causa-Efecto y la Tormenta de Ideas y resalta la necesidad de establecer espacios de interacción y de crear valor para la organización.

Amengual, R. (2003): Análisis de la evolución histórica de las máquinas térmicas durante el periodo 1826-1914 a través de las patentes españolas de la época. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

Estudio patentométrico de evolución de un campo tecnológico determinado en una época precisa en España.

Ang, J. (2009): Financial Reforms, Patent Protection, and Knowledge Accumulation in India. World Development. Vol. 38, pp. 1070-1081. © Elsevier.

Estudio de caso, para observar la difusión del conocimiento por patentes, en India.

Arancibia, R. (2003): Intellectual Property Protection for computer software: a comparative analysis of the United States and Japanese intellectual property regimes. Tesis Doctoral. Instituto Tecnológico de Virginia.

Estudio comparativo entre los sistemas de patentes de software japonés y estadounidense.

Areyuna, A. (2010): Modelo de competencias para la innovación tecnológica. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña.

Estudio de caso, que analiza la capacidad de innovación de las empresas, por medio de los perfiles competenciales, tanto cognitivos como emocionales, de las personas que participan en proyectos de innovación, y su integración en la estructura de la organización.

Arias Pérez-Illzarbe, E. (2011): ¿Solicitan patentes las mujeres emprendedoras? Jornadas de Mujeres e Innovación. © Oficina Española de Patentes y Marcas.

Estudio de indicadores desagregados por sexo para evaluar la diferente participación de hombres y mujeres en la empresa y la propensión a solicitar patentes.

Auge-Dickhut, S., Moser, U., Widmann, B. (2004): Praxis der Unternehmensbewertung. Ed. Aufi. Landsberg am Lech.

Consideraciones sobre la valoración de empresas.

Ayuso, J. (2001): Vigilancia tecnológica y sistemas nacionales de innovación: Análisis cuantitativo y de calidad de patentes españolas: 1998/1999. Tesis Doctoral. Universidad Carlos III, Madrid.

Analiza la evolución de las solicitudes de patentes según su país de origen, la importancia de patentes en el desarrollo económico español, el grado de penetración de solicitudes de patentes de residentes en España frente a no residentes y la capacidad de difusión tecnológica de España respecto a la Unión Europea, considerando un cuadro de indicadores de innovación.

Azagra, J. (2003): La contribución de las universidades a la innovación: efectos del fomento de la interacción Universidad-empresa y las patentes universitarias. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.

Análisis patentométrico para evaluar la interacción Universidad-empresa. Estudio de dos casos, Universidad Politécnica de Valencia e Instituto Louis Pasteur. Plantea un modelo sobre los incentivos de los académicos a patentar.

Baker, S. et al. (2005): Disclosure as a Strategy in the Patent Race. *Journal of Law & Economics*. Vol. 48(1), pp. 173-94. Universidad de Chicago.

Analiza el desvelamiento como estrategia de protección del conocimiento y sus implicaciones a la hora de optar por solicitar una patente.

Bakker, S. (2010): Hydrogen patent portfolios in the automotive industry - The search for promising storage methods. *International Journal of Hydrogen Energy*. Vol. 35, pp. 6784-6793. © Veziroglu. Ed. Elsevier.

Estudio de caso. Estudio patentométrico evolutivo de una tecnología específica.

Barth, C. (en prensa, para 2012): Bekämpfung der Markenverwässerung in den USA. Ein rechtsvergleichender Beitrag zum Europäischen und Deutschen Recht. Tesis Doctoral. Universidad Ludwig-Maximilian, Munich.

Estudio comparativo de influencia de ciertos aspectos de propiedad industrial, en la estructura competitiva de un sector. Comparación de sistemas legislativos alemán, estadounidense y europeo.

[Basell] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2003): Sentencia T0794/01. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 26, n. 8.

Consideraciones jurisprudenciales de la importancia del carácter inesperado de los resultados de la invención, a la hora de evaluar su salto inventivo.

Bautista, M. (2007): Modelo de riesgos para casos de espionaje industrial. Proyecto Fin de Carrera. Instituto Católico de Artes e Industrias, Madrid.

Analiza la protección del desvelamiento no deseado del conocimiento mediante patentes.

Baxter, P., Jack, S. (2008): Qualitative Case Study Methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report*. Vol. 13, nr. 4, pp. 544-559. Universidad del Sureste, Fuerte Lauderdale.

Sobre la metodología de investigación del Estudio de Caso.

Berbegal, J., Solé, F. et al. (2011): ¿Qué competencias facilitan la internacionalización de las empresas de base tecnológica? Un análisis exploratorio. *Economía Industrial*. Vol. 380, pp. 71-78.

Estudio del caso en forma exploratoria-inductiva. Analiza la influencia de las competencias organizacionales en la internacionalización de las empresas. Resultan interesantes, entre ellas, las competencias externas tales como el efecto sede y la influencia del contexto externo en la organización interna y en el proceso de internacionalización.

Bercovitz, R. (1997): La aportación de derechos de propiedad industrial al capital de las sociedades anónimas. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Estudia la aportación al capital de una sociedad anónima de derechos de propiedad industrial tales como patentes, marcas, modelos de utilidad, títulos de obtención vegetal, topografías de productos semiconductores, modelos y dibujos industriales, nombres comerciales y rótulos de establecimiento. Analiza los criterios de su valoración del informe pericial y la transmisión del riesgo.

Berger, F., Blind, K., Thumm, N. (2012): Filing behaviour regarding essential patents in industry standards. *Research Policy*. Vol. 41; pp. 216-225. © Elsevier.

Estrategias del desvelamiento y efectos de la incertidumbre, según las diferentes estrategias, en concreto, por su efecto en el número de reivindicaciones y de enmiendas. Estudio de caso (telecom).

Bessen, J. (2009): Estimates of patent rents from firm market value. *Research Policy*. Vol. 38, pp. 1604-1616. © Elsevier.

Corrige valoraciones de patentes. Valor basado en tasas de renovación, funciona para farma. Valor de mercado, para comportamiento del solicitante. Estudio de caso (empresas de EE.UU.)

Biglu, M. (2008): Wissenschaftlichmetrisches Studium der Patentliteratur in MEDLINE und SCI. Tesis Doctoral. Universidad Humboldt, Berlín.

Análisis bibliométrico comparativo entre patentes y publicaciones en dos bases de datos de Ciencias y Medicina.

[Blount] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (1993): Sentencia T0699/911. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 16, n. 5.

Consideraciones jurisprudenciales sobre los indicios secundarios y el concepto de "necesidad tradicionalmente insatisfecha" a la hora de evaluar el salto inventivo.

Boman, L. (2003): Patent valuation in theory and practice. Tesis Doctoral. Universidad de Linköping.

Estudia la valoración económica de las patentes que hacen las empresas de auditoría financiera y bancos.

Briggs, A. (2004): Patent orientation and freedom to operate on the management technology. Tesis de Master. Instituto de Tecnología de Massachussets.

Estudia el comportamiento de la empresa en su orientación a la hora de obtener patentes y su adaptación como organización.

[Brigham] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2008): Sentencia T0250/05. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 31, n. 3.

Base jurisprudencial de las consideraciones sobre extensión del contenido de la invención a que pueden llevar las enmiendas de la solicitud con posterioridad al momento de la demanda.

Brown, A. (2010): A legal solution to a real problema: the interface between intelectual property, competition and human rights. Tesis Doctoral. Universidad de Edimburgo.

Aspectos de confrontación entre los derechos humanos y el derecho de patentes en el Reino Unido. En el caso de oposición, del propietario de la patente, al desarrollo de productos humanitarios, como un sistema de comunicación entre ambulancias, por ejemplo.

Bruns, H., Zeimes, G., Mi Thny, M. (2004): Die Bilanzierung von immateriellen Vermögenswerten in der nationalen und internationalen Rechnungslegung. Intangibles in der Unternehmenssteuerung. Strategien und Instrumente zur Wertsteigerung des immateriellen Kapitals. pp. 251-268. Ed. Horvath.

Metodologías de valoración de activos intangibles.

Cano Pavón, J. (2002): Estado, enseñanza industrial y capital humano en la España isabelina. Esfuerzos y fracasos. Ed. Montes. Málaga.

Aspectos históricos de la difusión del conocimiento industrial en España y de la vinculación del sistema de patentes con la enseñanza de la Ingeniería Industrial.

Calles Sánchez, A., Ridley, D. (2010). Introduction of European priority review vouchers to encourage development of new medicines for neglected diseases. The Lancet. Vol. 376, pp. 922-927.

Efectos de los cambios legislativos en materia de patentes. Estudio particularizado al sector de la industria farmacéutica bajo la legislación Europea.

Carpenter, M. et al. (1981): Citation rates to technologically important patents. *World Patent Information*. Vol. 3, pp. 160-163. © Elsevier.

