

# Tendencias Tecnológicas de los Polímeros Biodegradables analizadas mediante Mapas Tecnológicos de Patentes

Fecha de Recepción: Octubre de 2009  
Fecha de Aprobación: Mayo de 2010

LOURDES MERIÑO STAND

JUAN SEPÚLVEDA

PABLO HERRERA

JORGE MOLINA



**RESUMEN:** El presente trabajo presenta los resultados de la aplicación de una metodología de vigilancia tecnológica de patentes al sector de plásticos, específicamente en el área de polímeros biodegradables. Para el desarrollo de este trabajo se tomó la población total de patentes publicadas en las bases de datos de Estados Unidos, se aplicó un proceso metodológico de preparación y depuración de la información basado en la implementación de una macro en Microsoft Excel y posteriormente, mediante una aplicación de redes neuronales con MATLAB y análisis estadístico con NTSYS se obtuvieron los mapas de tendencias y descripción tecnológica del producto analizado. En la primera parte de este trabajo se describe el proceso de manejo de la información y la macro implementada, para dar paso, en la segunda parte, a los resultados estadísticos iniciales que se enfocan en el estudio de los principales líderes tecnológicos en el área; luego, se muestra la representación gráfica de los resultados, por medio de mapas tecnológicos, permitiendo el estudio de las principales tendencias tecnológicas en este sector; para, en la última parte, presentar las principales conclusiones obtenidas del estudio.

## INTRODUCCIÓN

La vigilancia tecnológica es, de acuerdo a los parámetros establecidos en la norma UNE 166000 (2006) un proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.

Con base en ello, su objetivo principal es producir información útil para la toma de decisiones productivas en torno a la tecnología y los avances científicos que tendrán incidencia sobre los productos y procesos que desarrolla un entorno productivo particular; y con ello, permitir a las organizaciones entre otros elementos, anticiparse a los cambios tecnológicos que tendrán incidencia en sus productos y procesos y podrían amenazar o reforzar su supervivencia en el mercado en el corto, mediano y largo plazo.

Es con base en dicho objetivo, que este trabajo se enfoca principalmente en analizar las principales tendencias tecnológicas en torno al tema de "polímeros biodegradables" mediante la aplicación de técnicas estadísticas que permiten identificar, en primer lugar, a los líderes en patentamiento de innovaciones, tanto a nivel de países, como a nivel de empresas, de igual forma, el análisis permite explorar la evolución en el tiempo de la aparición de nuevas aplicaciones, materiales, y usos de la tecnología referenciada. En segundo lugar, se aplica un proceso de construcción de mapas tecnológicos, basado en análisis de correspondencias múltiples, y diferentes algoritmos de clusterización, por una parte, y por la otra, mediante un proceso de análisis basado en técnicas de inteligencia artificial, específicamente,

mediante un algoritmo de Mapas autoorganizados (SOM), todo esto, para identificar tendencias dominantes en torno al tema de interés de este trabajo.

De esta forma, en la primera parte de este trabajo se describe el proceso de manejo de la información, para dar paso, a los resultados estadísticos iniciales; luego, se muestra la representación gráfica de los resultados y los mapas tecnológicos obtenidos, para, en la última parte, presentar las principales conclusiones observadas en el estudio.

## 1. REVISIÓN LITERARIA

### 1.1. Definición

De acuerdo a Jakobiak (1992) la vigilancia tecnológica es un proceso que busca la identificación de amenazas y oportunidades de desarrollo para el entorno empresarial a partir de la observación sistemática y el análisis de los adelantos existentes en los entornos científicos y tecnológicos, además de los impactos presentes y futuros, que dichos adelantos pueden traer sobre las organizaciones. Lesca (1994) además de esto, involucra en su definición otros dos elementos que importantes que complementan los expuesto por Jakobiak, por una parte los medios y las disposiciones que toma en cuenta la organización y por otra parte, expresa explícitamente que este proceso de vigilancia se produce en el dominio de las técnicas que le interesan en el presente o que tienen una incidencia en el desempeño competitivo futuro de las organizaciones.

