

Valoración, selección y pertinencia de herramientas de *software* utilizadas en vigilancia tecnológica

Evaluating, selecting and relevance *software* tools in technology monitoring

Andrés Mauricio León¹, Oscar Fernando Castellanos² y Freddy Abel Vargas³

RESUMEN

El entorno actual de desarrollo industrial y empresarial ha planteado la necesidad de incorporar en el aparato productivo distintos elementos diferenciadores que permitan anticipar los cambios tecnológicos. En este contexto, la vigilancia tecnológica (VT) surge como una metodología enfocada a analizar estos cambios para identificar retos y oportunidades, apoyándose principalmente en las tecnologías de la información (TI), mediante la búsqueda, captura y análisis de datos e información. El presente artículo propone generar criterios para la escogencia y la utilización eficientes de las herramientas de *software* con distintas características, requerimientos, capacidades y costos, que pueden ser utilizados en la vigilancia. Inicialmente se realiza una aproximación a los distintos modelos desarrollados en VT, haciendo énfasis en la identificación y análisis de las diversas fuentes de información, por su cobertura, aporte al proceso de vigilancia, tipo de insumos informático y acceso. Posteriormente se proponen algunos criterios para la valoración, selección y análisis de pertinencia por contexto, de acuerdo al perfil y necesidad individual de cada institución o sistema productivo, para el uso de este tipo de herramientas. Finalmente se describen algunos de los paquetes de *software* existentes en el mercado para la realización de proyectos de vigilancia, relacionándolos con su complejidad, sus características de proceso y sus costos.

Palabras clave: vigilancia tecnológica, herramientas de vigilancia, valoración de *software*, fuentes de Información.

ABSTRACT

The current setting for industrial and entrepreneurial development has posed the need for incorporating differentiating elements into the production apparatus leading to anticipating technological change. Technology monitoring (TM) emerges as a methodology focused on analysing these changes for identifying challenges and opportunities (being mainly supported by information technology (IT) through the search for, capture and analysis of data and information. This article proposes criteria for choosing and efficiently using software tools having different characteristics, requirements, capacity and cost which could be used in monitoring. An approach is made to different TM models, emphasising the identification and analysis of different information sources for coving and supporting information and access monitoring. Some evaluation, selection and analysis criteria are given for using these types of tools according to each production system's individual profile and needs. Some of the existing software packages are described which are available on the market for carrying out monitoring projects, relating them to their complexity, process characteristics and cost.

Keywords: technology monitoring, monitoring tools, software evaluation, information sources.

Recibido: noviembre 15 de 2005

Aceptado: febrero 23 de 2006

Introducción

Hasta hace poco tiempo, los sistemas productivos de países emergentes, principalmente enfocados a los bienes de capital de bajo valor agregado, se mantenían moderadamente competitivos. Visitas a ferias industriales, consulta de revistas especializadas, niveles medios de información, entre otros, bastaban para obtener una percepción general del

entorno. Esta relativa "baja actividad" cuantitativa establecía una comunidad reducida en el ámbito científico y tecnológico, volúmenes muy inferiores de publicaciones, ciclos de vida tecnológicos relativamente grandes, pocos países involucrados, inversiones en I+D moderadas, entre otros. En las dos últimas décadas, fenómenos influenciados

¹ Ingeniero industrial, coordinador de la iniciativa de Vigilancia Tecnológica en Colciencias. amleonlo@unal.edu.co

² Ph.D., Ingeniero químico. Coordinador del grupo de investigación BioGestión. Profesor asociado, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. ofcastellanosd@unal.edu.co

³ Ingeniero químico. Investigador del grupo de investigación BioGestión, coordinador del Programa de Formación Docente, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. favargasc@unal.edu.co

principalmente por la globalización han traído en el panorama mundial modificaciones sustanciales en los mercados, las formas de negociación, las monedas, las tecnologías, los valores sociales, etc. (Castellanos *et al.*, 2005; Martín y Ramírez, 2005).

Como resultado de ello, la dinámica del comercio internacional ha sido más relevante en la determinación de las estructuras productivas de las industrias y los países, ocasionando que los distintos sectores productivos se replanteen constantemente. Una de las formas de reaccionar a este entorno consiste en incrementar las inversiones en I+D para lograr una mayor velocidad del cambio tecnológico a través de esquemas de innovación continua tanto en productos como en procesos.