El pionero de los estudios patentométricos. A partir de 1980, con la confección de la base de datos de citas de patentes en EE.UU., comenzaron los análisis al respecto. Carpenter estudia las patentometrías de invenciones que han ganado un premio.

Castelló, J. (1993): Incidencia de la legislación de patentes en la investigación de nuevos fármacos en España. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.

Estudia la legitimación, ventajas e inconvenientes del sistema de patentes, y la necesidad del mismo para la competitividad entre empresas farmacéuticas. Estudio cualitativo de sentencias de la Oficina de Patentes y judiciales.

Cavaller, R. (2007): Sistema matricial d'indicadors per a l'anàlisi estratègica de la informació a les organitzacions: aplicació en un cas practic. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.

Analiza distintas formas de estrategia de gestión de la información para evaluar la inteligencia competitiva de una empresa. Estudio de caso: una empresa vitivinícola. Utiliza patentometría como indicador de una inteligencia competitiva robusta.

Caviggioli, F. (2011): Understanding patent system through the analyses of patent flows across countries and of patent quality. Tesis Doctoral. Universidad de los Estudios de Bérghamo.

Estudia la difusión de conocimiento entre países, mediante patentometría y las características de la publicación (triádicas, inventor, etc.).

Chang, D., Kao, C. (2009): Developing a Novel Patent Map to Explore R&D Directions and Technical Gaps for Thin-film Photovoltaic Industry. *International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*. © IEEE.

Estudio de caso. Propone un método de vigilancia tecnológica basado en (mapas de) patentes, para discernir huecos tecnológicos y de mercado.

Che, H., Huang, H. (2010): How to Assess Patent Values ni Patent Infringement Lawsuits? *International Conference on Management and Service Science (MASS)*. © IEEE.

Valoración de las patentes, según el daño que provoca el infringing, determinado judicialmente en procesos de litigio en EE.UU. Estudio de caso.

Chen, R. et al. (2010): A Study on Design Patent Knowledge Base System. International Symposium on Computer, Communication, Control and Automation. © IEEE.

Estudio de caso (automóvil en Taiwán). Se muestra la importancia de un sistema base de conocimiento de patentes de diseño, para la estrategia en el diseño de productos.

Chen, Y., Chang, K. (2010): The relationship between a firm's patent quality and its market value – The case of US pharmaceutical industry. Technological Forecasting & Social Change. Vol. 77; pp. 20-33. © Elsevier.

Estudio de caso, examina las relaciones entre el valor de la empresa y cuatro indicadores de calidad de la patente (Herfindahl, posición relativa del solicitante como patentador, ventaja tecnológica de la empresa (cuota de patentes de una empresa en un campo tecnológico, dividido entre la cuota de patentes de la empresa en el total de los campos), y citas de la patente), basados en patentometría. Valoración de cartera de patentes por patentometría (que no calidad) de las mismas. Utiliza el famoso índice de Herfindahl, que mide la concentración tecnológica, si es decir, la concentración de patentes y empresas en una tecnología.

Cilleruelo, E., Rio, R. et al. (2011): Working in Open Innovation: How to Determine Networks and Their Relationship Using Techmining. Atlanta Conference on Science and Innovation Policy, 15-17 septiembre.

Utiliza indicadores bibliométricos y patentométricos (minería tecnológica) para estudiar la estructura de campos y redes de conocimiento específicos, a fin de fomentar la innovación abierta estableciendo redes colaborativas. Destaca el valor de la vigilancia tecnológica mediante técnicas biblio y patentométricas.

Cohen, W., Nelson, R., Walsh, J. (2000): Protecting their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and why U.S. Manufacturing Firms patent (or not). Ed. Cambridge.

Estudia la motivación de las empresas para optar por patentar frente a otros tipos de protección de conocimiento. Estudio de caso, EE.UU.

Comisión Europea (2009): Recomendación de la Comisión al Consejo para que autorice a abrir negociaciones con vistas a la adopción de un Acuerdo por el que se cree un sistema unificado de resolución de litigios sobre patentes. Diario de la Comisión Europea, 20 de marzo de 2009.

En la justificación de la Recomendación se lleva a cabo un análisis de las ventajas e inconvenientes, tanto económicas como a efectos de difusión del conocimiento que conlleva el actual sistema desagregado de patentes, y cómo se podrían superar esas barreras..

Condom, P. (2002): Transferència de tecnologia universitària. Modalitats i estratègies. Tesis Doctoral. Universidad de Gerona.

Estudio de la transferencia de conocimiento Universidad-empresa bajo tres indicadores, uno de ellos son las patentes. En esa parte estudia en detalle el funcionamiento de la Oficina de Propiedad Industrial de la Universidad de Michigan.

Criscuolo, V. (2006): Does it matter where patent citations come from? Inventor vs. Examiner citations in European patents. Tesis de Master. Universidad de Londres.

Tiene consideraciones interesantes sobre las citaciones de las oficina de patentes, algunas asunciones son peregrinas.

Dawo, S. (2003): Immaterielle Güter in der Rechnungslegung nach HGB, IAS/IFRS und US-GAAP. Tesis Doctoral. Universidad Libre de Berlín.

Estudio comparativo de la normativa europea, alemana y estadounidense de la valoración de activos inmateriales.

Derlin, T. (2009): Vertriebslizenzen und Vertragshändlerverträge Kartell- und haftungsrechtliche Relevanz der Abgrenzung Geistiges Eigentum und Wettbewerb. Ed. Carl Heymanns.

Estudia las licencias y los contratos de propiedad intelectual e industrial, en particular de patentes.

Díaz de Basurto, P., Ruiz de Arbulo, P. (2003): El Value Stream Mapping - una herramienta básica para hacer progresos hacia la producción ajustada. IV Congreso de Ingeniería de Organización. Valladolid-Burgos.

Estudia el Análisis de la Cadena de Valor aplicado a la Producción Ajustada. Resalta la importancia del flujo de información de forma paralela al flujo de material a lo largo del proceso de producción. Estudio del Caso de una suministradora de puertas para vehículos comerciales. Propone modificar la distribución de información, utilizando sistemas pull.

Díaz de Basurto, P., Ruiz de Arbulo, P. (2008): El Value Stream Mapping en entornos con alta variedad de productos e inestabilidad de la demanda. II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XII Congreso de Ingeniería de Organización. Pp. 1047-1056. Burgos.

Estudia el Análisis de la Cadena de Valor aplicado a la Producción Ajustada en el caso específico de empresas con una gran variedad de productos y una

demanda altamente inestable. Simulación utilizando el Mixed Model Value Stream.

Díaz de Basurto, P., Zarrabeitia, E. et al. (2010): Análisis de las aportaciones teóricas y regularidades empíricas en la literatura nacional reciente sobre el fenómeno de la universidad emprendedora y las spin-off universitarias. 4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XIV Congreso de Ingeniería de Organización. San Sebastián.

Lleva a cabo un análisis de los trabajos de investigación acerca de la transferencia de conocimiento a la empresa de la Universidad en su función emprendedora, se enfoca a la misión de desarrollo económico y social, a partir de las spin-off universitarias.

Dietz, J. (2004): Scientists and engineers in academic research centers: an examination of career patterns and productivity. Tesis Doctoral. Instituto Tecnológico de Georgia.

Establece una teoría de recursos humanos para adecuar la carrera de los científicos a una mayor producción, entre otras cosas, de patentes.

Díez, C., Sáiz, L., (2009): Transferencia y Retención del Conocimiento en NUCLENOR. Nuclear España,. Vol. 296, pp. 29-33.

Estudia aspectos de la transferencia y retención de conocimiento..

Durán, L. (2011): Las propuestas de la Comisión Europea sobre la Patente de la Unión Europea y sobre un sistema jurisdiccional integrado de patentes y su impacto sobre las empresas españolas. Derechos Intelectuales. Vol. 16. © ASIPI.

Analiza las consecuencias de las propuestas legislativas de la Comisión Europea en términos de conocimiento y competitividad de las empresas industriales españolas.

Elgquist, E. (2005): Linkages between universities and patent applications. Tesis de Master. Universidad de Jönköping.

Por medio del recuento de patentes y de universidades, se observa si una mayor inversión en educación superior conduce a una mayor cantidad de patentes.

Eliufoo, H. (2005): Knowledge creation and transfer in construction organisations in Tanzania. Tesis Doctoral. Real Instituto de Tecnología, Estocolmo.

Profundiza sobre los aspectos de creación y difusión del conocimiento en organizaciones en Tanzania, midiéndolos mediante patentometría.

Ernst, H. et al. (2010): Determinants of patent value: Insights from a simulation analysis. *Technological Forecasting & Social Change*. Vol. 77, pp. 1-19. © Elsevier.

Analiza los elementos del valor de una patente. Su aproximación como las Opciones bursátiles permite tener en cuenta la incertidumbre inherente. Estudio de caso: compañías químicas. Resultado: costes de desarrollo e ingresos esperados son mayores en una invención patentada que en otra que no se patenta. Pero el beneficio, también es mayor.