Martinet y Marti (1995) establecen que la vigilancia tecnológica es el proceso de búsqueda sistemática de información que le permite a las organizaciones determinar las fuentes científicas y tecnológicas de donde provendrán las innovaciones futuras que afectarán la forma como se produce y los resultados

productivos.

En el año 2006, en Europa, la norma UNE 166000 (2006) como resultado de un proceso por estandarizar y normalizar las actividades de vigilancia tecnológica a nivel empresarial, define esta como un "Proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios."

### 1.2. Utilidad

De acuerdo a las definiciones citadas y la evolución del proceso de Vigilancia Tecnológica, es posible apreciar que su objetivo principal es producir información útil para la toma de decisiones productivas en torno a la tecnología y los avances científicos que tendrán incidencia sobre los productos y procesos que desarrolla un entorno productivo particular. El cumplimiento de este objetivo por tanto, implica un método organizado de Vigilancia y lleva, de manera intrínseca, involucrado consigo una importante utilidad para las organizaciones en cuanto no solo es una herramienta de toma de decisiones, sino un poderoso agente de cambio tecnológico y anticipación al futuro.

Morcillo (2003) basado en el trabajo previo de Ashton y Stacey (1995) respecto de la Vigilancia tecnológica y sus efectos sobre el entorno empresarial plantea que esta, realizada bajo un esquema sistemático, y atendiendo en último lugar el objetivo de la misma, puede traer como beneficios:

- Proporcionar conocimiento oportuno sobre aquellas actividades en el ámbito de la ciencia y la tecnología que puedan tener algún efecto importante a corto, medio o largo plazo.
- Identificar y evaluar nuevos productos o procesos tecnológicos.
- Determinar nuevas oportunidades para acceder a los avances tecnológicos.
- Seguir el desarrollo de tecnologías emergentes.
- Seguir las actividades de organizaciones específicas como competidores, proveedores, etc.
- Proporcionar datos de carácter técnico y servicios de información.
- Contribuir a la creación de una cultura tecnológica en la organización.

Por otra parte, los procesos de Vigilancia Tecnológica permiten el desarrollo de análisis de tendencias en productos, procesos y tecnología que pueden ser permeados más allá de las organizaciones y sirven de soporte a la generación de estrategias sectoriales; Angulo, Meriño y Sepúlveda (2006) en el desarrollo de un plan de transferencia tecnológica para el Departamento del Atlántico, utilizan como base la vigilancia de patentes para identificar las principales tendencias tecnológicas en el tema de generación de energía ligados al desarrollo de un ejercicio de planeación prospectiva que dio como resultado el desarrollo de una agenda de investigación en torno a las principales tecnologías emergentes identificadas.

### 1.3. Proceso de Vigilancia

Para ilustrar la implementación de las actividades del proceso de vigilancia tecnológica se propone un esquema basado en la experiencia adquirida en la implementación de este tipo de actividades mostrado en la figura 1. En este proceso se tiene como punto central un equipo interdisciplinario que interactúa con

expertos de dos tipos: uno que conozca las tecnologías del sector empresarial al cual se le está haciendo la actividad de vigilancia, y otro que administre y conozca muy bien la metodología de la vigilancia.

El punto de partida es la información previa que se tenga acerca del sector o actividad a la que se va a aplicar el proceso y se enfatiza en la necesidad de contar con información pertinente y confiable para obtener los registros. De igual manera existen software y aplicaciones que apoyan las etapas del procesamiento de la información y el análisis e interpretación de los resultados. Como punto final o nuevamente punto de partida se tiene el diseño de estrategias que tengan en cuenta la realidad del entorno.

