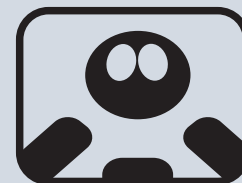


EL ANÁLISIS DE PATENTES COMO INSTRUMENTO PARA LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y DE ESTRATEGIA TECNOLÓGICA



AUTOR

OSCAR FERNANDO CASTELLANOS

Ph.D. Ing. Química
Docente Asociado Facultad de Ingeniería.
Coordinador del Grupo de investigación BIOGESTIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL
Ofcastellanosd@unal.edu.co
COLOMBIA

AUTOR

ANDRÉS MAURICIO LEÓN

Estudiante de Ingeniería Industrial – Facultad de Ingenierías
Investigador Grupo BIOGESTIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL
Amlleonlo@unal.edu.co

AUTOR

VÍCTOR MAURICIO MONTAÑEZ

Estudiante de Ingeniería Industrial – Facultad de Ingenierías
Investigador Grupo BIOGESTIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL
Vmmontanezf@unal.edu.co

AUTOR

CLAUDIA NELCY JIMÉNEZ

Magíster (c) en Administración
Investigador Grupo BIOGESTIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL
Cnjimenezh@unal.edu.co
COLOMBIA

AUTOR

FREDDY ABEL VARGAS

Ingeniero Químico
Coordinador del Programa de Formación
Docente Facultad de Ingeniería
Investigador Grupo BIOGESTIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL
Favargasc@unal.edu.co
COLOMBIA

Fecha de recepción del artículo: 15 de Julio de 2005
Artículo Tipo 2

Fecha de Aceptación del Artículo: 05 de Agosto de 2005

RESUMEN.

El análisis de patentes constituye una metodología que posibilita la obtención de una imagen del entorno tecnológico actual, las áreas del conocimiento asociadas y la identificación de las dinámicas que experimentan determinadas tecnologías, las cuales pueden ser implementadas al interior de las organizaciones. El objetivo de esta ponencia es evaluar el papel de la aplicación del análisis de patentes en la generación de conocimiento para lo cual se tomó como caso de estudio el Sector de Empaques Plásticos Flexibles (SEPF), con base en trabajos realizados en el grupo de investigación Biogestión de la Universidad Nacional. En la primera parte de esta ponencia se determina un marco conceptual del conocimiento, resaltando la importancia de su valor en el mundo actual, la dinámica de su generación y su importancia en el uso y apropiación de la propiedad intelectual e industrial, así como la relación entre las patentes y el desarrollo tecnológico. Posteriormente se propone una metodología general para el análisis de patentes. En la segunda parte de la ponencia se presentan los resultados obtenidos en el (SEPF), siguiendo la metodología propuesta. Como elemento importante, se detalla la dinámica particular de la generación del conocimiento en el uso de las patentes en el contexto empresarial y académico. Finalmente se formulan estrategias tecnológicas para el SEPF y estrategias metodológicas para el grupo de investigación y se describen los posibles impactos de la aplicación del análisis de patentes en el desarrollo tecnológico mediante la generación de conocimiento.

PALABRAS CLAVES

Análisis de Patentes
 Generación de Conocimiento
 Monitoreo Tecnológico
 Mapeo Tecnológico
 Propiedad Intelectual e Industrial.

ABSTRACT

The analysis of patents is a methodology for generate an image of the current technological environment, the associate areas of the knowledge, and for identification of technology dynamics. The aim of this paper is to evaluate the role of the analysis of patents in knowledge creation. A case of study in the Sector of Plastic Flexible Packings (SPFP) was taken, which is based on works of the research group Biogestión (Universidad Nacional de Colombia). In the first part of this paper a conceptual frame of the knowledge is showed, highlighting the importance of its value in the current world, its dynamics of creation and its importance for the intellectual and industrial property, as well as the relation between the patents and the technological development. Later a general methodology for analysis of patents is proposed. In the second part the results obtained in the SPFP are presented. The particular dynamics of the knowledge creation in the use of patents is detailed. Finally technological strategies for the SPFP and methodological strategies for the research group are formulated, and the impacts of the application of analysis of patents in technological development by the knowledge creation are described.

KEYWORDS

Analysis of Patents
 Generation of Knowledge
 Technological monitoring
 Technological Mapping
 Intellectual and Industrial Property.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del siglo XX se observó el paso de sociedades económicas de un entorno local a un entorno globalizado, trayendo consigo modificaciones en aspectos claves tales como las monedas, los mercados, las formas de negociación, los valores sociales y morales, entre otros. Estos cambios experimentaron un incremento en sus dinámicas en las dos últimas décadas, y factores como las comunicaciones, la modificación del perfil productivo de los bienes a los servicios, la información, la propiedad intelectual y los bienes intangibles, han sido considerados por las organizaciones como fundamentales no sólo para lograr mayor competitividad en un entorno cada vez más agresivo, sino también para garantizar su sostenibilidad a mediano y largo plazo.

De igual forma, fenómenos tales como las revoluciones tecnológicas que aceleran el ritmo de los cambios, generan situaciones como la reducción del tiempo para tomar decisiones, el aumento del riesgo para inversión de capitales,

la cantidad de información disponible sobre cualquier tema y el paso de la economía industrial a la economía del conocimiento. Como es de suponer, estas situaciones han ampliado aún mas la marcada brecha entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo, llevando a estos últimos a enfocarse solamente en la producción de bienes de bajo valor agregado, mientras que los primeros, debido en gran parte al tipo y los costos elevados de la mano de obra, se enfocan en aquellas actividades de alto valor agregado y de generación de conocimiento (Pavón e Hidalgo, 1999). Es indiscutible que hoy en día, el conocimiento se ha consolidado como un elemento de gran relevancia en la empresa, y a nivel tecnológico se requiere que su utilización sea la óptima, lo cual se ha convertido en un desafío para el ejercicio de la gestión de tecnología en las organizaciones contemporáneas (Castellanos y Jiménez, 2004).

Considerando que la vigilancia tecnológica permite la identificación de tendencias en las tecnologías y la preparación de los sistemas productivos para anticiparse a los cambios que en este ámbito se produzcan a corto plazo, en el país se han adelantado algunos estudios de aplicación que han posibilitado la generación de conocimiento a nivel empresarial, sectorial y nacional (Vargas, 2004; Castellanos et al., 2005), dando bases para la formulación de estrategias tecnológicas orientadas a mejorar el desempeño en estos tres niveles y finalmente a elevar la competitividad del país.

Como parte de dichos estudios, se han empleado algunas herramientas como el monitoreo y el mapeo tecnológicos, los cuales se basan en la información contenida en las patentes y su análisis. La presente ponencia muestra los resultados de la aplicación de tales herramientas en el sector de empaques plásticos flexibles, que a nivel mundial, ha logrado un avanzado estado de desarrollo, con la producción de sistemas de empaque tanto activos (permiten el control del contenido de gas, aroma o vapor de agua dentro del empaque) como pasivos (permiten el control del ingreso o salida de gas, aroma o vapor de agua), llegando hasta el concepto de empaques inteligentes (cuentan con sistemas para control y monitoreo, de pequeña escala con propósito de localización o como indicadores de propiedades físicas), con la obtención de materiales de empaque de muy buenas propiedades, y con un interés y trabajo especial en lo referente a diseño de empaques y disposición final de los productos (Castellanos y Gaitán, 2004).