Fernández Álvarez, M. (2010): España. Biografía de una nación. Ed. Espasa-Calpe.

Contiene referencias históricas a la evolución de la innovación en España y sus consecuencias en el desarrollo de la industria.

Figar, P. (2006): Análisis de riesgos del espionaje industrial. Proyecto Fin de Carrera. Instituto Católico de Artes e Industrias, Madrid.

Analiza la protección del desvelamiento no deseado del conocimiento mediante patentes.

Finardi, U. (2011): Time relations between scientific production and patenting of knowledge: the case of nanotechnologies. *Scientometrics*. Vol. 89; pp. 37-50. © Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungría.

Estudio de caso, utiliza una metodología patentométrica de citas para ver el lapso tiempo entre la producción de conocimiento científico y su explotación tecnológica. Análisis de tiempos.

Flyvberg, B. (2011): Case Study. *The Sage Handbook of Qualitative Research*. Pp. 301-316. Ed. Norman K. Denzin e Yvonna S. Lincoln.

Analiza la metodología del Estudio de Caso como técnica de investigación.

Franke, N. et al. (2006): What you are is what you like--similarity biases in venture capitalists' evaluations of start-up teams. *Journal of Business Venturing*. Vol. 21(6), pages 802-826. © Elsevier.

Valoración de cartera de patentes.

Frietsch, S. (2007): Transnational patent applications, accounting for world technology flows in the 21st century. *Conference on Patent Statistics for Policy Decision Making*. © OCDE.

Considera la relación entre las patentes como producto de las multinacionales y la globalización del conocimiento.

Gaiteiro, R. (2011): Inyector Angiográfico de Carga Frontal. Proyecto Fin de Carrera. Instituto Católico de Artes e Industrias, Madrid.

Estudio sobre los inyectores angiográficos y consideraciones sobre la patentabilidad de un invento propio, bajo nuestra dirección e indicaciones.

Galaso, P. (2011): Capital social y desarrollo económico. Un estudio de las redes de innovación en España. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.

Utiliza la frecuencia patentométrica como un indicador para evaluar el desarrollo económico.

Galendes, J. (2000): Análisis del proceso de innovación empresarial: determinantes, patrones y resultados. Una aplicación al caso español. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca.

Analiza la forma en que las empresas organizan su actividad innovadora, qué factores determinan esta organización, qué patrones de innovación caben distinguir dentro de la empresa española y a qué resultado innovador se puede llegar finalmente. Extrae cinco patrones de innovación, uno de ellos asociado al de Schumpeter de "acumulación creativa", y que se encuentra determinado principalmente por factores internos y permite alcanzar una mayor eficacia en términos de patentes e innovaciones.

Gambardella et al. (2005): The value of patents. Institut für Forschungswirtschaft. Universidad Ludwig-Maximilian de Munich.

Estudio patentométrico del valor económico de las patentes en la empresa.

García Tapia, N. (1994). Patentes de invención españolas en el Siglo de Oro. © Oficina Española de Patentes y Marcas.

Estudio histórico de las patentes en España.

Gary, T. (2011): How to do your Case Study: A Guide for Students and Researchers. Ed. SAGE.

Analiza la metodología del Estudio de Caso como técnica de investigación..

Giuri, M. (2007): Geographical proximity and knowledge spillovers. Conference on Patent Statistics for Policy Decision Making. © OCDE.

A través de encuestas y de patentometría hace un retrato robot de las regiones, según el tipo de inventor y de institución que patenta.

Gong, X., et al. (2010): Research on Current Situation and Countermeasures of China's Basic Industry Patent Information Service. International Conference on Management and Service Science (MASS). © IEEE.

Reivindica la importancia de las patentes como fuente de aprendizaje en la industria, a través del análisis del status actual de esta práctica (de vigilancia tecnológica) en China.

González Olmedo, R. (2005): Value creation through the exploitation of knowledge assets: economic implications for firm strategy. Tesis Doctoral. Universidad Pompeu Fabra, Barcelona.

Estudia la explotación de activos intangibles tales como patentes y propiedad intelectual para contribuir a la creación de valor y fortalecer las ventajas competitivas de la empresa. Modelo teórico que estudia la decisión de comercializar una patente como una opción para invertir, ante la incertidumbre de mercado.

Granda, I. (2003): Los regímenes tecnológicos schumpeterianos y su relación con la especialización tecnológica internacional. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Estudio de la relación entre la estructura organizacional innovadora y el comportamiento innovador, dependiendo del sector. Utiliza patentometría de veintisiete sectores como indicador.

Grasjö, U. (2006): Spatial spillovers of knowledge production. Tesis Doctoral. Universidad de Jönköping.

Analiza la diseminación del conocimiento entre regiones, utilizando metodologías patentométricas. Se basa en otros indicadores de política pública, educación, etc.

Grishchenko, Y. (2007): Eine neue Klasse hybrider Innovationsdiffusionsmodelle. Tesis Doctoral. Universidad Humboldt, Berlín.

Comenta aspectos de los modelos para el tratamiento de distintos tipos de patentometrías.

Gubby, H. (2011): Developing a Legal Paradigm for Patents: the attitude of judges to patents during the early phase of the Industrial Revolution in England. Tesis Doctoral. Universidad Erasmus, Rotterdam.

Analiza cómo evolucionó la legislación de patentes en los orígenes de la revolución industrial, a partir de sentencias judiciales, y sus implicaciones en el sistema actual.

Gumbau, M. (1995): Innovación Tecnológica. Determinantes y efectos en la industria española. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.

Estudio patentométrico de innovación regional en empresas de sectores afines.

Gustafsson, M. (2006): Patent applications. Tesis de Master. Universidad de Jönköping.

Análisis sobre las distintas regiones suecas, con sus características, y cómo esto influye en la generación de patentes de cada región.

Hagiwara, T. (2006): An analysis on joint patenting networks in Japan. Tesis de Master. Universidad de Kobe.

Considera la pluralidad de solicitantes de una patente como resultado de la colaboración entre empresas y de las redes a la hora de obtener resultados en I+D.

Hall, B., Ham-Ziedonis, R. (2001): The Patent Paradox Revisited: An Empirical Study of Patenting in the U.S. Semiconductor Industry, 1979-1995. RAND Journal of Economics. Vol. 32, pp. 101-128.

Estudio de caso, sobre las patentes en el campo de semiconductores en EE.UU. Conclusiones sobre la importancia económica de las patentes en la competitividad de la industria.

Hall, B., MacGarvie, M. (2010): The private value of software patents. Research Policy. Vol. 39, pp. 994-1009. © Elsevier.

Estudio de caso. Analizan la importancia de la introducción de las patentes de software en EE. UU. a partir de la cotización bursátil de empresas con patentes, y patentometrías de estas empresas.

Hansen, P. (2011): Task-based Information Seeking and Retrieval in the Patent Domain. Processes and Relationships. Tesis Doctoral. Universidad de Tampere.

Evalúa aspectos organizativos (tareas, perfiles, procesos) en la empresa, relativos a la búsqueda de información como proceso de aprendizaje de la organización, y estudia el proceso de adquisición y asimilación de información. Estudio de un caso de acceso a la información tecnológica codificada en patentes.

Harhoff, D., Reitzig, M. (2001): Strategien zur Gewinnmaximierung bei der Anmeldung von Patenten: Wirtschaftliche und rechtliche Entscheidungsgrossen beim Schutz von Erfindungen. Publicaciones del Zentrum für Literatur- und Kulturforschung Berlin. Vol. 5 pp. 509-530.

Estudia las distintas estrategias de solicitud de patentes, a efectos de maximizar el beneficio empresarial. Consideraciones sobre los elementos del valor de las patentes.

Harhoff, D. (2009): Economic cost-benefit analysis of a unified and integrated European patent litigation system. Informe para la Comisión Europea, del 26 de febrero de 2009.

Evalúa las ventajas y desventajas de un sistema de litigio centralizado a nivel europeo, en casos de infringimiento de patentes.

Hartwell, I. (2009): Patent Infringement clearance practices. Conferencia dictada en la Oficina Europea de Patentes el 24 de noviembre de 2009.

Aspectos del daño económico que supone el infringimiento de patentes, y las maneras de evitar, de forma preventiva, dicho infringimiento.

Haq, L. (2011): Legal instruments for an optimal utilization of information and technology under the Intellectual Products through Technology Transfer for the Greatest Benefit of People in Indonesia. Tesis Doctoral. Universidad de Utrecht.

Diseña un modelo regulatorio para equilibrar (sic) la propiedad intelectual con los derechos humanos, para Indonesia.

Hegde, D., Sampat, B. (2009): Examiner citations, applicant citations, and the private value of patents. *Economic Letters*. Vol. 105; pp. 287-289. © Elsevier.

Las citas en el IET (conocimiento creado por la Administración) es un mejor reflejo del valor de la patente que las citas por los solicitantes (competidores y propios solicitantes). Patentometría.