Sin embargo, estas inversiones en la mayoría de los casos representaron un riesgo incremental al no tener un conocimiento adecuado de las tendencias en desarrollo tecnológico en el entorno. Durante la década de los noventa en la literatura especializada se reportaron varios estudios evidenciando las grandes pérdidas de dinero sufridas por centros reconocidos de desarrollo tecnológico, pertenecientes a algunas multinacionales, en sectores farmacéuticos y de las telecomunicaciones, principalmente, ocasionadas por la realización de investigaciones que ya habían sido realizadas con anterioridad (Ferreas, 1994). Por ello, cada vez más se ha ido requiriendo que los sistemas productivos dispongan de sistemas integrados que otorguen oportunamente no solo la mejor información, tanto interna como externa, sino que les permita tomar decisiones y formular estrategias con un nivel de certidumbre determinado, de modo que puedan mantener o generar ventajas competitivas (Vargas y Castellanos, 2005; Mier, 2003). Esta necesidad de búsqueda de información y de procesos de toma de decisiones sustentados en ella, constituye la base fundamental de la vigilancia.

La vigilancia tecnológica

Los sistemas productivos deben desempeñarse en diversos ámbitos como el tecnológico, de mercado y social. Porter. (1982) desarrolló un modelo, el cual, describe estos ámbitos a través de una visión sistémica de la organización en términos de una mejor comprensión del entorno en el cual desarrolla su actividad, con el fin de alcanzar una ventaja competitiva sobre sus competidores. Este enfoque identifica cinco tipos de fuerzas (proveedores, clientes, competidores entrantes/potenciales, productos sustitutivos y los competidores del sector) que actúan sobre la empresa en un entorno de competencia y cuya relación de estas fuerzas determina el atractivo para un determinado sector industrial.

La vigilancia sobre cada una de estas fuerzas es diferente en cuanto a la información que se requiere, las fuentes de información disponibles, la facilidad de disponer de ellas, etc. De acuerdo con Rocha y Pardo (2004), el término vigilancia a nivel productivo consiste en captar in-

formación del alrededor, seleccionar la que se considere relevante para el negocio, difundirla en el seno de la empresa y utilizarla como herramienta para la toma de decisiones. De acuerdo con ello y enlazando al concepto de Porter, la vigilancia puede ser definida en términos de: vigilancia competitiva, comercial, tecnológica y del entorno (Escorsa, 2001).

La vigilancia tecnológica (VT) es un concepto inherente a la gestión de tecnología (GT), la cual involucra procesos de planeación, dirección, control y coordinación del desarrollo e implementación de la información para entender y anticiparse a los cambios tecnológicos, haciendo una detección temprana de eventos que representan oportunidades o amenazas potenciales. Sin embargo, su concepto trata no solo con la identificación desde el punto tradicional de detección, sino que de acuerdo con los recursos de las empresas y su personal, puede tener distintos alcances y significados como (Palop y Vicente, 1999): a) vigilancia pasiva (*scanning*), cuya intención es descubrir información de interés para la empresa en diferentes fuentes de información; b) vigilancia activa (*monitoring*), búsqueda regular de información sobre actividades seleccionadas, para proveer un conocimiento actual, este tipo de vigilancia puede enfocarse a la búsqueda puntual de un determinado tema (*search*); c) *whatching*: Siendo el significado más general incluye tanto al *scanning* como al *monitoring*, e incorpora un trabajo de observación, análisis y difusión de la información. De esta manera, la VT implica un trabajo importante de análisis en términos de definir los avances en las distintas áreas tecnológicas, difundirlos a la gente correcta y apoyar en la toma de decisiones estratégicas (Liao, 2005; Rodríguez, 2003).

Estos métodos de anticipación requieren a su vez de esquemas de búsqueda de información que permitan abordar de manera eficiente la consecución de información del entorno y traducirlo en conocimiento útil para solventar las necesidades y retos del desarrollo tecnológico, los cuales no siempre son correctamente identificados y adecuadamente implementados en modelos de gestión, conduciendo generalmente a una ausencia en los resultados efectivos. Identificar y definir una necesidad real y clara de información presenta uno de los mayores desafíos en términos de priorizar lo que es clave de ser objeto de vigilancia, en el ámbito tecnológico.