El avance tecnológico de este sector en el contexto internacional exige a las industrias colombianas un esfuerzo por alcanzar altos estados de desarrollo tecnológico que les permita mantener la competitividad en este ámbito. Por ello, en este documento se evalúa el papel de la aplicación del análisis de patentes en la generación de conocimiento para las empresas del sector en cuanto a las tendencias y dinámicas tecnológicas, que servirá como base para la formulación de estrategias sobre el manejo de la tecnología y la toma de decisiones orientadas a afrontar las cambiantes condiciones en las cuales éstas se desenvuelven, y que constituyen un reto para las organizaciones de los países en desarrollo en su búsqueda de permanencia en los mercados con productos y servicios de alto valor agregado.

1. EL ENTORNO DE LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

En el mundo de hoy, la importancia del conocimiento y cultura organizacionales ha sido ampliamente discutida, debido a que se han convertido en los motores de crecimiento económico y mejoramiento de la productividad y la competitividad de las organizaciones. Así mismo, las empresas intensivas en conocimiento y las de base tecnológica ven cómo el conocimiento se interioriza en nuevos procesos, bienes o servicios para mejorarlos y/o crearlos, con niveles de valor agregado mucho más altos que empresas que todavía se mueven dentro de la economía industrial tradicional.

De acuerdo con Boisier (2001), la tecnología y sus procesos de cambio han sido reconocidos como los motores principales en el desarrollo económico; el auge y caída de nuevos productos y procesos productivos depende en gran medida de las capacidades de innovación de las empresas. La velocidad de los cambios económicos y tecnológicos obliga a las empresas a desarrollar una capacidad dinámica para renovar y capturar conocimiento de alto valor, que le permita hacer frente a los nuevos retos de los modelos económicos emergentes. Es claro entonces, que el conocimiento de la organización se muestra cada vez más como el factor diferenciador y generador de ventajas competitivas, no sólo en sectores industriales específicos donde se mueve una firma sino también en otras áreas donde, potencialmente, puede incursionar debido al dominio de tecnologías transversales de aplicación en procesos propios de otras industrias.

Los cambios radicales que se presentan en las TIC's (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), en cuanto a avances tecnológicos de capacidad y velocidad de procesamiento de información, conducen a pensar que la información y su posterior transformación en conocimiento son el factor productivo más significativo de los modelos de producción actuales. Se puede hablar entonces de una Economía Basada en el Conocimiento (EBC) donde, como lo señala Montuschi (2005), la producción, distribución y uso del conocimiento constituyen el motor principal del crecimiento económico, del desarrollo tecnológico y de la creación de riqueza y empleo en todos los sectores. Esto implica mucho más que establecer un nuevo orden económico o una "economía de la información" independiente de la coexistencia con la vieja economía transaccional de bienes de capital. Quizás la característica más importante de una EBC sea la capacidad generalizada de crear y explotar el conocimiento científico y tecnológico aplicable en todas las industrias y sectores productivos, incluidos, por supuesto, los de servicios.

Las organizaciones que superviven y lideran los distintos sectores de actividad dentro de las EBC son las que adoptan como visión estratégica "la necesidad de actuar antes y mejor que los demás". En este escenario, el conocimiento se transforma en un aprendizaje rápido y continuo, vital para el funcionamiento sostenible de las organizaciones, concluyendo que la Gestión del Conocimiento es un tema estratégico, que les permitirá cumplir con el objetivo principal de creación de valor para los propietarios, los clientes y los

empleados. En términos generales, dicha gestión es más detallada que la gestión empresarial tradicional y se centra en facilitar y gestionar las actividades relacionadas con el conocimiento tales como su creación, captura, transformación y uso. Su función consiste en planificar, poner en marcha, operar y controlar todas las actividades y programas relacionados con el conocimiento, que requiere una gestión eficaz del capital intelectual (Viedma, 2001).

En este contexto existe una serie de factores que se muestran con fuerza en los últimos tiempos como elementos estratégicos para las organizaciones en cuanto a la creación y potenciación del "conocimiento organizativo", que necesariamente se sustentan en personas, medios y tecnologías: las herramientas de adquisición sistemática de conocimiento (Tomas y otros, 2004; Cobos y otros, 2005). Dentro de estos instrumentos se contemplan las metodologías propias de la Vigilancia Tecnológica como el Monitoreo y Mapeo Tecnológico, debido a su validez cuando se desarrollan procesos de ampliación de la base de conocimiento de una organización porque los resultados que se obtienen identifican las tecnologías y elementos clave dentro del entorno en el cual ésta se mueve, a la vez que permiten procesar de manera estructurada cantidades enormes de información, haciendo de la adquisición de conocimiento un proceso nuclear para la empresa en la creación de elementos diferenciadores.

Sin embargo, los procesos asociados al conocimiento (principalmente los de creación y uso) requieren de elementos adecuados de protección debido a que representan en muchas ocasiones el resultado de esfuerzos organizacionales de I&D y procesos de licenciamiento con otras empresas o entidades. Es allí donde la Propiedad Intelectual participa bajo diferentes esquemas y a través de estructuras jurídicas y legales para garantizar el manejo adecuado del conocimiento como generador de desarrollo tecnológico desde la organización hacia los sectores productivos de aplicación.

1.1 PROPIEDAD INTELECTUAL INDUSTRIAL

La generación de conocimiento es actualmente un importante indicador del grado de desarrollo de un país. Como lo establece Hoyos (2004), el conocimiento es un bien no escaso; no existe la necesidad social de repetir el mismo descubrimiento o invención porque una información específica puede ser usada una y otra vez sin que se vea disminuida o agotada. Por el contrario, el uso repetitivo de una forma de conocimiento hace que este se vea incrementado, depurado y en ocasiones diversificado a otros campos del saber donde se puede emplear. Sin embargo, la producción de conocimiento puede generar altos costos fijos, pero una vez sea obtenida y asimilada cierta información no es necesario hacer una nueva inversión para volver a adquirirla.

Para Bastidas (1995) la propiedad intelectual puede definirse como el espectro normativo que busca proteger el trabajo intelectual, creativo e imaginativo, por lo cual se refiere a todo derecho que resulta de la actividad intelectual en los campos artístico, literario, industrial, científico y tecnológico. Protege de manera más específica las manifestaciones del ingenio

humano, en favor de sus creadores y productores, concediéndoles ciertos derechos exclusivos y limitados en el tiempo sobre sus creaciones. Por su parte, en la definición presentada por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual - OMPI, ésta se refiere a las creaciones de la mente como las invenciones, obras literarias y artísticas, así como símbolos, nombres e imágenes utilizadas en el comercio, y está dividida en dos grandes grupos que son: El Derecho de Autor y La Propiedad Industrial. Para efectos de esta ponencia se tendrá en cuenta solamente el aporte que pueda tener la propiedad industrial al desarrollo tecnológico.

Dentro de la Propiedad Industrial, se consideran las patentes de productos, de procesos industriales, de modelos de utilidad y de algunos organismos vivos, diseños industriales, marcas y lemas comerciales, secretos empresariales y la Declaración de denominaciones de origen. Dentro del sistema de propiedad industrial, la Patente de Invención es un certificado que otorga el gobierno, donde se reconoce que se ha realizado una invención y que pertenece a una persona en particular (el titular de la patente), dándole por un tiempo limitado el derecho exclusivo de impedir que sin su consentimiento terceras personas utilicen o exploten su invención (Castellanos de Jaimes, 1997). Para obtener una patente se requiere que la invención sea novedosa, que tenga nivel inventivo y que sea de aplicación industrial.