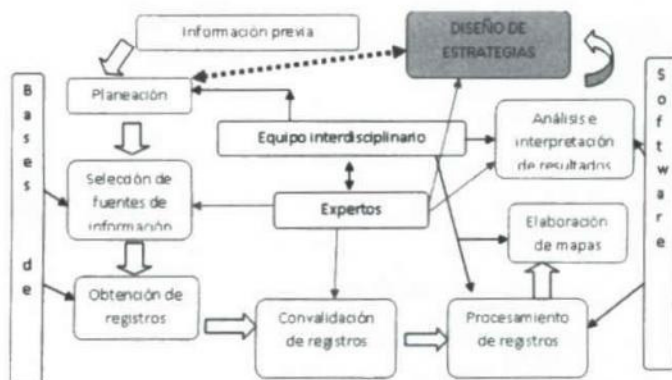


Figura 1. Proceso de vigilancia.

#### 1.4. Fuentes de información y proceso de búsqueda primario

Un proceso de vigilancia tecnológica tiene en su concepción dos enfoques, uno general que permite identificar tendencias en torno a un tema de investigación particular y uno particular que se enfoca en una tecnología específica; para el proceso de vigilancia tecnológica orientado a la gestión energética es necesario por tanto establecer, en

primer lugar, el objetivo principal del estudio que se desarrolla y luego escoger las fuentes de información particulares que permiten adquirir las bases conceptuales y teóricas necesarias para la captura de la información relevante.

Para el desarrollo de un proceso de vigilancia tecnológica es necesario establecer un conjunto de fuentes de información que permitan garantizar como premisa básica que, la información capturada proporciona información relevante y completa acerca de un fenómeno tecnológico (Proceso, Maquinaria, Producto) o una línea científica determinadas de acuerdo a los objetivos del estudio.

La característica de relevante, pone de manifiesto que la información a la que se accede debe encontrarse en armonía con los objetivos empresariales y que además, su veracidad, eficiencia y significancia han sido probadas en el mundo real. Por otra parte, completa, se refiere a que permite identificar no solo ámbitos tecnológicos o tecnologías particulares, sino escenarios de implantación y principales actores involucrados tanto en el proceso de desarrollo como el proceso de transferencia.

De esta manera, Castro (Castro et al, 2003) proponen como principales fuentes de información en torno a la vigilancia tecnológica las siguientes:

#### - Fuentes técnicas

- Patentes
- Ferias
- Empresas e información sectorial
- Proyectos
- Revistas especializadas
- Catálogos

### - Fuentes Científicas

- Publicaciones científicas
- Congresos
- Universidades (Tesis, Resultados de Investigación)

### - Fuentes Generales

- Boletines sectoriales
- Internet (Buscadores, Metabuscadore e Internet Invisible)

Luego de la selección de fuentes de información, el siguiente paso es plantear los criterios de búsqueda, que corresponden al mecanismo de identificación de la información de acuerdo a las diferentes fuentes existentes.

El criterio de búsqueda debe tener las siguientes características:

- **Completo:** En el caso ideal debería existir una sola forma de nombrar una tecnología o producto en particular, sin embargo, debido a las particularidades propias de las regiones, los centros de investigación, o los desarrolladores de tecnología, pueden usarse diferentes nombres en torno a un mismo producto, por tanto, el criterio de búsqueda no es único, sino un conjunto de criterios que permitan explorar de manera amplia el universo de información en torno a un tema particular.
- **Directo:** Debe enfocarse en el tema particular de la manera más directa posible, enfocarse en el concepto y no en los significados es una buena opción, por ejemplo, en el caso de la energía es una búsqueda más directa "bombillas" que "mecanismos o aparatos que permitan eliminar la oscuridad en diversas áreas".

Por otra parte, cabe resaltar que la búsqueda en bases de datos técnicas y científicas se encuentra indizada en torno a palabras claves, y por ello, aunque es mucho más específico realizar búsquedas sobre sentencias (oraciones) es mucho más recomendable la utilización de términos individuales.