Cada proyecto desarrollado en VT asocia permanentemente y de manera individual distintas problemáticas, recursos, conocimiento, etc., lo que conlleva a caracterizar un número limitado de áreas de estudio. Empleando la metodología de factores críticos de vigilancia (FCV) - desarrollados en 1979 por Rockard - que definen áreas estratégicas de las organizaciones productivas, es posible identificar los factores a vigilar (Bahamon, s.f.). Tomando como punto inicial estos factores, se establecen los procesos clave para la consecución de la información, el procesamiento, análisis y difusión de los resultados, lo cual a su vez permite

definir elementos estratégicos que soporten una toma adecuada de decisiones en cada factor analizado.

Autores como Ashton y Klavans (1997), Rodríguez (1999), así como Vargas y Castellanos (2005), entre otros, detallan los procesos y actividades involucrados en la vigilancia tecnológica (Tabla 1). El modelo de Ashton y Klavans (1997) se fundamenta en un proceso de retroalimentación que vuelve a iniciar una vez que la organización ha definido una nueva necesidad de información. Por su parte, Rodríguez (1999) establece un proceso secuencial que va desde la planeación (identificación de las necesidades) hasta la realización de acciones y la generación de conocimiento. Finalmente, Vargas y Castellanos (2005) plantean un proceso de VT enfocado en el análisis de fuentes documentales como las bases de datos, y lo trasladan a un espacio en el cual el diseño de estrategias conducen necesariamente a generar impactos en distintas áreas del desarrollo tecnológico.

Tabla 1. Fases de los procesos de la vigilancia tecnológica

Fases del ciclo de VT	Ashton y Klavans (1997)	Rodríguez (1999)	Vargas y Castellanos (2005)
<p>FASE I Planeación e identificación de necesidades</p>	Necesidades Planeación de actividades Fuentes y Métodos	Planeación	Información previa Planeación
<p>FASE II Identificación, búsqueda y captación de información</p>	Recolección de fuentes de información	Selección de las fuentes de información y Acopio	Preparación de la Búsqueda Búsqueda en bases de datos
<p>FASE III Organización, Depuración y Análisis de la información</p>	Análisis de Datos	Análisis	Depuración y convalidación de registros Procesamiento de Registros Análisis e Interpretación de los resultados
<p>Fase IV Procesos de Comunicación y Toma de decisiones / Uso de resultados</p>	Entrega de Información Evaluación de los resultados Uso de los resultados	Difusión de resultados Procesos de decisión Acciones	Diseño de estrategias Impactos

De manera análoga a un sistema o modelo de computación, en el cual la calidad de los resultados depende en gran medida del insumo con el que son alimentados, la validez de los resultados de la vigilancia tecnológica dependerá de las fuentes de información, sus procesos y herramientas de análisis, así como de la competencia del equipo de profesionales responsables del proyecto. Por ello es relevante tener fuentes de información confiables y adecuadas para soportar eficientemente cada fase de la vigilancia y de esta manera reducir el tiempo de análisis y toma de decisiones acertadas.

Disponibilidad de información

Las fuentes de información, siendo uno de los factores que más influyen en la calidad de los resultados de una vigilancia, se pueden clasificar, de acuerdo con su acceso o posibilidad de procesamiento, en dos grupos: 1) Fuentes de información no disponibles electrónicamente: entre ellas se destacan las visitas a ferias y exposiciones, entrevistas con expertos en el tema, visitas técnicas, seminarios, talleres, entre otros. Este tipo de fuentes se convierten en un aliado estratégico muy valioso cuando se dirigen a la toma de decisiones. 2) Fuentes de información disponibles electrónicamente: surgen principalmente con la aparición de la Internet; su disponibilidad en medios digitales facilita ampliamente acceso, socialización, almacenamiento y procesamiento de información (Cornella, 2000). Este último tipo de fuentes se ve representado, por ejemplo, en innumerables bases de datos (artículos, revistas, patentes, etc.), las cuales, además de organizar grandes volúmenes de información, permite en muchos casos su acceso libre o a bajos costos (León *et al.*, 2004).

Antes de la aparición de la internet, la búsqueda de información era un proceso extenso, dispendioso y con limitaciones de cobertura. Esta tecnología derivó no solo en una reducción del tiempo, sino en una avalancha de datos e información, como lo describe Ferré (2005) de manera explícita, al mencionar que en el mundo hay alrededor de 11.500 millones de páginas *web*. Por su parte, Lozano (2003, pp. 13) destaca el conocimiento técnico de la humanidad registrado en patentes, este se incrementa anualmente en aproximadamente unas 600.000. En este mismo sentido, Fernández (*et al.*, 2004), reporta que en el mundo existen más de 24.000 revistas científicas que anualmente recogen unos dos millones y medio de artículos científicos.