Una invención se considera nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica, y tiene aplicación industrial cuando se puede producir (composiciones, sustancias, aparatos, dispositivos etc.) o utilizar (procedimientos, métodos) en escala industrial.

El estado de la técnica es el conjunto de información técnica que se ha puesto al alcance del público antes de la fecha de presentación de la solicitud de la patente o de la fecha de prioridad debidamente reivindicada. Una invención tiene nivel inventivo cuando no se deriva de manera evidente del estado de la técnica; es decir, cuando para una persona versada en la materia no resulta obvia.

La propiedad industrial ha sido conceptualizada como derecho de marcas y patentes y estructurada para proteger las creaciones intelectuales sobre los bienes no vivos. Sin embargo, como lo señala Calle (1999) en la actualidad se debe pensar en una redefinición cuando se trata de organismos vivos, los cuales deben analizarse desde la propiedad del bien en sí (público-privado-comunitario) hasta el complejo sistema o forma de conocimiento utilizado para obtener el producto o procedimiento. Otro aspecto importante es el alcance que tiene la Propiedad Industrial en las nuevas tipologías organizacionales como son las empresas de base tecnológica (EBT's) donde el valor agregado y los bienes de capital para el desarrollo científico y tecnológico se fundamentan en el conocimiento y su gestión.

1.2 LAS PATENTES Y EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Las patentes se pueden considerar como elemento generador de dinámicas de desarrollo tecnológico, por cuanto son una de las medidas principales de actividad tecnológica en muchos

sectores industriales del mundo (Patel, 2000). Además consignan la información asociada a nuevas formas de producción y nuevos productos, así como datos relevantes acerca de los responsables de dichos avances. Como se mencionó en el aparte anterior, las patentes sólo pueden concederse a una invención que no haya sido divulgada anteriormente, es decir, aquellas que normalmente se han mantenido en secreto absoluto hasta que aparecen publicadas. En comparación con otras fuentes de información tecnológica, la utilización de los documentos de patentes presenta considerables ventajas. Es evidente que las patentes como forma de protección de la propiedad industrial tienen gran utilidad para las empresas que desarrollan tecnologías factibles de ser patentadas. Sin embargo, cuando se discute la utilidad de carácter analítico de las patentes es posible destacar dos campos: (1) La investigación de patentes con fines legales y (2) La investigación sobre el estado de la técnica (estado del arte) con fines tecnológicos, científicos y de mercado.

En el caso de las patentes con fines legales los puntos de interés pueden ser muy variados y como menciona Lloret (1994) van desde el intento de no vulnerar la novedad ya protegida mediante el estudio de la extensión de la tecnología de las patentes ya publicadas, hasta para anticiparse a posibles reclamaciones por parte de otros titulares de patentes. En cuanto al aspecto de investigación sobre el estado de la técnica, el mayor interés para una empresa estriba en la eliminación de la duplicidad de esfuerzos y el seguimiento a aquellas empresas o entidades que lideran la investigación en ciertas áreas de interés tecnológico y científico, así como también en evaluar el papel de la misma en dichos procesos. En muchas empresas el desconocimiento de la existencia de un producto ya patentado presupone la utilización por parte de su personal y medios en la búsqueda de soluciones que pueden estar ya más que solucionadas tanto a nivel local como internacional Lloret (1994). También sirven para explorar las líneas del mercado a todos los niveles. Muchas veces hacer una búsqueda en una base de datos de patentes de carácter nacional no proporciona demasiada información sobre el potencial de mercado de una tecnología, pero realizar la misma búsqueda en otras bases de datos internacionales puede establecer de manera más precisa el potencial comercial de esta.

En Colombia se patenta muy poco, pero esto no quiere decir que ese bajo nivel represente la realidad de la innovación existente. Este hecho se debe en parte al poco conocimiento por parte de las empresas acerca de la utilidad de las patentes para la protección de sus resultados en I&D y del análisis de patentes para la generación de conocimiento empresarial. Para muchas de ellas, publicar sus descubrimientos en una patente no supone ningún beneficio, sino más bien un detrimento frente a sus competidores, considerando que podrían conocer sus avances, además de los costos en tiempo y recursos financieros que implica este proceso. Respecto al desconocimiento por parte de las empresas de los múltiples campos de interés que la información de patentes puede aportarles, cabe señalar, a modo de ejemplo, que una búsqueda sobre el estado del arte mediante código CIP (Clasificación Internacional de Patentes) puede dar a una

empresa la posibilidad de adelantarse a su competencia nacional consiguiendo el permiso de la patente a nivel nacional y mejorándola o patentándola de modo propio. Son muchas las ventajas que supone la utilización de esta fuente de información, pero ante todo es necesaria una clara política de difusión a nivel empresarial de todos los servicios que puede prestar la información de las patentes. Dicha difusión debería ser uno de los objetivos prioritarios de entes gubernamentales encargados de la función de desarrollo tecnológico y científico.

Es probable que, mediante el conocimiento más amplio de este medio por parte del sector productivo, se incrementen tanto las consultas como las solicitudes de patentes en el país.

2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

La metodología seguida en el análisis de patentes se presenta en la Figura 1. Luego de realizar el análisis conceptual sobre la vigilancia tecnológica en el marco de la propiedad industrial y su incidencia en el desarrollo tecnológico (presentado anteriormente), las herramientas de Monitoreo y Mapeo Tecnológico fueron aplicadas al sector de empaques plásticos flexibles (SEPF), a partir de la Información disponible en la oficina de patentes de los Estados Unidos.

La información sobre patentes fue manejada mediante los programas SPSS® y Excel®. No obstante, es conveniente resaltar que las técnicas de mapeo tecnológico vienen siendo desarrolladas desde los años 80, y han tenido un fuerte impulso debido al auge de la computación y al aumento de la capacidad de procesamiento de datos. Los medios de procesamiento han evolucionado hasta crear software especialmente dedicado al análisis cuantitativo, como Dataview® y Tetralog®.

El monitoreo tecnológico se empleó como medio para realizar un análisis del SEPF tomando como base la información contenida en las patentes, mostrando las principales áreas tecnológicas relacionadas con el sector y los líderes en su desarrollo. La metodología seguida para la implementación de esta herramienta de la vigilancia tecnológica fue la siguiente:

- Descripción del tema de los empaques plásticos flexibles, para definir claramente el objeto de la búsqueda.
- Determinación de la estrategia de búsqueda mediante la identificación de los conceptos inequívocos o palabras clave.
- Definición de las bases de datos en las que han de realizarse las búsquedas. Se consideraron las bases ESPACENET (Oficina Europea de Patentes, con los registros mundiales), USPTO (oficina estadounidense únicamente), EPOLINE (registros bibliográficos mundiales), CIBEPAT (Oficina Española con patentes españolas desde 1968, de solicitudes europeas y PCT que designan a España)
- Finalmente se seleccionó la base de patentes de Estados Unidos USPTO, debido a la facilidad de acceso y la cantidad de registros que maneja. Sólo se usó una base para garantizar la uniformidad en la presentación de los registros de patentes.
- Descarga de la información en el computador,

introduciendo los registros de la base de datos en línea para su el tratamiento.

- Análisis de la parte bibliográfica de las patentes obtenidas, para verificar su pertinencia para el trabajo de investigación.
- Esto se efectuó observando los títulos recuperados y los resúmenes disponibles de cada patente.
- Estudio de los códigos de Clasificación Internacional de Patentes – IPC, para determinar cuáles de ellos se repiten con mayor frecuencia.