De igual manera, los avances actuales en torno a las bases de datos permiten realizar búsquedas en secciones específicas de los documentos; esto es verdaderamente útil cuando se trata de publicaciones científicas o patentes, las cuales tienen un esquema particular general, en dicho caso, la búsqueda deberá limitarse a examinar los términos seleccionados en el resumen, ya que estos muestran de manera general el enfoque de los documentos y al mismo tiempo al encontrarse limitados en cuanto su extensión, obligan a los autores a ser específicos en sus descripciones, de manera que la búsqueda en resúmenes e introducciones, permite eliminar el ruido de la información por cuanto disminuye y especifica el universo muestral utilizado.

### 1.5. Procesamiento y Resultados

El procesamiento y análisis de resultados propuestos en este diseño metodológico se basa en la configuración de una serie de pasos secuenciales que parten de la descarga de información básica hasta la elaboración de los mapas tecnológicos.

Se propone como base para este proceso la utilización de herramientas básicas ofimáticas debido principalmente a la disponibilidad de las mismas en los entornos productivos empresariales

El proceso metodológico propuesto de adquisición, procesamiento y análisis de información; se enfoca en mostrar de manera particular los siguientes resultados:

- Líderes tecnológicos y científicos
- Tendencias tecnológicas dominantes

Para identificar a los primeros es necesario que la información recopilada incluya a los autores de los trabajos analizados en el caso de las patentes y los artículos de difusión científica y a las empresas productoras en el caso de otras fuentes de información. En el proceso de identificación de líderes tecnológicos se hace necesaria la aplicación de estadística descriptiva básica presente en la mayoría de aplicaciones ofimáticas de uso comercial. Para la determinación de las tendencias tecnológicas dominantes es necesaria la construcción de mapas tecnológicos, los cuales muestran de forma gráfica el esquema de configuración de una tecnología particular en torno a los criterios de búsqueda.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Selección de las patentes.

Para este proceso, se tuvo en cuenta, en primer lugar, que las patentes seleccionadas permitieran un análisis representativo de la tecnología estudiada, ante esto, se seleccionó de manera exclusiva la base de datos de patentes norteamericanas, ya que este representa, el mayor mercado de las innovaciones en torno al tema de estudio.

Este proceso de revisión de patentes es considerado como una muestra basada en que existen diferentes bases de datos de patentes, a nivel mundial, sin embargo, puede considerarse un censo ya que se tienen en cuenta todos los individuos (patentes) que tienen las características del objeto de estudio (que contengan al menos una de las palabras *biodegradable*, *polymer*, *biopolymer*) a nivel de la base de datos con mayor representatividad. Como resultado de estas consultas se obtuvieron 1235 patentes a partir de las cuales se desarrolló el proceso de análisis de la información.

### 2.2. Almacenamiento.

Por facilidad de almacenamiento, formateo y su posterior procesamiento se optó almacenar solo el abstract de las patentes ya que esto permitía abordar el estudio con una mínima pérdida de información no representativa, esto se justifica en que la información bajo estudio, se encuentra presente tanto en el abstract como en el texto completo de la patente.

Para el almacenamiento y la depuración de la información inicial, se utilizaron dos herramientas de la suite Microsoft Office, como lo son Microsoft Word y Microsoft Excel. Las razones, son alternativas de bajo costo y muestran una alta aceptación y penetración en las oficinas colombianas.

### 2.3. Procesamiento.

Las palabras más frecuentes fueron sometidas a una revisión, para eliminar los adverbios, adjetivos y otras palabras que por su naturaleza gramatical tienden a repetirse mucho y no se constituyen en una tendencia o aporte significativo a la técnica estudiada.

Por otro lado, también se elaboró una lista de "sinónimos" que corresponde a palabras que a pesar de no tener exactamente el mismo significado, se considera como tal con fines técnicos, es decir, para disminuir el número de palabras clave y por tanto la dispersión.