Siendo el objeto de interés las fuentes de información disponibles electrónicamente y la literatura científica y tecnológica, estas se pueden agrupar a su vez en dos subgrupos de acuerdo a la calidad de la fuente (Cecarm, 2004): a) Fuentes informales: son de contenido de libre acceso, pero no tienen un respaldo técnico definido en cuanto a su construcción, datos de origen y procesamiento. De este tipo se encuentran las charlas u opiniones en foros electrónicos, la información de diferentes páginas *web* que no tengan un asidero real; b) Fuentes formales: Son fuentes confiables, que pueden ser usadas con fines de vigilancia sin necesidad de corroborarlas, como, entre otras, los artículos científicos, las patentes, las bases de datos, etc. Este tipo de fuente es la más recomendable de usar como un insumo adecuado para realizar proyectos de vigilancia para el desarrollo tecnológico.

- Bases de datos de artículos científicos: constituyen una de las principales herramientas para realizar seguimiento de las tecnologías más recientes dado que

en algunos casos los temas que abordan son previos al desarrollo de patentes relacionadas (García, 2001). Adicionalmente, son elementos más científicos que técnicos dado que su aprovechamiento práctico no está demostrado. Entre las posibilidades que ofrece el uso de los artículos científicos como insumo de los proyectos de VT están: a) identificación de los autores, tecnologías y países; b) áreas temáticas de mayor desarrollo y emergentes; c) instituciones involucradas; d) fuentes de información adicionales (bibliografía); e) autores referenciados (bibliografía); f) tipos de documentos; g) otros (Rocha y Pardo, 2004).

- Bases de patentes: las patentes son uno de los tipos particulares de documento científico y tecnológico de mayor nivel de elaboración, donde se plasman los avances más importantes en cada área del conocimiento aplicado y del desarrollo tecnológico. Un análisis de patentes puede evitar la duplicidad de esfuerzos en la investigación en una área determinada y ofrecer un método invaluable para mantenerse alerta a los cambios tecnológicos (Salvador y Sarmiento, 2002). Otras características importantes de las patentes de acuerdo con Castellanos et al., (2005b,) son: a) Transmiten la información más reciente y de forma más rápida, incluso con dos o tres años de antelación a la aparición del producto en el mercado. Contiene información científico-técnica que en más de un 70% no aparece reportada en otras fuentes informativas y solo empieza a aparecer en otras fuentes hasta después de cinco años. b) Divulgan información acerca de la utilidad y aplicación práctica de la solución propuesta. c) Contienen datos sobre la fecha de origen de la solución, lo que permite evaluar el nivel de obsolescencia o novedad de la solución propuesta. A partir de estos datos es posible realizar los análisis de evolución y tendencias en un sector tecnológico específico. d) Permiten rastrear a líderes tecnológicos históricos a lo largo de la evolución de un sector industrial en particular. e) Facilitan obtener las tendencias y diferencias entre líderes así como los mayores o menores esfuerzos/énfasis que delimitan ciertas áreas en crecimiento, maduración o estancamiento, con lo cual es posible predecir la ruta de cambio o evolución futura. f) Ejemplifican, simulan y proyectan el perfil del competidor en materia de productos o procesos tecnológicos. g) Poseen un código de Clasificación Internacional de Patentes (CIP) el cual potencializa la VT al permitir un análisis detallado de las áreas de conocimiento más importantes y relacionadas.

Las fuentes de información descritas anteriormente contienen, por lo general, extensas y elevadas cantidades de datos, lo que en VT resulta útil. Sin embargo, para efectos de análisis, costos y tiempo, resulta extenuante analizar cada registro obtenido como resultado de las búsquedas en las bases de datos, que en ocasiones pueden ser miles, razón por la cual es pertinente apoyarse en tecnologías que permitan efectuar las fases operativas de la

vigilancia con mayor agilidad y eficiencia. Las TI han tenido recientemente una evolución que las promovió de ser simples programas informáticos y máquinas, a ser soporte para las funciones de gestión, almacenamiento, análisis y comunicación de la información (Tomás et al., 2004). Las TI involucran las nuevas tecnologías asociadas a Internet, el almacenamiento de datos, los sistemas de información, las comunicaciones, entre muchas otras, representado en: a) herramientas de búsqueda, localización, acceso, monitoreo y adquisición de información; b) tecnología de filtrado, captura, análisis y agregación de valor según las necesidades específicas, determinadas previamente; c) tecnología de registro, almacenamiento y recuperación contextual de la información, gestión documental (memoria institucional); d) soporte para la segmentación y el mapeo de los recursos y necesidades de la organización, particularmente los recursos y necesidades de conocimiento y las actividades generadoras de conocimiento, entre otros (Nuñez., 2004).