Hegel, G. (1807): *System der Wissenschaft. Erster Teil: Phänomenologie des Geistes*.

Se discuten a nivel filosófico, problemáticas respecto a la creatividad e iniciativa del espíritu humano.

Henkel, J. et al. (2008): Defensive Publishing An Empirical Study. DRUID Working Papers 08-04. Universidad de Aalborg y Escuela de Negocios de Copenhague.

Analiza la publicación como medio de protección del conocimiento, frente a otras tácticas alternativas de protección, como las patentes.

Henkel, J. (2009): Champions of revealing--the role of open source developers in commercial firms. *Industrial and Corporate Change*. Vol. 18(3), pp. 435-471. Oxford University Press.

Analiza la difusión del conocimiento y la publicación como estrategia de protección del mismo, frente a otras tácticas alternativas, como las patentes.

Hernández Cerdán, J. (2002): Análisis de la innovación a través de las patentes. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Estudia el grado de innovación en cinco países europeos y en España, a partir de indicadores patentométricos.

Hernández Iglesias, C., López-Paredes, A., et al. (2008): Socially inspired decision making tools: from the Economy to Management Engineering. II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XII Congreso de Ingeniería de Organización. Pp. 37-39. Universidad de Burgos.

Aplica la simulación basada en agentes a la resolución de problemas de ingeniería organizacional, considerando agentes sociales en entornos de incertidumbre y políticas de innovación.

Hernández Iglesias, C., Pajares, J., López Paredes, A. (2004): Modelling Learning and R&D in Innovative Environments: a Cognitive Multi-Agent Approach. Journal of Artificial Societies and Social Simulation. Vol. 7, nº. 2.

Evalúa la idoneidad de los métodos evolutivos como herramienta apropiada para el análisis de la industria, y en particular, los procesos de innovación, cambio tecnológico y conocimiento. Proponen un método para el modelado de aprendizaje cognitivo en entornos evolutivos como los anteriormente mencionados.

Herrero, A., Sáiz, L., Corchado, E. (2010): Assessing Knowledge Management in the Power Sector through a Connectionist Model. Advances in Intelligent and Soft Computing, Vol. 71, pp. 721-729. Ed. Springer.

Modelo de gestión del conocimiento basado en las redes de conocimiento.

Heyd, R. et al. (2005): Immaterielle Vermögenswerte und Goodwill nach IFRS. Bewertung, Bilanzierung und Berichterstattung. Ed. Springer.

Análisis de las normas contables internacionales de valoración de patrimonios e información contable.

Hidalgo, A., Molero, J., Penas, G. (2010): Technology and industrialization at the take-off of the Spanish economy: New evidence based on patents. World Patent Information. Vol. 32; pp. 53-61. © Elsevier.

Estudio de España. Dinamismo sectorial de la industria. Mide con patentometrías la creación propia de conocimiento en la región y la introducción de conocimiento extranjero.

Hoekman et al. (2007): Inventing Europe: explaining regional innovation from interregional networks. Conference on Patent Statistics for Policy Decision Making. © OCDE.

Considera la relación entre las patentes como producto global de la colaboración entre varias empresas separadas geográficamente. Aspectos de la globalización.

Hoffmann, A. (2000): Der Schutz von Verfahrenserfindungen im Vergleich zu Erzeugniserfindungen. Tesis Doctoral. Universidad Técnica de Munich.

Estudia las diferentes razones que pueden llevar a las empresas a optar por solicitar patentes bajo la categoría de producto o en la de proceso, y la regulación sobre ambas.

Hung, W. (2006): Researching the Researcher: a social network analysis of the multidisciplinary knowledge creation process. Tesis de Master. Universidad de Waterloo.

Estudia la creación del conocimiento como resultado de fenomenología social, aplica las patentes junto con otros indicadores (edad, raza, sexo) para caracterizar el proceso creativo del individuo. Interesante tratamiento de los datos.

Instituto Nacional de Estadística (2001): Censo Nacional de Población y Viviendas.

Analiza entre otros, aspectos relacionados con la topografía y forma de las viviendas del territorio nacional.

Instituto Nacional de Estadística (2009), (2006), (1986): Encuesta Nacional de Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud.

Estudia distintos aspectos de la salud y discapacidad en España.

[Invitek] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2005): Sentencia T1154/04. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 28, n. 4.

Base jurisprudencial del derecho a réplica que asiste al solicitante de patentes frente a las acciones de la Administración.

[Israel] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2004): Sentencia T1242/06. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 27, n. 8.

Consideraciones jurisprudenciales sobre la diferencia entre las restricciones absolutas y relativas perjudiciales para la concesión de una patente.

Jäger, R., Himmel, H. (2003): Die Fair Value-Bewertung immaterieller Vermögenswerte vor dem Hintergrund der Umsetzung internationaler Rechnungslegungsstandards. Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis. Vol. 4, pp. 417-440.

Analiza varios métodos de valoración de patrimonio inmaterial y su ajuste a la normativa contable.

Ji, R., Wang, J. (2011): Analysis on determinants of knowledge diffusion based on patent citations. International Conference on Business Management and Electronic Information (BMEI). © IEEE.

Estudio de caso (B82B, Nanotecnología) para ver la influencia de las patentes en la difusión del conocimiento. Interesante para ver las barreras (y "autopistas") del conocimiento.

[Johns Hopkins] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2003): Sentencia T1329/04. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 28, n. 6.

Consideraciones jurisprudenciales y base jurídica del problema técnico que resuelve el objeto de una invención.

Johnston et al. (2007): Renewable energy policies and technological innovation: evidence based on patent counts. Conference on Patent Statistics for Policy Decision Making. © OCDE.

Estudio patentométrico sobre la influencia de la política energética en sus resultados, basándose en la evidencia de las patentes al respecto.

Karki, M. (1997): Patent Citation Analysis: A Policy Analysis Tool. World Patent Information. Vol 19. Nr. 4, pp. 269-272. © Elsevier.

Estudia las patentometrías y el análisis de citas de patentes como indicadores de políticas de I+D. Analiza varios indicadores patentométricos.

Karvonen, M., Kässi, T. (2010): Patent Citations as a Method for Analysing Industrial Convergence. Technology Management for Global Economic Growth (PICMET). © IEEE.

Estudio de caso, patentométrico, para mostrar la convergencia entre tecnologías, con el tiempo, lo cual ayuda a la planificación estratégica y a la toma de decisiones.

Kayal, A. (1997): An empirical evaluation of the technological cycle time indicator as a measure of the pace of technological progress in superconductor technology. Tesis Doctoral. Universidad George Washington, Missouri.

Utilizando patentometría, calcula el tiempo de ciclo tecnológico, comprobando que se ajusta al ritmo de progreso de la industria. Especialmente en el cap. III propone algunos índices patentométricos novedosos e interesantes.

[Kennedy] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2003):

Sentencia T0188/04. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 25, n. 2.

Base y consideraciones jurisprudenciales del requisito de unidad de invención para la patentabilidad.

Kimura, T., Tanaka, Y. (2010): Research on Evaluation Technique of Patented Invention Using both Technical Value and Economic Value. Technology Management for Global Economic Growth (PICMET). © IEEE.

Valora cartera de patentes, con las patentometrías y el valor económico de mercado de los productos (la llamada "micro aproximación"). Describe el valor de la cartera de patentes para la toma de decisiones de la empresa. El valor tecnológico lo mide por las citaciones y por la ratio de concesiones; y el económico, por el volumen de ventas del producto.

Kloyer, M. (2004): Methoden der Patentbewertung. Intangibles in der Unternehmenssteuerung - Strategien und Instrumente zur Wertsteigerung des immateriellen Kapitals. Pp. 419-431. Ed. Horvath.

Evalúa distintas metodologías de la valoración de patentes.

Knight, H. (2009): Patent strategy for researchers and research managers. 3a. ed. © John Wiley & Sons, Limited.

Consideraciones sobre la estrategia del desvelamiento y el tipo de tácticas de propiedad industrial que se pueden seguir para mejorar la competitividad de una empresa.

Kortunay, A. (2003): Patent-Lizenz und Know-How-verträge in deutschen und europäischen Kartellrecht. Tesis Doctoral. Universidad de Colonia.

En la primera parte, realiza algunas interpretaciones interesantes sobre las patentes, las licencias sobre las mismas y los contratos de transmisión de know-how.

Kumar, R., Tripathi, R. C., Tiwari, M. D. (2011): A case study of impact of patenting in the current developing economies in Asia. Scientometrics. Vol. 88; pp. 575-587. © Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungría.

Estudio de caso, patentometría para ver desarrollo de países.

Küting, K., Dawo, S. (2003): Die Bilanzierung immaterieller Vermögenswerte nach IAS 38 - gegenwertige Regelungen und geplante Änderungen: Ein Beispiel für die Polarität von Vollständigkeitsprinzip und Objektivierungsprinzip. Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis. Pp. 397-416.