La segunda herramienta utilizada fue el mapeo tecnológico, con el fin de obtener mapas a través de los cuales es posible identificar proximidades o distancias en áreas del conocimiento particulares de la industria bajo estudio, dando una visión de la estructura de relaciones existentes. La distancia en el mapa entre dos palabras (referentes a tecnologías, productos, autores, empresas) señalará la mayor o menor relación entre ellas. Según van Raan (citado por Escorsa y Maspons, 2001), la representación visual de grandes masas de datos proporciona en poco tiempo un panorama completo que se recuerda fácilmente. Además hay una reducción de la información, lo que es muy importante. Actualmente hay una enorme cantidad de "ruido" en la enorme cantidad de datos disponibles. Es crucial filtrar los hechos significativos. Los mapas agregan los datos de una forma que ningún experto es capaz de hacer, dada la imposibilidad de asimilar la ingente información disponible. Además, los mapas son independientes de las opiniones individuales.

La aplicación del mapeo tecnológico en el SEPF se basó en una serie de pasos genéricos, posteriores a los mencionados para el monitoreo tecnológico:

- Homogeneización de la información que se descargó de la base de datos y construcción del descriptor, que retiene únicamente los campos utilizados Posteriormente.
- Depuración de la información (confección de un diccionario de términos sinónimos, eliminación de registros duplicados).
- Obtención de los listados y de las matrices de coocurrencia (por ejemplo: palabras-palabras, empresas-códigos de clasificación de patentes, palabras clave-empresas, etc.).
- Obtención de mapas tecnológicos.

El análisis de los resultados del mapeo tecnológico se realizó adaptando la metodología propuesta por Goodman y Lawless (1994). A partir de dichos resultados y análisis se formularon estrategias tecnológicas para el sector, como principal impacto del conocimiento generado mediante la implementación de herramientas de vigilancia tecnológica en el SEPF.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MAPEO Y MONITOREO TECNOLÓGICOS

El monitoreo y el mapeo tecnológico se utilizaron para caracterizar el sector de empaques plásticos flexibles y proponer estrategias de desarrollo en empresas que forman

parte de éste. El SEPF abarca un gran número de industrias entre medianas y pequeñas, y según las estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) procesadas por Acoplásticos (Asociación Colombiana de Industrias Plásticas), es el mayor consumidor de materias plásticas en el país, con un 52 % del total de resinas plásticas consumidas (ver Figura 2). En el año 2002 el consumo de resinas plásticas por parte de estas empresas fue de 318.000 toneladas aproximadamente. Tales características ubican a este sector como uno de los más importantes en la economía de productos derivados de químicos en Colombia.

Figura 1. Metodología del estudio

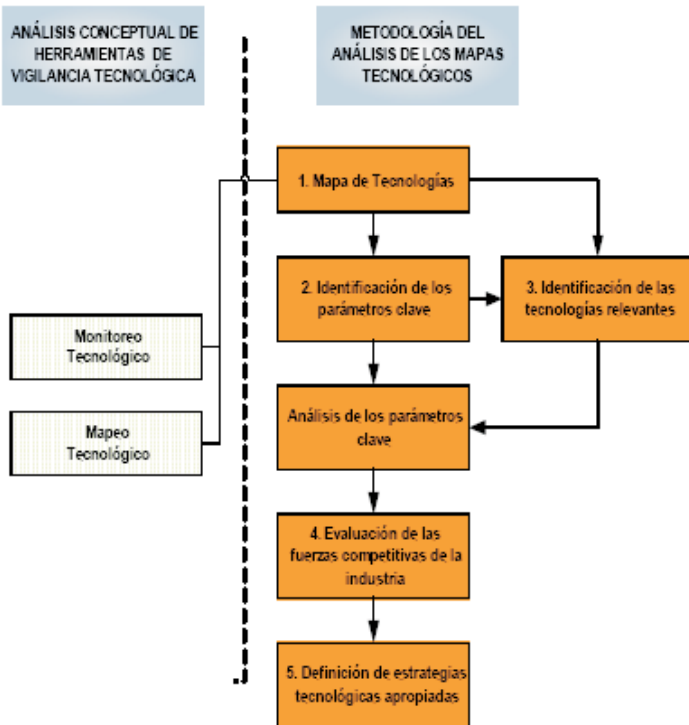


Figura 2. Principales sectores consumidores de materiales plásticos, Colombia 2002



3.1 MAPEO TECNOLÓGICO

El mapa tecnológico se generó a partir del análisis de patentes contenidas en la base de datos de la oficina de patentes de los Estados Unidos y con una ventana de tiempo de tres años (2001 a 2003). La distribución de las palabras clave en el mapa da un indicio de las interrelaciones entre los parámetros principales del estudio, así como de ciertos grupos que se relacionan, por ejemplo, tecnologías desarrolladas. Para dar sentido a la configuración del mapa es necesario leer el contenido de las patentes, el cual presenta la descripción de las tecnologías, con el fin de interpretar los diferentes grupos que se forman en el gráfico.

En el mapa obtenido se observan grupos definidos que a su vez se conforman de subgrupos o clusters de tecnologías afines (figura 3). El subgrupo A caracteriza las tecnologías de empaque que emplean mecanismos de cierre como dispositivos deslizantes, cremalleras y dispositivos de cierre resellables; el subgrupo B, las tecnologías de cambio físico-químico sobre los polímeros para darles características específicas y el cluster C representa el desarrollo especializado de polímeros absorbentes de vapor de agua. El análisis por clusters permite identificar la relación que existe entre las tecnologías que se desarrollan o utilizan en un sector de la industria. Una vez identificadas las palabras clave, las cuales se relacionan con una tecnología, se procede a describir cada una de dichas tecnologías (Tabla 1), ya que muy probablemente serán las que en el corto plazo generarán innovaciones tecnológicas importantes en el SEPF.

Figura 3. Mapa Palabras Clave de Patentes

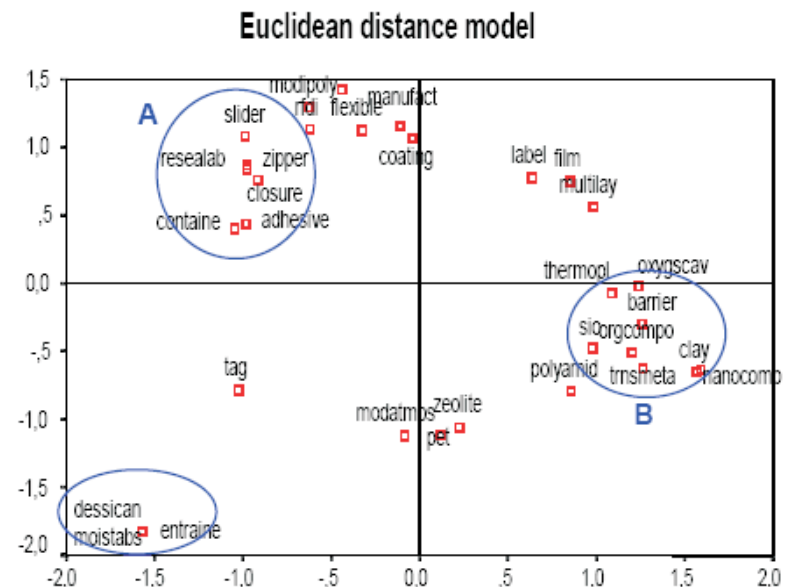
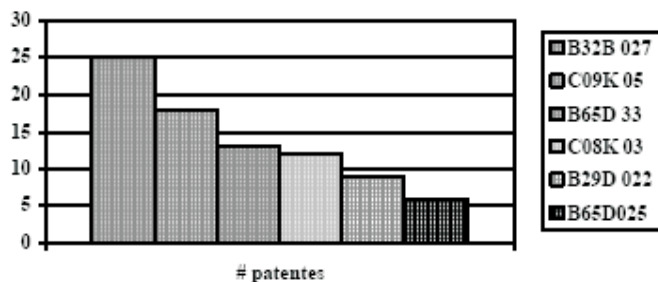
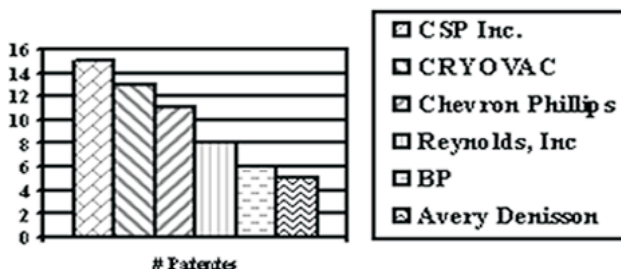