Herramientas informáticas usadas en los proyectos de vigilancia tecnológica

Sobre la base de un sistema de vigilancia o monitoreo, la adecuada definición de cada fases del proceso y de la correspondiente selección de las fuentes de información, las TI abordadas desde el punto de herramientas, cobran importancia en la medida que puedan ser integradas a los proyectos de VT. Sin embargo, por las características particulares de: los procesos productivos, las fuentes de información, los recursos tecnológicos y humanos disponibles, entre otros, es pertinente definir el tipo de herramientas informáticas que mejor se adecúan para cada situación (López, 2005).

Valoración de las herramientas de software utilizadas en vigilancia tecnológica

Las herramientas de VT constituyen un factor clave a la hora de traducir la información del entorno en resultados que se puedan involucrar en procesos de toma de decisiones; sin embargo, no es adecuado que estas se constituyan en el fundamento y base estructural de los procesos desarrollados. Conocer las características de estas herramientas brinda la posibilidad de identificar más acertadamente qué tipos de fuentes se pueden consultar y los resultados que son factibles de obtener, reduciendo considerablemente tiempo y dinero. El procedimiento propuesto a continuación para la valoración de las herramientas que apoyan el ciclo de la vigilancia tecnológica recoge los criterios presentados por Sánchez y Palop (2002). El principal enfoque detectado en el trabajo mencionado se dirige hacia la búsqueda, análisis e interpretación de herramientas para fuentes informales. En el presente artículo se extenderá hacia herramientas de procesamiento de información tomando como principal insumo las fuentes formales y estructuradas.

A nivel de criterios de valoración, las distintas herramientas de programas informáticos pueden ser definidas y analizadas en un conjunto de atributos, tanto funcionales (encaminados a la operación de la herramienta - procesos medulares), como no funcionales (adicionales a la operación - procesos complementarios)⁴ En este caso, sobre la bases de Sánchez y Palop (2002), se han seleccionado cinco atributos entre funcionales como no funcionales, de modo que se obtenga una idea general de las características de algunas de las herramientas de software que pueden apoyar los proyectos de vigilancia tecnológica: a) la descripción: general de la herramienta y sus principales características; b) el apoyo al ciclo de la VT: nivel de incidencia de la herramienta en cada fase; c) los procesos estadísticos asociados: elementos de procesamiento de la herramienta para establecer relaciones no triviales a través de procesamiento estadístico; d) el sistema: define la capacidad y los requerimientos de máquina y programas informáticos preinstalados para poder usar la herramienta (programa en ordenador, en servidor, mixto, etc.); e) el licenciamiento: costo y acceso a las herramientas.

La valoración se puede representar nemotécnicamente en formatos como el que se ilustra en la Figura 1, donde se plasman los atributos anteriormente mencionados para cada una de las diferentes herramientas analizadas. Posteriormente, se puede complementar con una descripción más detallada por atributo, como se plantea en la Tabla 2.

Ficha Técnica para evaluar software de VT (vista previa de una herramienta)				
Producto:	Matheo Pathent		Versión:	3.0
Casa Productora:	Matheo Software		Web:	http://www.matheo-software.com/home_en.asp
Descripción General				
Descarga automáticamente la familia de patentes, creando automáticamente una base de datos Crea automáticamente las familias de patentes Genera gráficos de frecuencias y redes. Asiste al usuario en la conformación de clústeres Otros				
Vol de Información	Grandes Volúmenes			
Req. de Sistema	Win. 98/Me/NT4/2000/XP			
Arquitectura	Stand Alone			
Apoyo al ciclo de VT			Licencia	Demo (gratuito), Completo (€\$600)
FASE	Si	No	Poco	Página de descarga http://www.matheo-software.com/home_en.asp
Planeación	X			Procesos Estadísticos Asociados
Búsqueda	X			Est. Básica Si
Análisis	X			Est. Avanzada No
Inteligencia y Comunicación			X	Tipo de Info. Estructurada → Patentes