Analiza aspectos de valoración de activos inmateriales de acuerdo a la normativa contable internacional.

Labuske, K. (2007): Essays on high-value patenting in Germany, in an international perspective (1880-1932). Tesis Doctoral. Universidad de Tubingia.

Interesante estudio sobre la patentometría y su significado.

Langerwisch, P. (2000): Organisation von Forschung und Entwicklung in Japan. Tesis Doctoral. Universidad Libre de Berlín.

Estudia el modelo de investigación en Japón.

Langinier, C. et al. (2002): The Economics of Patents: An Overview. Staff General Research Papers 2061. Universidad del Estado de Iowa State.

Analiza aspectos de valoración de carteras de patentes en la empresa.

LeBlanc, J. (1994): The human dynamics of invention: a phenomenological study of inventors. Tesis Doctoral. Universidad de Walden.

Analiza los tipos de inventor, tipos de creatividad, perfiles, motivación para inventar y fuente del esfuerzo creativo.

Lee, P. (2002): What is a company worth? The Hong Kong Accountant. Pp. 42- 44.

Analiza la cartera de patentes como elemento patrimonial de valor en la empresa.

Lehmann, F., Schneller, A. (2002): Patentfibel. Von der Idee bis zum Patent. Universidad de Hannover.

Estudia el proceso de concesión de patentes y algunos aspectos económicos del mismo, así como del litigio por infringimiento de patente.

Li, Y., Huang, M., Chen, D. (2010): Is Foundry Only a Capacity Provider Still?: Relations of Role Playing for Semiconductor Industry Value Chain by Patent Analysis. International Conference on Management of Innovation and Technology (ICMIT). © IEEE.

Estudio patentométrico de caso, para ver la evolución de una industria determinada.

Llanes, G. (2009): Ensayos en la Economía de la Innovación. Tesis Doctoral. Universidad Carlos III, Madrid.

Análisis de los incentivos para innovar y su relación con la estructura de mercado, los derechos de propiedad intelectual (sic) y la cooperación en investigación. Especial hincapié en los consorcios de patentes, como acuerdos entre dueños de patentes para comercializar conjuntamente sus licencias. El Cap. 2 contiene interesantes análisis sobre los incentivos para solicitar patentes u operar en secreto.

Lubango, L., Pouris, A. (2010): Is patenting of technical inventions in university sectors impeding the flow of scientific knowledge to the public? A case study of South Africa. *Technology in Society*. Vol. 32, pp. 241-248. © Elsevier.

Estudio de caso, para observar la difusión del conocimiento por patentes, en Sudáfrica.

Maksymiw, R. (2002): Patente: Eine Informationsbroschüre des DPMA. Oficina de Patentes y Marcas de Alemania.

Detalla el proceso de concesión de patentes en Alemania, el país europeo con mayor número de solicitudes.

Manfroy, W. (2005): *Licensing Best Practices*. Ed. J. Wiley and Sons.

Analiza las diferentes estrategias de solicitud de patentes orientadas a un incremento del valor de la empresa mediante el mayor aprovechamiento de las licencias propias sobre patentes.

Mathieu, A. (2011): *Essays on the Entrepreneurial University*. Tesis Doctoral. Universidad Libre de Bruselas.

Estudia la estructura universitaria y sus efectos en la transferencia de conocimiento entre la Universidad y la empresa.

Maul, K., Mussler, S. (2004): ABV — Advanced Brand Valuation. Der Wert der Marke — Markenbewertungsverfahren für ein effektives Markenmanagement. Pp. 60-83. © Schimansky.

Analiza elementos de valoración de la propiedad industrial, y en particular, de las marcas.

Medalho, I. (2007): Tópicos de la (Re)organización del Conocimiento. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.

Estudia la colaboración entre universidades y empresas, en concreto bajo un punto de vista de la investigación interdisciplinar. Caracteriza las patentes según el proceso de investigación que las precede y en función de los aspectos organizacionales y de identidad institucional del mismo.

[Mensch] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (1997): Sentencia T0349/95. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 20, n. 2.

Base jurisprudencial del concepto de la “sencillez sorprendente” como indicio secundario al evaluar la invención y su salto inventivo.

Messinis, G. (2011): Triadic citations, country biases and patent value: the case of pharmaceuticals. *Scientometrics*. Vol. 89; pp. 813-833. © Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungría.

Estudio de caso (farma), de patentometría por citas triádicas (las cuales indican la calidad de las patentes y su valor de mercado), para medir el grado de innovación de empresas, el flujo de conocimiento y la difusión del mismo. Flujo de conocimiento, valoración de patentes.

Min-Li, Y., Bo, Z. (2010): Analysis on the influencing factors of the effectiveness on the whole process of the patent technology industrialization. *International Conference on Management and Service Science (MASS)*. © IEEE.

Reivindica la importancia de las patentes como fuente de aprendizaje en la industria, a través del análisis de escenarios, encuestas a empresas y análisis de factores como el desarrollo de productos, aspectos de mercado, aspectos técnicos y productos patentados. Estudio de caso (China).

Moser, U. (2009): Patentbewertung und Unternehmenswert. Presentación de la empresa Ernst & Young en Munich, el 23 de abril.

Consideraciones de una de las mayores empresas de auditoría sobre la valoración de carteras de patentes.

[Multisorb] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2008): Sentencia T1808/06. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 31, n. 2.

Consideraciones jurisprudenciales sobre el requisito de claridad en el desvelamiento y sus efectos sobre las partes en litigio.

[Murata] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2004): Sentencia T0970/00. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 27, n. 9.

Base jurisprudencial para el rechazo de los análisis *ex post facto* en la evaluación del salto inventivo de las invenciones, y consideraciones sobre la figura del experto en la materia.

[Novozymes] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2005): Sentencia T0627/04. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 28, n. 9.

Base jurisprudencial de la importancia que tienen la descripción y otras partes de la solicitud de patente en el desvelamiento, como partes constitutivas de la especificación de la invención.

Nygaard-Brämström, J. (2005): The influence of innovation on export performance. Tesis de Master. Universidad de Jönköping.

Comenta los incentivos para innovar, y la relación entre la innovación y la exportación, principalmente a través de patentes.

Odasso, C. (2010): Essay on intellectual property and patent backed financing. Tesis Doctoral. Universidad de los Estudios de Bérghamo.

Estudia las patentes como medios que ayudan a la financiación de la industria.

Ortiz-Villajos, J. (1997): Tecnología y desarrollo económico en la España contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935. Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá de Henares.

Analiza el cambio tecnológico en España entre 1882 y 1935 utilizando como indicador *inédito* (sic) el registro de las patentes. Compara las patentes y el crecimiento económico. Análisis patentométrico evolutivo por empresas, sectores y regiones.

Osuna, L. (2004): Semiparametric bayesian count data models. Tesis Doctoral. Universidad Ludwig-Maximilian, Munich.

Aplicación de unos modelos basados en las distribuciones de Poisson a la patentometría.

Otero, C. (1995): Los derechos de patente en el marco comercial internacional: entre la territorialidad y la interdependencia económica. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Partiendo de la situación de los titulares de patentes en un contexto de interdependencia económica, estudia las carencias de la protección industrial en virtud del principio de territorialidad.

Palomeras, N. (2003): Intellectual Property and markets for technology. Tesis Doctoral. Universidad Pompeu Fabra, Barcelona.

Estudia las transacciones tecnológicas protegidas por patentes, las cuales transforman en tangible un activo intangible, minimizando los problemas que aparecen en transacciones con activos de naturaleza tan elusiva como el conocimiento. Examina dos segmentos distintos de mercados tecnológicos: el de licencias sobre patentes y el mercado laboral de inventores, siendo el objeto de la transacción en ambos casos el conocimiento tecnológico.

Pareto, V. (1916): Trattato di sociologia generale.

Entre otras cosas, se ocupa de las utilidades de comportamientos y las estrategias encaminadas a obtener dichas utilidades. Teoría de Juegos.

Pascual, C. (2008): Sistema de tracción de un salvaescaleras. Proyecto Fin de Carrera. Instituto Católico de Artes e Industrias, Madrid.

Consideraciones sobre los ascensores salvaescaleras. Estudio de patentabilidad bajo nuestra dirección e indicaciones.

Peemöller, V. (2002): Praxishandbuch der Unternehmensbewertung. Ed. Herne.

Manual de aplicación práctica para la valoración de empresas.

Pendergrast, M. (2000): For God, country & Coca-Cola. Ed. Basic Books.

Contiene alguna reflexión sobre la conveniencia del secreto empresarial como estrategia para evitar las fugas de conocimiento de la empresa.

Pérez Cano, C. (2001): Transmisión de innovaciones, métodos de apropiación y tamaño empresarial: Un estudio de sus relaciones en las empresas manufactureras españolas. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Estudia los diferentes métodos de protección del conocimiento generado en la empresa, dependiendo del tipo y características del mismo. Estudio de caso de las empresas manufactureras que colaboran para el CDTI.