**Tabla 1. Ejemplo de Palabras consideradas como sinónimos**

Palabra	Palabra	Palabra	Palabra	Palabra	Palabra
		Providing	Provides	Provided	provide
Production	Product	Producing	Produces	Produced	produce
				Processing	process
				Chemically	Chemical
				Charged	Charge
				Chambers	Chamber

Fuente: Elaboración propia.

Con las listas de palabras excluidas y la lista de las consideradas sinónimas, se sometió a una revisión cada una de las patentes y se procedió a elaborar una tabla donde la intercepción de la patente con la palabra clave correspondía a cero (0) si la palabra clave no aparecía en la patente, y a uno (1) en el caso contrario.

La tabla 2 ilustra la configuración de la matriz mencionada, que no se muestra ya que su tamaño excede exageradamente el de una hoja de papel.

**Tabla 2. Ejemplo sobre la configuración de la matriz de patentes y palabras.**

No patente	Palabra clave 1	Palabra clave 2	Palabra clave 3	Palabra clave 4
Patente 1	0	1	1	0
Patente 2	0	1	0	0
Patente 3	1	1	1	0

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, para la elaboración de los mapas tecnológicos, se utilizan dos herramientas, en primer lugar, el análisis de correspondencias múltiples, que brinda un mapa en dos dimensiones que muestra de manera gráfica la distribución de los elementos determinantes de las invenciones, y cómo estos se agrupan, y en segundo lugar, el análisis con Mapas autoorganizados SOM, consistente en la aplicación de un algoritmo de inteligencia artificial en MATLAB, el cual, además, muestra los vectores dominantes, dentro del universo de patentes analizadas, dando como resultado un mapa de clusters, que definen las aplicaciones particulares o las características determinantes de las patentes analizadas.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Exploración univariante de las patentes

La exploración univariante permite reconocer entre otras cosas, un conjunto de aspectos importantes

para la inteligencia competitiva, como lo son los líderes tecnológicos (países o instituciones que más patentan sobre un tema) como también el crecimiento / decrecimiento de la patentabilidad sobre un tema específico, esto para detectar tecnologías emergentes o para suponer la maduración y/o la desaparición de otras.

En este sentido, es importante iniciar el análisis partiendo del estudio de la evolución temporal del número de invenciones derivadas y relacionadas con los polímeros biodegradables. Por ello, en la figura 2. Se puede apreciar el comportamiento en el tiempo del número de patentes aprobadas.

En la figura se puede apreciar un crecimiento considerable a partir del año 1993, alcanzando los mayores valores hacia el año 2001. Sin embargo, se puede apreciar una reducción del número de inventos presentados a partir de 2003; una revisión de bases de datos de patentes europeas y asiáticas permitió evidenciar, que la tendencia que aquí se refleja no corresponde a un decrecimiento en los procesos de investigación y desarrollo en el área, sino a un cambio en el interés técnico de los mercados, por lo que se encontró un crecimiento del nivel de invenciones a partir de este periodo en otros espacios geográficos.

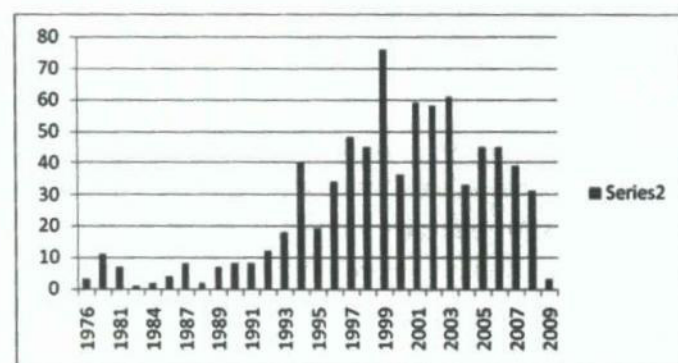


Figura 2. Distribución temporal de las invenciones

### - Líderes tecnológicos en patentamiento de innovaciones.

En la tabla 3, se presentan, inicialmente, por orden de frecuencia, la distribución de patentes por país; el análisis permite evidenciar, que en el tema de polímeros biodegradables, a nivel de patentes, una superioridad en Estados Unidos, Japón, Alemania y Korea, quienes dentro de la tecnología analizada, representan más del 80% de las patentes aprobadas. La revisión de otras bases de datos de patentes, para la confirmación de tendencias, muestra una situación similar, en cuanto al número de inventos presentados; cabe destacar, como se verá más adelante, que estos incluyen, no solo el proceso de obtención, sino también las aplicaciones de los mismos.