Tabla 1. Descripción de las tecnologías más relevantes

TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Nanocomponentes	Con arcilla (clay). Al revisar las patentes correspondientes a la reducción de las tasas de transferencia de gases (principalmente O ₂) hacia los productos que se empaquen afin de evitar la degradación de los mismos
Agotadores de Oxígeno	La palabra oxygen scavenger (Agotadora de oxígeno) aparece cerca de muchas otras (eslabonadas por la palabra barrier), las patentes relacionadas describen este tipo de tecnología Otras palabras: Organic Compound Transition Metal y Modified Atmosphere
Absorbedores de Humedad	Esquina inferior del cuadrante izquierdo abajo, y la describen palabras como encarrilador desecante y absorbedor de humedad entrained desiccant moisture absorbing, polímeros modificados y canales (modified polymers and channels). Las patentes disponibles nos muestran que el objetivo es obtener artículos de polímero que sean capaces de impedir que a través de ellos atraviese el vapor de agua
Empaques Resellables	Las patentes que tienen que ver con diseño de empaque son las que se presentan en el cuadrante superior izquierdo Tienen que ver con empaques resellable y abra fácil Las palabras que los describen son resellables deslizantes, cierre de cremallera.
Identificación por Radio Frecuencia	RFID (Radio Frequency Identification) caracteriza a toda una nueva forma de ver los empaques La idea de esta tecnología es poder insertar chips dentro de los empaques para que estos actúen como identificador de cada uno de ellos.

3.2 MONITOREO TECNOLÓGICO

La información que permitió generar el mapa de tecnologías en el sector de empaques plásticos se organizó y se analizó de acuerdo con la frecuencia de aparición de las áreas tecnológicas y los titulares de las patentes. Las figuras 4 y 5 presentan los resultados obtenidos.

Figura 4. Clasificaciones Internacionales de Patentes más usadas en el sector de EPF**Figura 5. Empresas que más patentan en el sector de EPF**

3.2.1 Áreas de Patentes con Mayor Dinamismo

Mediante un conteo de los códigos CIP más utilizados, se identifican las siguientes áreas tecnológicas como las más frecuentes (Ver Figura 4 y los correspondientes códigos en el Cuadro 1):

Tabla 2. Contenido tecnológico de algunas áreas Según el CIP

Área	Contenido
B32B 027	Productos planos o no planos en capas, esencialmente comprenden resinas sintéticas.
C09K 05	Materiales para aplicaciones Varias (composiciones antioxidantes o inhibidoras de cambio químico).
B65D 33	Detalles o accesorios para sacos o bolsas
C08K 03	Compuestos orgánicos macromoleculares (usos como componentes de una mezcla, compuestos inorgánicos).
B65D 025	Detalles de otro tipo de contenedores rígidos o semirígidos.

3.2.2 Empresas que más Patentan

Al identificar las empresas que más patentan, se puede saber cuáles se deben vigilar, la información que de ellas se pueda tener es importante para sus competidores (Figura 5 y Tabla 3).

Tabla 3. Empresas con mayor cantidad de Patentes

EMPRESA	NÚMERO DE PATENTES	DESCRIPCIÓN
CSP	15	Absorción de humedad (vapor) y de agua. Es la única que posee documentos registrados sobre estas tecnologías
CRYOVAC	13	11 de las cuales son sobre agotadores de oxígeno las otras dos son recientes y versan sobre modificaciones superficiales de polímeros para darle propiedades de buena adsorción de tintas
CHEVRONPHILLIPS	11	Agotadores de O ₂ , no trabaja con zeolitas pero ha patentado sobre empaques de cartón con propiedades de agotador
REYNOLDS	8	Empaques resellables que usan sistemas de cierre tipo cremallera Elementos deslizadores para facilitar la apertura y sellado de bolsas
EP	6	Agotadores de O ₂ . Es la que más patentan en el uso de cienes como materia prima de los agotadores
AMERYDENNISON	5	Sellos adhesivos y uno sobre impresión

3.3 TENDENCIAS PARA EL SECTOR DE EMPAQUES

De la información que proporciona el estudio de mapeo de patentes, se identifican las siguientes dinámicas de desarrollo tecnológico:

- a. Modificaciones físicas finales a los polímeros, para que estos presenten características funcionales para los consumidores. Dentro de este marco se encuentra el diseño de empaques resellables (tipo cremallera o deslizadores), empaques auto soportados, entre otros.
- b. Modificaciones fisicoquímicas de los polímeros, tienen que ver más con la obtención que con el diseño de empaques. Los principales fines de esta línea de investigación son la necesidad de proteger de factores ambientales (olores, gases, humedad) el producto o material que contiene el empaque.
- c. El uso de dispositivos de radiofrecuencia, los cuáles están diseñados para mejorar la trazabilidad de los empaques y los productos.

Una vez identificados los parámetros clave para el estudio y siguiendo la metodología propuesta para el análisis de los mapas tecnológicos, se deben evaluar las fuerzas competitivas del SEPF. A partir de un ejercicio previo sobre el sector, liderado por Acoplásticos (2003), se identificaron en el mercado de alimentos procesados y sin procesar, los factores dinámicos de producción principalmente debido a la susceptibilidad de este tipo de productos, especialmente cuando los empaques no presentan características adecuadas de aislamiento del oxígeno y aromas exteriores.

Actualmente las tecnologías que se están implementando, se orientan a la obtención de empaques multicapa, los cuales causan un gran impacto ambiental por su mayor resistencia a la degradación. Adicionalmente, Castellanos y Gaitán (2004) identificaron aspectos que representan oportunidades de mejoramiento y competitividad para las empresas del sector, resaltándose, dentro de los aspectos tecnológicos, el hecho de que aún existe un amplio campo para posibles desarrollos en diferenciación de productos, disposición final, análisis de ciclo de vida de los productos, interacción con clientes, empresas y otros actores, y recolección de información sobre las necesidades de los clientes para diseñar nuevos productos.

3.4 DINÁMICA DE LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

La identificación de un ciclo de evolución de la dinámica del conocimiento en la organización ofrece un punto de vista simplificado de la forma en que éste fluye en la organización, constituyendo una buena aproximación a las principales modalidades de cambio asociadas a un stock particular de conocimiento (Prieto, 2003).