Pérez de Miguel, A, Sáiz, L. (2010): Complementariedad Formativa en las Capacidades Organizativas: Creación de Conocimiento y Flexibilidad del Recurso Humano en las Empresas de Alta Tecnología. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa., Vol. 16, 2, pp. 97-104. AEDEM.

Analiza aspectos de la creación de conocimiento en empresas tecnológicas.

Pérez Rodríguez, S. (1996): Metodología para el estudio de los procesos de transferencia tecnológica: Aplicación al caso español. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Utiliza tres indicadores: patentes, contratos y pagos al exterior para evaluar los procesos de transferencia tecnológica.

Persch, P. (2003): Die Bewertung von Humankapital. Eine kritische Analyse. Ed. Mehring.

Analiza la valoración de las patentes como un elemento de la valoración del capital humano de la empresa.

[Pfizer] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2005): Sentencia T0799/04. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 28, n. 6.

Análisis y consideraciones jurisprudenciales sobre la relevancia de superar técnicamente prejuicios de expertos en la materia, a la hora de evaluar el salto inventivo del objeto de la invención.

Poredda, A., Wildschütz, S. (2004): Patent Valuation. A Controlled Market Share Approach. Les Nouvelles. Vol. 5, pp. 77-85.

Propone una metodología de valoración de la cartera de patentes.

Pottelsberghe de la Potterie, B. van (2009): Economic cost-benefit analysis of the community patent. Documentos de la Comisión Europea, IP/09/880, 4 diciembre 2009.

Evalúa las ventajas e inconvenientes de un sistema europeo centralizado de patentes, de acuerdo con las conversaciones preliminares de la Patente Comunitaria, cuyas características son distintas a la Patente Europea.

Ponce, C. (2007): More secrecy... more knowledge disclosure? On disclosure outside of patents. Economics Working Papers. we-077241 Universidad Carlos III, Madrid.

Analiza las ventajas e inconvenientes del secreto empresarial como estrategia de protección de conocimiento alternativa al sistema de patentes..

Popp, D. (1997): Induced Innovation, energy prices and the environment. Tesis Doctoral. Universidad de Yale.

Analiza cómo la política pública puede influir en la evolución de un tipo determinado de tecnología, estudio de las patentes relacionadas con dicho sector tecnológico. Caps. 2, 3, 6.

Pouris, A., Pouris, A. (2010): Patents and Economic Development in South Africa: Managing Intellectual Property Rights. International Conference on Management of Innovation and Technology (ICMIT). © IEEE.

Estudio de caso, para observar si el sistema de patentes contribuye o no al desarrollo de Sudáfrica, en términos de alcanzar niveles adecuados de I+D.

[Procter & Gamble] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2008): Sentencia T0815/07. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 31, n. 7.

Consideraciones jurisprudenciales sobre el requisito de claridad en el desvelamiento como *conditio sine qua non* para la patentabilidad.

Proner, C. (2004): Propiedad intelectual y derechos humanos: el sistema internacional sobre patentes de invención como obstáculo para el derecho al desarrollo. Tesis Doctoral. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla.

Estudia un presunto antagonismo entre la propiedad industrial y el desarrollo de países, por el cual las patentes impiden acceder a las ventajas de los frutos de la inversión en investigación y desarrollo, debido a los intereses de compañías multinacionales.

Quintás, M. (2003): Internacionalización y especialización de las actividades tecnológicas. Caracterización de los grupos multinacionales que operan en España. Una aplicación con datos de patentes europeas. Tesis Doctoral. Universidad de Vigo.

Utiliza la patentometría como indicador internacional de la especialización de las empresas.

Ramón Teijelo, J. (2003): Aproximación al Real Conservatorio de Artes (1824-1850); Precedente institucional de la Ingeniería Industrial moderna. Cuaderns d'Historia de l'Enginyeria. Vol. V, pp. 45-65.

Estudio histórico sobre los inicios en España de la difusión del conocimiento industrial por medio del Real Conservatorio, institución precedente de la Oficina de Patentes y la Escuela de Ingenieros Industriales.

Rassenfosse, G. de (2010): Essays on the propensity to patent: Measurement and determinants. Tesis Doctoral. Universidad Libre de Bruselas.

Analiza el proceso de solicitud de patente, en tanto que indicador esencial para la I+D, intentando filtrar el ruido que en esta relación supone una excesiva propensión a patentar.

Reitzig, M. (2002): Die Bewertung von Patentrechten. Eine theoretische und empirische Analyse aus Unternehmenssicht. Universidad de Wiesbaden.

Estudia la valoración de las patentes dentro de la empresa. Estudio de caso.

Reitzig, M. (2003): What determines patent value? Research Policy. Vol. 32, pp. 13-26. © Elsevier.

Analiza distintos aspectos de la valoración de carteras de patentes.

Reitzig, M. , Henkel, J. (2007): On sharks, trolls, and their patent prey - Unrealistic damage awards and firms' strategies of being infringed. Research Policy. Vol. 36, pp. 134-154. © Elsevier.

Estudia el valor de la cartera de patentes a partir de la valoración del daño causado por el infringing.

Rindeskär, M. (2005): The importance of human capital in the production of new knowledge. Tesis de Master. Universidad de Jönköping.

Analiza aspectos de la formación y del proceso creativo para la generación de conocimiento, entre sus indicadores, utiliza las patentes y otros datos relativos a la educación.

Rings, R. (2002): Valuation of Patents: Methods for Evaluating IP Assets in View of Legal, Technical and Business Related Factors. Patent World. Vol. 142, pp. 19-22.

Investiga diferentes métodos de valoración de patentes en función de contratos de licencia, éxito de mercado y el daño que supone el infringing.

Rivas, R. (1998): Las patentes como indicadores del cambio tecnológico en el sistema agrario español y en su empresa auxiliar. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.

Considera que el uso como instrumento de análisis económico se ve dificultado por el sistema de Clasificación Internacional de Patentes, distinto al sistema de clasificación por sectores económicos "Standard Industrial Classification" (SIC). Analiza la configuración de los procesos de innovación tecnológica en el sector agrario español, en el periodo 1965-1994, mediante el análisis de patentes y modelos de utilidad registrados en la Oficina Española de Patentes y Marcas y determina el grado de dependencia tecnológica exterior del sector agrario, identificando los principales focos de origen geográfico de la tecnología.

Rodríguez Salvador, M. (1999): La inteligencia tecnológica: elaboración de mapas tecnológicos para la identificación de líneas recientes de investigación en materiales avanzados y sinterización. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña.

Se investiga el campo de los sistemas de inteligencia tecnológica. Análisis de caso en materiales avanzados y sinterización mediante procesamiento estadístico de bibliometría y patentometría de dicho sector.

Rogers, M. (2007): IP and performance: an empirical analysis of the UK's SMEs. Conference on Patent Statistics for Policy Decision Making. © OCDE.

Utiliza las patentes para mostrar el desarrollo de las PYMEs del Reino Unido, tiene alguna consideración curiosa sobre el inventor. Muestra de la difusión del conocimiento en ese estrato empresarial.

Rojo de la Viesca, J. (2001): Crecimiento económico y cambio tecnológico: Análisis de modelos aplicados a las regiones europeas. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago.

Análisis de los procesos de crecimiento económico y la evolución de las capacidades tecnológicas, a partir de indicadores patentométricos.

Sáiz, L., Alcalde, R. (2007): Knowledge Management. Turning Intangible Assets into Feasibility in the Automotive Sector. Electronic Journal of Knowledge Management (EJKM),. Vol. 5, 4, pp. 467-476. Ed. Academic Conferences International Ltd.

Estudia la gestión del conocimiento en el sector del automóvil, con incidencia en las redes de conocimiento.

Sáiz, L., Manzanedo, M. A., Del Olmo, R., Alcalde, R. (2011): Business Management 2.0. Since the Hierarchical Structure to Knowledge Networks. Model CIACO_RED. Dirección y Organización. Revista de Ingeniería de Organización. Vol. 45, pp. 76-83. Cepade.

Sobre las redes de conocimiento.

Sáiz, L., Manzanedo, M. A., Del Olmo, R., Alcalde, R. (2010): Proposal of a Knowledge Management Model for Power industry. An Empirical Application. Dirección y Organización. Revista de Ingeniería de Organización. Vol. 42, pp. 31-37. Cepade.

Propone un modelo de gestión del conocimiento, validado por una aplicación empírica.

Sáiz, L., Pérez, A., Herrero, A., Corchado, E. (2011): Analyzing Key Factors of Human Resources Management.. Lecture Notes in Computer Science. 6936, pp. 463-473. Ed. Springer.

Estudia aspectos esenciales de la gestión de recursos humanos.

Sáiz González, P. (1995): *Invencción, patentes e innovación en España (1759-1878)*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.

Estudia la evolución de la innovación en España a través de las primeras cinco mil patentes de la Oficina Española de Patentes y Marcas.