**Tabla 3. Distribución de patentes por país.**

PAIS	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
EEUU	0,58661417	0,58661417
Japón	0,13779528	0,72440945
Alemania	0,05249344	0,77690289
Korea	0,04199475	0,81889764
Italia	0,02755906	0,84645669
Francia	0,01968504	0,86614173
Holanda	0,01706037	0,8832021
Noruega	0,01706037	0,90026247

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de los líderes tecnológicos a nivel corporativo, permite además, de identificar empresas particulares, y realizar un análisis de las principales aplicaciones que se están desarrollando, comprobar la tendencia presentada a nivel de países. La tabla 4, muestra la distribución de frecuencias de las empresas con mayor número de patentes en temas relacionados con biopolímeros, dentro del universo de documentos analizados.

**Tabla 4. Líderes tecnológicos en generación de energía.**

EMPRESA	FRECUENCIA
Takeda chemical industries ltd	28
Kimberly Clark worldwide inc	27
Massachusetts institute of technology	20
Matrix laboratorios inc	19
Ethicon inc	14
Guilford pharmaceuticals inc	12
Novamonts	12

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Mapas tecnológicos a partir de las patentes revisadas

#### 3.2.1. Mapa tecnológico con toda la población.

Para detectar tendencias dominantes se elaboró un mapa con toda la población de patentes. Los grupos de palabras que se encuentra muy cerca en el mapa indican que aparecido de manera conjunta en varias patentes, esto es lo que se conoce como concurrencia.

En este primer mapa, mostrado en la figura 3. se distingue, hacia el lado derecho, una nube densa de palabras, que permite concluir, de acuerdo a la metodología de análisis implementada, que existe una fuerte concurrencia de las invenciones, en cuanto, principalmente a las aplicaciones prácticas y los procesos de obtención.

Sin embargo, se pueden apreciar, dos tendencias que se alejan de la nube principal, hacia la izquierda, un grupo de palabras que evidencia una fuerte tendencia a las aplicaciones relacionadas con la medicina, con énfasis en el área de diagnóstico, y hacia debajo de la nube principal, una tendencia, relacionada con el desarrollo de la biotecnología a nivel de aplicaciones, incluyendo, términos como ADN, aparatos y aplicaciones, que



permiten entrever, una orientación hacia herramientas combinadas con ingeniería genética para el desarrollo.