Para representar la dinámica del conocimiento generado a partir de la aplicación de la vigilancia tecnológica en el SEPF, se emplea el modelo propuesto por Nonaka y Takeuchi (1995), en el cual el conocimiento fluye y se transforma a través de un proceso dinámico de combinación de sus formas tácita y

explícita, inmersas en la organización y en sus individuos. Esta conversión de conocimiento se lleva a cabo a través de cuatro procesos que interactúan en la forma de una "espiral de conocimiento": la socialización, la exteriorización, la combinación y la interiorización.

La socialización es el proceso de convertir nuevo conocimiento tácito a partir de conocimiento tácito previo. Se materializa a través de experiencias compartidas y la creación de nuevas capacidades basadas más en el diálogo cotidiano de trabajo que en manuales y textos científicos. La exteriorización articula el conocimiento tácito en conocimiento explícito. Involucra frecuentemente el uso de metáforas, analogías y modelos conocidos. El proceso de combinación hace interactuar el conocimiento explícito poseído para desarrollar un conocimiento del mismo tipo pero más complejo. Las redes internas y las TIC's facilitan este proceso.

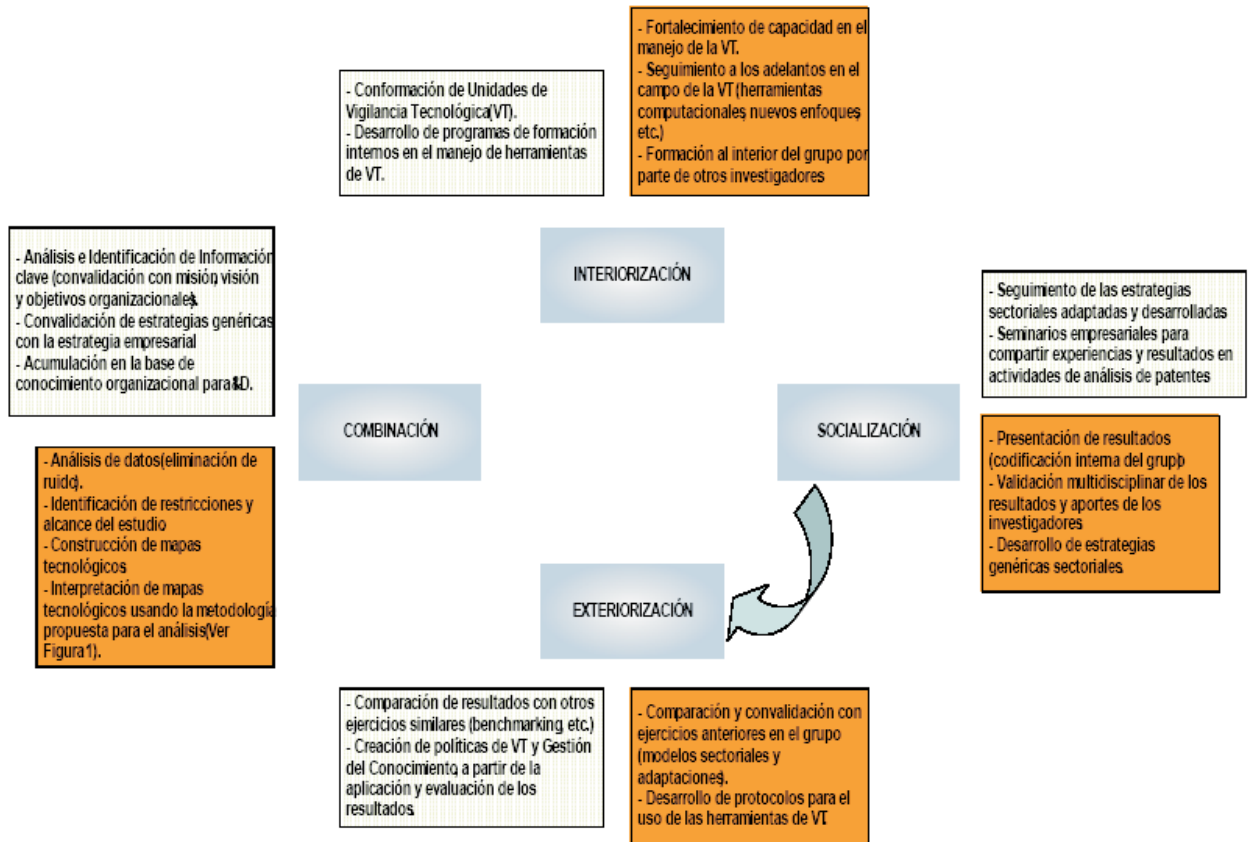
Es característico de las actividades empresariales donde se condensa información de varias áreas y que posteriormente se plasma en documentos y otras formas de comunicación (informes, manuales, etc.). Finalmente, la interiorización permite que el conocimiento explícito sea embebido en conocimiento tácito. Los programas de formación y entrenamiento son un medio eficaz para garantizar el éxito de este proceso.

Una vez identificadas las características de los procesos del modelo de Nonaka y Takeuchi, se puede esquematizar la dinámica del conocimiento en el análisis de patentes realizado en el SEPF, estableciendo los procesos clave que pueden corresponder a actividades relacionadas con dicho modelo. Para ello, se analizan dos dimensiones: la primera en cuanto a la generación de conocimiento para el grupo de investigación que realiza el análisis de patentes y la segunda, se presenta en un contexto empresarial donde la organización posee interés en el aumento de su base de conocimiento a partir de los resultados del estudio de vigilancia tecnológica. En la Figura 6 se esquematiza la aplicación del modelo de generación de conocimiento al análisis de patentes, mostrando en color verde la dimensión correspondiente a la empresa y en naranja la dimensión académica (grupo de investigación).

En el contexto empresarial, la conformación de Unidades de Vigilancia Tecnológica (VT), así como el desarrollo de programas de formación en el uso de esta valiosa herramienta son procesos con características propias de la fase de interiorización.

Para el ámbito académico del grupo de investigación, la fase de interiorización se realiza con la formación de nuevos investigadores en las herramientas de VT y en el seguimiento de los desarrollos conceptuales y aplicados de la VT a nivel mundial. La fase de socialización implica para la empresa establecer a todos los niveles la estrategia adoptada del ejercicio de VT y la asistencia a seminarios para compartir experiencias en el campo del análisis de patentes.

A su vez, al interior del grupo de investigación se validan de manera multidisciplinaria los resultados de los ejercicios de VT y la pertinencia de las estrategias genéricas sectoriales. Esta etapa de distribución de conocimiento tiene implícita la

Figura 6. Dinámica del Conocimiento en el análisis de patentes del SEPF

codificación en el lenguaje técnico empleado en el análisis de patentes.

La exteriorización a nivel empresarial implica comparar el grado de conocimiento del entorno adquirido con el uso del análisis de patentes y otras herramientas como el benchmarking y la prospectiva, entre otras. Además, involucra el establecimiento de políticas de VT y Gestión del Conocimiento a nivel organizacional a partir de los resultados alcanzados en los ejercicios realizados.

En el grupo académico, la realización de ejercicios en diferentes sectores permite establecer modelos sectoriales que pueden ayudar a explicar comportamientos de la industria. Así mismo, el grupo desarrolla protocolos para la aplicación de ejercicios de VT. Finalmente, la etapa de combinación permite a la empresa convalidar los resultados del ejercicio de análisis de patentes con la misión, visión y objetivos organizacionales, así como con el conocimiento que permitió enunciarlos. Otra característica que se reconoce es la acumulación en la base de conocimiento para I&D que se sustenta en conocer las dinámicas tecnológicas del sector donde la empresa ejerce su actividad industrial y comercial. Para el grupo de investigación, se presenta el proceso de combinación cuando los integrantes del grupo se reúnen para la construcción e interpretación de los mapas tecnológicos y realizar el reporte multidisciplinario. A su vez, la combinación de conocimientos previos sobre las herramientas permite eliminar el ruido de la información, que va a ser parte fundamental del ejercicio. Esta fase en la generación de

conocimiento le permite al grupo de investigación dinamizar las metodologías que emplea para hacerlas más pertinentes en el entorno empresarial cambiante.