Sampath, G. et al. (2005): *Breaking the Fence: Can Patent Rights Deter Biomedical Innovation in Technology Followers ? Discussion Papers 10*, Universidad de las Naciones Unidas. Instituto para las Nuevas Tecnologías.

Estudia la relación entre los derechos de propiedad industrial de patentes y la innovación en empresas segundonas. Importancia de la difusión del conocimiento.

Sapsalis, E. (2007): *Essais sür la valeur des brevets universitaires et le transfert de technologie*. Tesis Doctoral. Universidad Libre de Bruselas.

Mediante el estudio de los elementos que confieren valor a una patente, analiza el valor de las patentes universitarias, y a partir de estudios patentométricos, reflexiona sobre la transferencia de conocimiento de la Universidad a la industria, y la relevancia y riesgos de la Universidad de patentar sus invenciones.

Schamlu, M. (1983): *Patentschriften-Patentwesen*. Tesis Doctoral. Universidad Ludwig-Maximilian, Munich.

Consideraciones sobre la redacción de las patentes, redacción de enmiendas, alcance de la protección, etc.

Schmidt, D. (2004): *Realoptionsmodelle zur Bewertung von Patenten*. Tesina de Fin de Carrera. Universidad de Leipzig.

Utiliza el modelo de las opciones bursátiles como medio de valorar las patentes.

Schubert, T. (2011): *Assessing the value of patent portfolios: an international country comparison*. Vol. 88; pp. 787-804. © Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungría.

Utiliza el modelo de *Besson* (sic) (2008) y Schankerman (1986) y mide el desarrollo de países mediante patentometría, corrigiendo el valor de las patentes según las tasas de renovación en distintos países, lo cual da más valor a las patentes danesas que a las japonesas, al ir referidas a distintos mercados. Valor de las patentes, análisis geográfico.

[Seiko Epson] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2006): Sentencia T01409/05. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 29, n. 3.

Base jurisprudencial de las solicitudes divisionarias, escindidas de una invención.

Shahiduzzamann Quoreshi, A. (2006): Time series modelling for high frequency stock transaction data. Tesis Doctoral. Universidad de Berkeley.

Consideraciones estadístico-matemáticas para trabajar con datos, como son los de patentes.

Siebert, R. (2000): Research Joint Ventures, Innovation and Multiproduct Competition. Tesis de Master. Instituto de Tecnología de Massachussets.

Analiza cómo el gasto e I+D puede afectar a la capacidad de innovación, con consideraciones acerca de las patentes.

Simard, A. (2006): Knowledge markets: More than Providers and Users. Internet Research Society Transactions. Vol. 2-2, pp.:4-9. Ed. IPSI.

Analiza la difusión y el valor del conocimiento, a partir de la idea de "mercados de conocimiento". Poca profundidad en cuanto a las licencias y contratos sobre proyectos conjuntos y patentes.

Solé, F. (2008): Innovació, valorització i universitat: el programa Innova a la UPC. Paradigmes, Nr. 0, pp. 200-211.

Analiza la transferencia de conocimiento desde la Universidad al tejido productivo, mediante el estudio del caso del Programa Innova y propone pasos para fomentar esta transferencia, generadora de riqueza. Utiliza las patentes y las licencias sobre éstas como indicador.

Solé, F. et al. (2011): An overview of the service industries' future (priorities: linking past and future). The Service Industries Journal. Vol. 31, pp. 1-6.

Estudia el sector de servicios en su relevancia para el crecimiento de la economía internacional y la recuperación económica. Reflexiones interesantes sobre la implantación de las empresas de este sector.

Solé, F., et al. (2007): Emprender o innovar ¿Dónde está la diferencia? Comptabilitat i direcció. Vol, octubre, pp. 121-135.

Analiza las características intrínsecas del proceso de innovación, de la innovación tecnológica, así como de la innovación como disciplina, y la relación entre innovación y emprendimiento, aportando definiciones específicas y diferenciadoras. Revisa las competencias críticas del comportamiento innovador en la empresa. Interesante su revisión de proceso de innovación, inicialmente caótico y posteriormente lineal y modelable, como fuente de búsqueda de estrategias específicas para mitigar los riesgos que ello implica, bajo un entorno de incertidumbre y sus consecuencias en las iteraciones de diseño.

Souza Querido, A. de (2011): What is the Destiny of Patents of Brazilian Universities? Journal of Technology Management & Innovation. Vol. 6, pp. 46-47.

Estudio patentométrico de las universidades brasileñas como medida de su capacidad competitiva. Reseña histórica de patentes.

Spranger, H. (2006): Die Bewertung von Patenten. Tesis Doctoral. Universidad de Wurzburg.

Los capítulos 4, 6-8 aportan cosas interesantes sobre el valor que tienen las patentes y sus aspectos económicos.

Sternitzke, C. (2010): Knowledge sources, patent protection, and commercialization of pharmaceutical innovations. Research Policy. Vol. 39, pp. 810-821. © Elsevier.

Estudio de caso (farma). Analiza la importancia de la patentometría para el valor de una empresa, a partir de los cuatro tipos de innovación: radical, incremental, hito tecnológico e hito de mercado.

Suárez Baltodano, P. (1999): Intellectual property rights, global competition and transfer of technology: Prospects for a global system of innovation rights based on the quasi-contract of unjust enrichment- Tesis Doctoral. Universidad de Constanza.

Estudio legal sobre la legitimación y características del sistema de propiedad industrial actual, en su relación con la difusión del conocimiento. En el Cap. III estudia las patentes.

[Talamonti] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2004): Sentencia T0799/02. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 27, n. 7.

Consideraciones jurisprudenciales sobre el problema técnico y su formulación en la solicitud de patente, en la evaluación del salto inventivo.

Tang, H. (2000): Patent litigation as a leading market indicator. Tesis de Master. Instituto de Tecnología de Massachussets.

Elabora consideraciones sobre diferentes modelos para determinar el valor económico de las patentes.

Theodorakoupoulou, I. (1999): National innovation systems as analytical frameworks for knowledge transfer and learning in plant biotechnology: a comparative study. Tesis Doctoral. Universidad de Columbia en Missouri.

Influencia de la política pública en la transferencia de conocimiento de un sector tecnológico determinado. No considera las patentes.

Thoma, G. (2007): Creating Powerful Indicators for Innovation Studies with Approximate Matching Algorithms. Conference on Patent Statistics for Policy Decision Making. © OCDE.

Ajustes estadísticos para realizar patentometrías adecuadas.

[Toppan] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2005): Sentencia T0300/04. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 28, n. 4.

Base jurisprudencial de la importancia que tienen la descripción y otras partes de la solicitud de patente en el desvelamiento, como partes constitutivas de la especificación de la invención, y pautas para la interpretación de las mismas.

[Toray] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2008): Sentencia T1105/04. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 31, n. 4.

Consideraciones jurisprudenciales sobre el requisito de claridad en el desvelamiento y sus efectos sobre las partes en litigio.

Törrönen, M. (2003): Real Options in Patent Valuation. Tesis de Master. Escuela Sueca de Economía y Administración de Empresas, Vaasa.

Evalúa el modelos de opciones bursátiles como metodología de valoración de patentes.

Trento, S. (2010): Tres ensayos en economía de la innovación. Tesis Doctoral. Universidad Carlos III, Madrid.

Estudia el efecto de los derechos de propiedad intelectual, en forma de patentes y derechos de autor, en la innovación.

[Vignali] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2002): Sentencia T0479/00. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 25, n. 2.

Caracterización de la figura del experto en la materia a la hora de evaluar el salto inventivo frente al estado del arte, de una invención.

[Vitlab] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2008): Sentencia T0252/06. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 31, n. 5.

Base jurisprudencial para la comparación con técnicas conocidas y evaluación de su antigüedad, en la definición de la figura jurídica del experto en la materia.

[Vivus] Cámara de Recursos de la Organización Europea de Patentes (2005). Sentencia T1212/01. Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes, año 28, n. 2.

Consideraciones jurídicas sobre las restricciones relativas del objeto de la invención a la hora de evaluar su patentabilidad.

Volpert, T. (2004): Patentschutz in der molekularen Biotechnologie. Tesis Doctoral. Universidad de Paderborn.

En los caps. 3-5 realiza un análisis patentométrico y económico. Estudio de caso de Biología molecular.

Wagenhofer, A. (2002): International Accounting Standards. Bilanzierung und Bewertung. Universidad de Viena.

Evalúa algunos aspectos de la aplicación de las normas contables internacionales IAS, entre ellos, la valoración de activos inmateriales.

Wang, H., Huang, M. (2010): Modularity and Discontinuous Innovation: A Patent Data Analysis in Automobile Industry. Technology Management for Global Economic Growth (PICMET). © IEEE.

Estudio patentométrico, de caso (industria del automóvil), para ver la relación entre la innovación modular y la discontinua, a nivel industrial.

Wong, C., Goh, K. (2010): Growth behaviour of publications and patents: A comparative study on selected Asian economies. Journal of Informetrics. Vol. 4, pp. 460-474. © Elsevier.