Figura 1. Ejemplo de la valoración de una herramienta para la VT: Software Matheo Patent



Imagen de la herramienta

Tabla 2. Criterios para la evaluación de las herramientas de software para la VT. Adaptado de Sánchez y Palop (2002)

Característica	Descripción
1. Descripción General	Involucra una breve descripción de los principales elementos constitutivos de las diferentes herramientas, sus principales beneficios y alcances
2. Apoyo al Ciclo de VT	Fase de Planeación: Capacidad para ayudar a definir necesidades, recursos, elementos para priorizar, planificar tareas, etc.
	Fase de Búsqueda de Información: Permite definir fuentes de información tanto internas como externas, características de las mismas. Capacidades de búsqueda y exploración de documentos
	Fase de Análisis: Capacidad para procesar la información capturada a través de elementos estadísticos básicos (frecuencia y co-ocurrencia) y avanzados (MDS - AF), o esquemas de análisis semántico.
	Fase de generación de Inteligencia y comunicación de la información: Capacidad que permite adicionar impactos y repercusiones. Capacidad para generar reportes y estadísticas, tanto estándar como personalizadas. Posibilidad de exportar reportes a diferentes formatos y medios de difusión.
3. Descripción Técnica	Vol de Información: Capacidad para procesar registros o texto
	Req. de Sistema: Sistemas Operativos y algún programa clave para su funcionamiento
	Arquitectura: <ul style="list-style-type: none"> Stand Alone: Arquitectura en la cual un software trabaja autónomamente en un ordenador. Cliente/Servidor: Arquitectura de trabajo de un software conformado por dos partes. 1ª) Una parte del software reside en el ordenador y procesa las transacciones solicitadas por los clientes. 2ª) Son los clientes (ordenadores en red), los cuales ubican parte del software de manera que se libere carga del servidor Cliente Web/Servidor: Es el mismo concepto del cliente/servidor, exceptuando que los clientes acceden al servidor a través de un browser.
4. Licenciamiento	Determina los diferentes tipos de licencias a los cuales se pueden acceder. En caso de tener alguna versión de demostración, se presenta la página correspondiente.
5. Procesos Estadísticos Asociados	Determina si el software puede realizar distintos tipos de análisis estadísticos. <ul style="list-style-type: none"> Estadística básica: Frecuencia, coocurrencia, etc. Estadística Avanzada MSD: Generación de matrices y representaciones gráficas con algún método de escalamiento, al igual que clasificaciones jerárquicas por dendrogramas. Análisis Factoriales: Procesos que involucran cualquiera de los procesos de ACP (análisis por componentes principales), AFC (Análisis Factoriales de correspondencia), Métodos de clasificación jerárquica, entre otros. Tipo de Información: Páginas Web Documentos: Textos en formatos TXT, PDF, DOC, etc., Artículos, Patentes, Trabajos, Notas, etc. Estructurada: Requerimientos específicos del software

⁴ De acuerdo al trabajo de Sánchez y Palop (2002), estos parámetros se definen a partir de elementos como la interfaz (interacción con el usuario), intuitividad (grado de complejidad de la herramienta), productividad (capacidad de procesar gran cantidad de información y obtener resultados en tiempo de respuesta cortos) y soporte técnico (licenciamiento).

Selección de las herramientas de software usadas en vigilancia tecnológica

Posterior a la valoración, se deben comparar diferentes herramientas en función de su aporte en los procesos de vigilancia (Tabla1), teniendo en cuenta en su posible implementación los recursos en *hardware* y *software* requeridos, los costos, el capital intelectual necesario, etc. Para ello, a continuación se plantea el procedimiento para la selección de herramientas, planteado en cuatro fases (Figura 2), que abarca desde la definición del sistema tecnológico que se quiere vigilar y la disponibilidad de las fuentes de información (fases I-II), hasta el análisis de estas fuentes (estructuradas y no estructuradas), así como la capacidad de procesamiento de las distintas herramientas (fases III-IV). A continuación se ilustran cada una de estas fases:

- FASE I - Selección fuente de información. Proveniente de la definición de los factores críticos de vigilancia - FCV, su importancia se centra en el establecimiento de los aspectos clave que definen la ejecución del proyecto. Para Tamayo (1990), el planteamiento debido del problema ha de considerar un elemento descriptivo (problema-realidad-entorno), un elemento constitutivo (variables que inciden) y un elemento formal (cuerpo lógico de la investigación). En este último componente es relevante que el problema pueda ser descompuesto en aspectos cada vez más pequeños con la finalidad de poderlos evaluar en unidades más reducidas. Para Whitney (1970), "definir un problema significa especificarlo en detalle y con precisión. Cada cuestión y aspecto subordinado que deban responderse han de ser delimitados. Deben determinarse los límites de la investigación. Con frecuencia es necesario revisar estudios previos con el objeto de determinar con exactitud lo que se ha de hacer".