En definitiva, la dinámica del conocimiento organizacional es el resultado del intercambio entre los estímulos del entorno, el conocimiento previo que se tenga (ya sea tácito o explícito) y las acciones de los integrantes. Si se toman los conocimientos como entradas (inputs), las acciones o prácticas como salidas (outputs) y se describen relaciones entre ellos, es posible establecer entonces los flujos de conversión y cambio en el conocimiento que se posee, logrando dinamizar las estrategias y ventajas competitivas.

3.5 FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL SEPF Y EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

La aplicación de la Vigilancia Tecnológica al sector de empaques plásticos flexibles mediante el análisis de patentes, permitió generar elementos que constituyen la base de las orientaciones estratégicas generales para las organizaciones de este sector en Colombia. A continuación se presenta una de las estrategias tecnológicas planteadas para las empresas del sector, que se formuló con base en las dos tecnologías más relevantes identificadas mediante el mapeo tecnológico en el SEPF:

Tabla 4. Formulación de estrategias para el SEPF

Estrategia tecnológica	Implementación de tecnologías relacionadas con nanocomponentes y agotadores de oxígeno
Período	Largo plazo
Objetivo	Desarrollar productos que satisfagan exigencias del mercado colombiano y sudamericano.
Justificación	La mayor parte de productos de consumo masivo que se presentan empacados tienen que ver con la industria de alimentos, ya sean frescos o procesados. Las tecnologías mencionadas tienen por objeto preservar el producto aisándolo del oxígeno presente en el ambiente, por lo cual son las recomendadas para este tipo de industria en los países emergentes.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> o Capacitación de recurso humano. o Generar contactos con las empresas que dominan estas tecnologías. o Desarrollo de procesos de transferencia de tecnología y adquisición de capital, prestando especial atención a las modificaciones que sean necesarias en el proceso productivo y en el esquema organizacional de la empresa.

Las estrategias a partir del uso de herramientas de la Vigilancia Tecnológica como el monitoreo y mapeo tecnológico de patentes se vinculan principalmente con la posibilidad de generar desarrollo tecnológico para las organizaciones. En el contexto de los países con economías emergentes, este tipo de estudios puede encontrar un soporte adecuado en la relación universidad – empresa, la cual adquiere gran relevancia por las ventajas que tienen las universidades en el uso de la información contenida en las patentes sin tener que pagar derechos de autor, siempre y cuando los fines sean académicos, permitiendo a éstas asumir los riesgos asociados a los procesos de innovación, transferencia y desarrollo tecnológico que las empresas, especialmente las PYMES, por el entorno en el que se desenvuelven, no pueden asumir. Adicionalmente las PYMES se benefician al obtener mayores garantías respecto a la compra, transferencia e implementación de estos desarrollos tecnológicos.

Tabla 5. Estrategias para el Grupo de Investigación

Estrategia Metodológica	Fortalecimiento de las capacidades internas del grupo de investigación Biogestión, en el área de Vigilancia Tecnológica
Período	Corto plazo
Objetivo	Dar respuesta efectiva a las necesidades de la industria de información sobre su entorno, mediante la asesoría en ejercicios de vigilancia tecnológica.
Justificación	En desarrollo del presente ejercicio, el grupo identificó la posibilidad de realizar algunas etapas de forma más adecuada y eficiente, así como la capacidad de aplicarlo a diferentes sectores, tanto académicos como productivos.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> o Identificar las características y requerimientos necesarios para realizar ejercicios de vigilancia Tecnológica, acordes con la temática y/o el sector productivo a estudiar. o Identificar y evaluar las herramientas informáticas que sean susceptibles a utilizar en los ejercicios de V.T. de acuerdo con su fundamentación matemático-estadística, capacidad de procesamiento de información, pertinencia y costo de adquisición. o Desarrollo de talleres internos para la evaluación conjunta de las metodologías, uso de herramientas e interpretación de resultados en el marco de la generación y transferencia de conocimiento, mediante la experiencia y los casos de aplicación.

4.3 POSIBLES IMPACTOS DE LA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE PATENTES EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO MEDIANTE LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

El análisis de patentes a través del uso de herramientas de la Vigilancia Tecnológica como el monitoreo y mapeo tecnológico, puede promover el desarrollo tecnológico en la medida en que las organizaciones empleen el conocimiento generado, relacionado con las tendencias y dinámicas tecnológicas del SEPF, así como con el manejo de las metodologías de la vigilancia tecnológica. En el primer caso, las empresas pueden implementar acciones orientadas a la consecución de las tecnologías identificadas como líderes en el sector a nivel mundial, mediante procesos de transferencia tecnológica, ingeniería inversa o a través de desarrollos propios que permitan reducir brechas. Así mismo, es posible establecer contactos con entidades que trabajan en el SEPF a nivel internacional y generar redes o asociaciones de cooperación y transferencia de tecnología y conocimiento.

Con relación al manejo de metodologías y técnicas de la vigilancia tecnológica, las empresas se fortalecen al estar mejor preparadas para hacer frente a los retos que imponen los continuos cambios en el entorno. En este sentido, la vinculación universidad – sector productivo resulta fundamental para la formulación de proyectos conjuntos que contemplen actividades de vigilancia tecnológica a partir de las cuales se planteen estrategias tecnológicas y organizacionales, y promuevan la transferencia de conocimientos en este campo a las empresas. Así mismo, el vínculo de las instituciones de educación superior y las empresas, en especial medianas y pequeñas, es vital

considerando las mencionadas ventajas que tienen las universidades en el manejo de información de las patentes.

4. CONCLUSIONES

El análisis de patentes se muestra como una opción metodológica que, gestionada correctamente a nivel empresarial, académico y de investigación, provee conocimiento y experiencia valiosos que pueden ser incorporados en procesos y productos (nuevos y mejorados) de alto valor agregado, ampliando a su vez, de manera económica y eficiente el stock de conocimientos de la organización.

En este sentido, un análisis adecuado de la información contenida en las patentes, a través de herramientas como el monitoreo y el mapeo tecnológico, constituyen mecanismos sobre los cuáles las empresas adquieren una visión sobre las tecnologías que manejan, detectan áreas emergentes y decadentes, competidores y socios potenciales, sobre los cuales fundamentar la toma de decisiones. En otras palabras, las empresas que institucionalizan procesos de monitoreo y mapeo tecnológico están adquiriendo conocimiento, que potencialmente puede constituirse en una ventaja competitiva cuando se gestione y sea un insumo para el desarrollo de estrategias corporativas.

El análisis de patentes efectuado en el sector de empaques plásticos flexibles a través del monitoreo y mapeo tecnológicos, conllevó a la generación de conocimiento principalmente en dos ámbitos:

- A nivel organizacional, las empresas del sector obtuvieron información sobre tendencias tecnológicas y otras características de las tecnologías líderes mundialmente. A partir de dicha información, su asimilación y aplicación al contexto empresarial colombiano, surgen estrategias como las presentadas en esta ponencia, junto con opciones para la gestión de la tecnología mediante la transferencia tecnológica, el establecimiento de otro tipo de vínculos internacionales y la generación de desarrollos propios con base en las tecnologías más relevantes a nivel mundial y para el país.
- En el ámbito académico, se vivenció un proceso de generación de conocimiento mediante el estudio, adaptación e implementación de las metodologías de mapeo y monitoreo tecnológicos en el SEPF, que permitió fortalecer capacidades del grupo de investigación para la realización de este tipo de ejercicios en otros sectores y la transferencia de este conocimiento al sector productivo.