Estudio de caso (Sudeste asiático). Desarrolla un modelo de predicción del crecimiento de patentes en cuatro países.

Wouters, P. (1999): The citation culture. Tesis Doctoral. Universidad de Ámsterdam.

Estudio completo sobre la difusión del conocimiento por las citas de fuentes utilizadas en investigación, no sólo de patentes, sino de otros índices bibliométricos como artículos, etc.. Interesante alguna reflexión sobre las citas y la disponibilidad de las fuentes.

Wright, R. (2001): Nonzero: The Logic of Human Destiny. Ed. Vintage Books.

Analiza las estrategias y características de la Teoría de Juegos en juegos de suma distinta de cero.

Wu, F., Tang, M., Huang, L. (2010): Analysis on the Technologies' Trend of R&D Industry Based on WIPO Patent and SCI Documents. 2nd International Conference on Information Science and Engineering. © IEEE.

Estudio de caso (ciudad de Pequín), patentométrico y bibliométrico para identificar hitos y tendencias del desarrollo tecnológico, y de tecnologías específicas, en concreto. Análisis geográfico y de tendencias.

Wu, M. (2011): Antecedents of patent value using exchange option models: Evidence from a panel data analysis. *Journal of Business Research*. Vol. 64, pp. 81-86. © Elsevier.

Estudio de caso, para investigar la valoración de las carteras de patentes, con una analogía con el mercado bursátil de Opciones. Dice que el valor de las patentes aumenta con su volatilidad, vida útil y sus citas, y disminuye (pero de forma insignificante) con la cantidad de esfuerzo en I+D invertido.

Xu, H., Wang, S., Li, Z. (2010): Research on Shenzhen University-Industry Cooperation based on Patent Data Analysis. 17th Conference on Management Science & Engineering, Nov. 24-26, 2010. Melbourne, Australia. © IEEE.

Difusión del conocimiento entre empresa e industria, mediante patentometría.

Yang, Y. (2003): The value-relevance of nonfinancial information: The Biotechnology industry. Tesis Doctoral. Universidad de Tennessee.

Estudio de la valoración económica de las patentes, con algún análisis patentométrico. Estudio de caso (Biotecnología).

Yao, Y. et al. (2009): Stability Analysis of Patent Pool via a Novel Growth-Absorption Model of Knowledge Stocks. International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. © IEEE.

Desarrolla un modelo de acumulación de conocimiento, basado en la cartera de patentes.

Yildiz, C. (2006): Investment performance of the world automotive industry between 1999 and 2004. Tesis de Master. Universidad de Jönköping.

Compara aspectos de la industria de automoción europea, americana y asiática en el periodo considerado, y atiende a las peculiaridades, así como a la generación de patentes de cada región, incidiendo en las características de globalización y multinacionalidad de las empresas.

Yin, S. (2005): Essays on innovation in Germany (1877-1914). Tesis Doctoral. Universidad de Tubingia.

Los caps. 1-3,6, estudian la transferencia de conocimiento entre núcleos urbanos y su relación con las patentes.

Zagame, P. (2009): Flux de connaissance parmi les données de citations de brevets. Tesis Doctoral. Escuela Central de París.

Estudia, de forma patentométrica, el flujo de conocimiento entre los países del G5 mediante los inventores de estos países y entre ellos, dentro de trece sectores industriales.

Zeebroeck, N. van (2007): The puzzle of patent value indicators. Conference on Patent Statistics for Policy Decision Making. © OCDE.

Investiga la consistencia de las patentometrías más habituales (concesiones, oposiciones, citas, etc.).

Zeimes, M., Sohiman, P. (2002): A Tool for Determining the Economic Value of Patents. Tesis de Máster. Universidad Tecnológica de Helsinki.

Consideraciones sobre el valor de las patentes y la valoración económica de la cartera de patentes.

Zhongkai, Y., Luwei, S. (2010): Exploration and analysis of the relations between China and foreign countries based on knowledge flows of patent citation. 3rd International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. © IEEE.

Estudio patentométrico de cómo el flujo de conocimiento se difunde por varios países, de forma global, gracias al sistema de patentes. Valor global de la difusión del conocimiento por la Administración.

Zloczysti, P. (2010): Technology and innovation: patent based evidence. Tesis Doctoral. Universidad Libre de Berlín.

Estudio patentométrico de patentes de software.

Textos Legales y Normativos

Código Civil (1889).

Constitución Española (1978). © Congreso de los Diputados.

Constitución de los Estados Unidos de América (1787). © Librería del Congreso de los Estados Unidos de América.

Convenio de Munich para la Convención de la Patente Europea (2000). © 2010 Oficina Europea de Patentes.

Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas (1886). © 2011 Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Convenio de la Unión de París para la Protección de la Propiedad Industrial (1883). © 2011 Organización Mundial de la Propiedad Industrial.

Copyright, Designs and Patents Act, 1988. Parlamento del Reino Unido de la Gran Bretaña, e Irlanda del Norte.

Decisiones de la Cámara de Recursos. © 2010 Oficina Europea de Patentes.

Diccionario de la Lengua Castellana. 22ª. ed. © 2009 Real Academia Española.

Directrices del Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas (2011).

Directrices para la aplicación de la Convención de la Patente Europea (2010). © Oficina Europea de Patentes.

Diario Oficial de la Oficina Europea de Patentes. Sentencias de la Cámara de Recursos.

Basell, 28 agosto 2003, T0794/01, DO, año 26, n. 8

Blount, 21 mayo 1993, T0699/91, DO, año 16, n. 5

Brigham, 4 marzo 2008, T0250/05, DO, año 31, n. 3

Franz Mensch, 14 febrero 1997, T0349/95, DO, año 20, n. 2

Invitek, 21 abril 2005, T1154/04, DO, año 28, n. 4

Israel, 3 abril 2004, T1242/06, DO, año 27, n. 4

Johns Hopkins, 28 junio 2005, T1329/04, DO, año 28, n. 6

Kennedy, 15 febrero 2002, T0188/04, DO, año 25, n. 2

Mensch, 14 febrero 1997, T0349/95, DO, año 20, n. 2

Multisorb, 14 febrero 2008, T1808/06, DO, año 31, n. 2

Murata, 15 septiembre 2004, T0970/00, DO, año 27, n. 9

Novozymes, 15 septiembre 2005, T0627/04, DO, año 28, n. 9

Pfizer, 29 junio 2005, T0799/04, DO, año 28, n. 6

Procter & Gamble, 15 julio 2008, T0815/07, DO, año 31, n. 7

Seiko Epson, 30 marzo 2006, T1409/05, DO, año 29, n. 3

Talamonti, 27 julio 2004, T0799/02, DO, año 27, n. 7

Toppan, 21 abril 2005, T0300/04, DO, año 28, n. 4

Toray, 24 abril 2008, T1105/04, DO, año 31, n. 4

Vignali, 15 febrero 2002, T0479/00, DO, año 25, n. 2

Vitlab, 6 mayo 2008, T0252/06, DO, año 31, n. 5

Vivus, 3 febrero 2005, T1212/01, DO, año 28, n. 2

Ley de Patentes de 27 de marzo de 1826.

Ley de Patentes de 30 de julio de 1876.

Ley de Patentes de 16 de mayo de 1902.

Ley de Patentes, 11/1986 de 20 de marzo.

Ley de Patentes, 10/2002 de 29 de abril.

Ley de Protección de Semiconductores, 11/1988 de 3 de mayo.

Ley de Protección de Variedades Orgánicas, 12/1975 de 12 de marzo.

Ley de Propiedad Intelectual de 10 de enero de 1879.

Loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention ed Arrêté royal qui régle l'exécution de la loi.

Congreso Nacional del Reino de Bélgica.

Loi sur les brevets (1797) du 7 janvier. Asamblea nacional de la República francesa.

Loi sur les brevets (1968) du 2 janvier. Asamblea nacional de la República francesa.

Patent and Designs Act, 1907. Parlamento del Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte.

Patentgesetz 1877, 25 de mayo. Parlamento del Imperio Alemán.

Patentgesetz 1980, 16 de diciembre. Parlamento de la República Federal de Alemania.

Real Cédula de 9 de noviembre de 1776.

Real Decreto de 29 de enero de 1679.

Real Decreto Legislativo 1/1996 de 12 de abril.

Reglamento del Consejo de la Unión Europea 510/2006.

Reglamento de desarrollo de la Ley de Propiedad Intelectual (1880) de 3 de septiembre.

Title 35 of the United States Code. 1999. Congreso de los Estados Unidos de América.

Training Material for Examiners (2009). © Oficina Europea de Patentes.

Tratado de Comercio y Regulación en Materia de Propiedad Intelectual. (2005) Organización Mundial del Comercio.

Tratado de Cooperación de Patentes (PCT) y Reglamento de Aplicación del Tratado (2007).

© Organización Mundial para la Protección Intelectual.