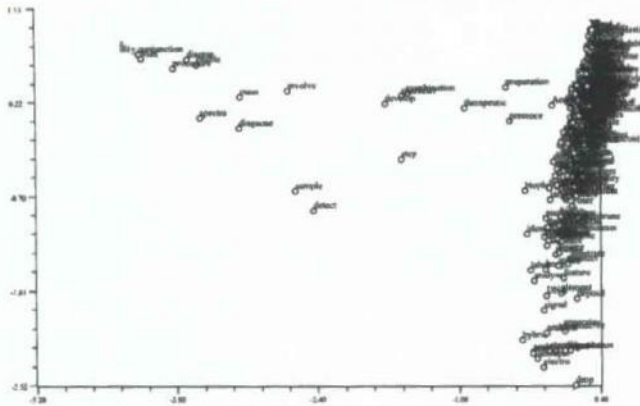


Figura 3. Mapa de concurrencia de términos relacionados con las patentes

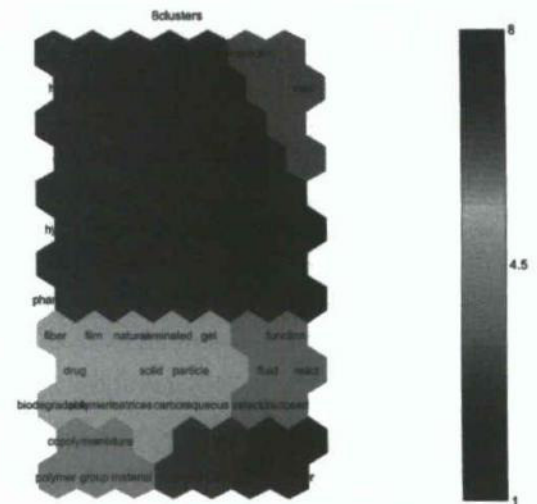
•Dentro del análisis de las principales palabras determinantes, es posible apreciar, además de los dos grupos que marcan las tendencia dominantes, otra serie de aplicaciones prácticas en la utilización de los polímeros biodegradables, entre los cuales se encuentra

- Ingeniería
- Agricultura y alimentación
- Farmacología
- Energía
- Medio ambiente

### 3.2.2. Selección De Factores Macro Y Variables Usando Som

Para confirmar los hallazgos derivados del análisis de correspondencias, y alternativamente, detectar otras tendencias dominantes no visibles en el primer mapa, se tomó la matriz de intersección y se aplicó sobre ella un algoritmo de mapas SOM, a partir del somtoolbox, desarrollado en la Universidad de Helsinki, y

utilizado en Matlab. Además, del algoritmo SOM, aplicado, se integró al proceso, una línea de código que permitía el análisis de clusters, basado en el proceso de análisis de Davies-Boulding. Como resultado del algoritmo aplicado se pueden apreciar en la figura 4. Diferentes nubes de conceptos, que indican las concurrencias existentes en el universo de artículos analizados; además es posible apreciar de manera explícita los 8 clusters resultantes del análisis.



SOM 05-Aug-2009

Figura 4. Mapa de clusters de concurrencia obtenido mediante un algoritmo de inteligencia artificial.

El cluster más grande, identificado con el color magenta, confirma las dos tendencias dominantes identificadas, ya que los términos que aparecen involucrados dentro de este grupo se enfocan en las aplicaciones médicas, biotecnológicas y farmacéuticas, pero además, el hecho de que aparezcan todas juntas dentro de un mismo cluster, indica que dichas aplicaciones, están íntimamente relacionadas, por lo que existe una tendencia claramente dominante de desarrollo de productos orientados al sector de la salud.

El análisis de los demás clusters derivados del análisis, muestra que las palabras que los componen, se dedican a mostrar principalmente, características de los polímeros biodegradables, o elementos de su composición, o proceso de obtención, ante lo cual, el análisis conjunto de los términos evidencia, una tendencia dominante, hacia la cual se están enfocando los desarrollos de la tecnología analizada.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones de este trabajo se presentan en dos grupos, el primero de estos, correspondiente a conclusiones generales del proceso de vigilancia y el segundo a conclusiones particulares del ejercicio desarrollado.

A nivel general es posible concluir que:

- La vigilancia tecnológica es un proceso que busca la identificación de amenazas y oportunidades de desarrollo para el entorno empresarial a partir de la observación sistemática y el análisis de los adelantos existentes en los entornos científicos y tecnológicos, además de los impactos presentes y futuros, que dichos adelantos pueden traer sobre las organizaciones.
- El objetivo principal de la vigilancia es producir información útil para la toma de decisiones productivas en torno a la tecnología y los avances científicos que tendrán incidencia sobre los productos y procesos que desarrolla un entorno productivo particular.
- En el sector productivo, técnico y científico relacionado con la química, el proceso de vigilancia permite la identificación de líderes tecnológicos, tendencias dominantes en torno a un tema en particular y definir escenarios posibles

de inclusión en temas de investigación y desarrollo de líneas particulares.