La relación Estado – Universidad – Empresa puede verse fortalecida al apoyarse en la vigilancia tecnológica y la gestión del conocimiento como mecanismos que permiten la generación de estrategias conjuntas a corto, mediano y largo plazo, de acuerdo con los diferentes roles y compromisos que estos actores puedan asumir. En el marco de esta relación, las instancias correspondientes al Estado deben garantizar el establecimiento de marcos legales, financieros y jurídicos adecuados para consolidar esquemas de colaboración con los

otros dos actores. Por su parte las Universidades deben consolidar su papel como generadoras de desarrollos tecnológicos en diferentes áreas del conocimiento; las empresas vistas como beneficiarias de estos desarrollos tecnológicos y de las condiciones gubernamentales, deben traducir estos resultados en productos, procesos o servicios para garantizar su sostenibilidad y competitividad.

Finalmente, cabe resaltar que la implementación de metodologías y herramientas para la gestión de la tecnología y el conocimiento dentro de diferentes organizaciones, sean empresariales o académicas, generan resultados que las hacen conscientes de los desarrollos y dinámicas que ocurren a su alrededor, promoviendo procesos de reflexión interna que son útiles para su direccionamiento estratégico, al tomar como prioritarios los elementos del entorno que antes pasaban desapercibidos.

5. RECOMENDACIONES

El desarrollo del ejercicio supone un seguimiento continuo y evaluación del impacto de las estrategias tecnológicas planteadas, así como la evolución de las tecnologías y parámetros identificados como clave durante la aplicación de la metodología propuesta. En cuanto a esto último se plantea la realización de ejercicios usando la misma metodología de manera continua, para analizar el comportamiento de las diferentes tecnologías evaluadas inicialmente, garantizar las condiciones de cambio necesarias para la adopción y por qué no, el desarrollo de procesos de Vigilancia Tecnológica más completos que permitan adquirir un conocimiento más detallado del entorno tecnológico y comercial del mercado.

El entendimiento de los mapas tecnológicos debe contemplar la posibilidad de evaluar las características y factores competitivos del sector en el cual se está elaborando el análisis, para garantizar la pertinencia de las estrategias planteadas en el contexto empresarial del país donde se realicen las actividades de mapeo y monitoreo tecnológico.

Dadas las características de las organizaciones colombianas, la formulación de estrategias de desarrollo tecnológico es un ejercicio que puede ser efectuado de manera independiente por cada una de ellas o a través del establecimiento de políticas sectoriales. Además estas estrategias pueden ser orientadas por agremiaciones sectoriales, centros de desarrollo, universidades, los cuáles en sus tareas principales se encargan de identificar las áreas tecnológicas propicias y/o prioritarias para generar un avance tecnológico adecuado y pertinente, encaminado a la sostenibilidad y competitividad sectorial a nivel regional e Internacional.

6. REFERENCIAS

- [1] Acoplásticos; Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá D.C.; ICIPC; CIPP (Universidad de los Andes); "Estudio Prospectivo de los Empaques Plásticos Flexibles y Semirrígidos en Colombia" Editado por: ACOPLÁSTICOS, Bogotá, 2003
- [2] Bastidas, Stella. Comercio Internacional y Protección Intelectual sobre la vida. En: Pensamiento Jurídico. Número 2.

Derecho Ambiental y Globalización. Bogotá. pp 25-35. 1995

[3] Boisier, Sergio. "Sociedad del conocimiento, conocimiento social y gestión territorial". Pontificia Universidad Católica de Chile. Revista Internacional de Desarrollo Local. Vol. 2. No. 3. Pág. 9-28, Septiembre de 2001.

[4] Calle V., Rosángela. "El conocimiento tradicional y la propiedad intelectual". Oficina Jurídica Ministerio del Medio Ambiente. 1999.

[5] Castellanos, O., Gaitán, Nancy, " Inteligencia tecnológica sectorial como el resultado de la integración de herramientas de gestión. Caso: Prospectiva tecnológica del sector de empaques plásticos flexibles y semirígidos en Colombia". Memorias de XXIII Simposio de Gestión de la Innovación tecnológica. Curitiba. Brasil. 2004.

[6] Castellanos, Oscar y Jiménez, Claudia. Importancia de la inteligencia en la gestión tecnológica de las organizaciones contemporáneas. XXIII Simposio de Gestión de la innovación tecnológica. Brasil. 2004.

[7] Castellanos, Oscar; Rosero, Jineth; Torres, Luz. " Generación de estrategia tecnológica en PYMES a través de la implementación de un sistema de inteligencia. Caso de aplicación: empresa del sector biotecnológico vegetal en Colombia". Memorias del IX Congreso Anual de Investigación en Ciencias Administrativas, Mérida. México 2005.

[8] Castellanos de Jaimes, Clara. Manual del Inventor. Superintendencia de Industria y Comercio. Bogotá. 1997.

[9] Cobos, Ruth y otros. "Herramientas informáticas para la gestión del conocimiento: Un estudio de la situación actual". Universidad Autónoma de Madrid. Consultado en 2005.

[10] Escorsa, Pere. Maspons, Ramón. "De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia Competitiva". Ed. Financial Times - Prentice Hall (Grupo Pearson), Madrid 2001.

[11] Goodman, R. A. and Lawless, M. W. " Technology and strategy: conceptual models and diagnostics". Oxford: Oxford University Press. 1994.

[12] Hoyos, Lina María. "El dilema de la propiedad intelectual para los pequeños y medianos productores de los países en desarrollo". SENA. Dirección General. Junio 30 de 2004.

[13] Lloret, Nuria. "La información sobre patentes y marcas a nivel nacional" Métodos de información. Vol. 1. No. 1. Septiembre de 1999. Pág. 30-31.

[14] Montuschi, Luisa. "Conocimiento tácito y conocimiento codificado en la economía basada en el conocimiento". Universidad del CEMA – CONICET. Consultado en 2005.

[15] Nonaka, I y Takeuchi, H. "The Knowledge Creating Company". Oxford University Press. New York. 1995.

[16] Patel, Pari. " Technological Indicators of Performance". "From Knowledge Management to Strategic Competence". Imperial College Press. 2000.

[17] Pavón, Julian; Hidalgo, Antonio. " Gestión e Innovación, un enfoque estratégico". Ediciones Pirámide. Madrid. 1999.

[18] Prieto, Isabel M. "Una valorización de la gestión del conocimiento para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje en las organizaciones: propuesta de un modelo integrador". Tesis de doctorado. Universidad de Valladolid. 2003.

[19] Tomás Miquel, José Vicente y otros. "Las herramientas de gestión del conocimiento. Una visión integrada". VIII Congreso de Ingeniería de Organización. Septiembre de 2004.

[20] Vargas C, Freddy Abel. "Mapeo y vigilancia tecnológica. Aplicación en el sector de empaques poliméricos flexibles".

Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química. 2004.

[21] Viedma Marti, José María. " La Gestión del Conocimiento y del Capital Intelectual ".Universidad Politécnica de Cataluña. 2001.