A nivel específico, el proceso de vigilancia realizado permitió encontrar que:

- A nivel de patentes en el área de polímeros biodegradables, se nota un crecimiento considerable a partir del año 1993, alcanzando los mayores valores hacia el año 2001; posteriormente se aprecia una reducción del número de inventos presentados esto debido, no a un declive en las investigaciones, sino a un cambio de interés, presentándose un mayor número de patentes en Europa y Asia.
- En el tema de polímeros biodegradables, a nivel de patentes, en el mercado Norteamericano, se evidencia una superioridad en Estados Unidos, Japón, Alemania y Korea, quienes dentro de la tecnología analizada, representan más del 80% de las patentes aprobadas.
- Existen dos fuertes tendencias dominantes en el tema de estudio, por un lado, se evidencia una fuerte tendencia a las aplicaciones relacionadas con la medicina, con énfasis en el área de diagnóstico, y por el otro una tendencia, relacionada con el desarrollo de la biotecnología a nivel de aplicaciones, incluyendo, términos como ADN, aparatos y aplicaciones.

además de los dos grupos que marcan las tendencias dominantes, otra serie de aplicaciones prácticas en la utilización de los polímeros biodegradables, entre los cuales se encuentra:

- Ingeniería
- Agricultura y alimentación
- Farmacología
- Energía
- Medio ambiente

El análisis no permite afirmar de manera categórica que las demás aplicaciones hacia las que se pueden enfocar los polímeros

biodegradables, se encuentren en un estado de declinación, o madurez, solo explica que existe una línea dominante de aplicaciones.

### Referencias bibliográficas

AENOR (2006), Norma UNE 166000. Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica. Madrid. España

ANGULO, G. MERIÑO, L. SEPÚLVEDA, J (2006) Diseño y validación de una metodología para la revisión de patentes: caso práctico, celdas de combustible. IV Taller Internacional de Energía y Medio Ambiente Ponencia ISBN: 959-257-110-4

BRAMARDI (2000). Estrategias para el análisis de datos en la caracterización de recursos fitogenéticos. Tesis doctoral. (Valencia, 2000).

CASTRO MARTÍNEZ, E., AÑÓN MARÍN, M. J., YEGROS YEGROS, A. (2003) "Metodología para Incorporar la Observación Tecnológica en Grupos de Investigación Pública" X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2003 "Conocimiento, Innovación y Competitividad: Los Desafíos de la Globalización". México.

ESCORSA, Pere; RODRÍGUEZ, Marisela; MASPONS Ramón (1998). Mapas tecnológicos y estrategia empresarial. En: Economía Industrial: Estrategia. Vol. 1, No. 319 (1998); p. 41-47.

JAKOVIK, F. (1992). Práctica de la vigilia tecnológica. Caracas: Fondo editorial FINTEC. Monte Avila Editorial Latinoamericana.

LESCA, H. (1992) Información y cambio en la empresa. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.(Fundemi Books), p 153-173.

MARTINET, B., y RIBAUT, J.M (1989). La Veille Technologique, Concurrentielle et Commerciale: Sources, Methodologie, Organisation. Paris : Les Editions d'Organisation. p. 300. Citado por : PALOP, Fernando y VICENTE, José, Op. cit. p. 24.

MORCILLO, P. (2003) Vigilancia e inteligencia competitiva: fundamentos e implicaciones. Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología\_ VIGILANCIA TECNOLÓGICA\_ Número 17, junio - julio 2003.

MORIN J (1985). L'excellence technologique. Paris : Public - Union. p. 253.

PALOP, Fernando y VICENTE, José M (1999). Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Su potencial para la empresa Española. Madrid: COTEC. Serie Estudios, nº 15. p. 22.

PÉREZ, Cesar (2004). Técnicas de análisis multivariante de datos. Aplicaciones con SPSS® Pearson Educación, Madrid, España.

MARTINET, B. MARTI Y. (1995). L'intelligence économique. Les yeux et les oreilles de l'entreprise. Paris: Les Éditions D'Organisation.