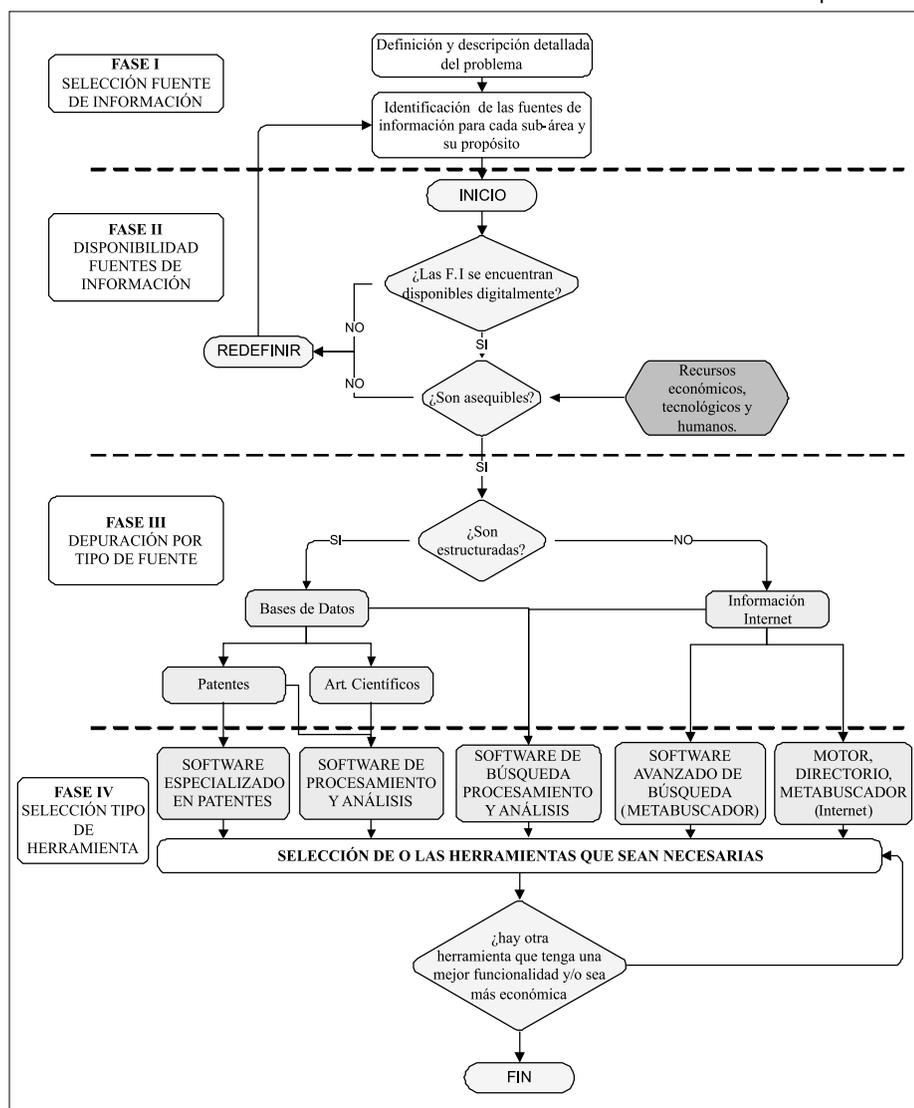


Figura 2. Metodología para la selección de herramientas de software para la VT

Si un FCV es descompuesto en partes bien definidas y delimitadas se hace más sencillo determinar la fuente de información más pertinente y por ende una mejor calidad de la misma. En este sentido, también es posible determinar quién (externo o interno a la empresa) domina esa área del conocimiento y por lo tanto encargarse de la vigilancia de ella con cierto periodo de revisión.

- FASE II: Acceso a las fuentes de información. Las distintas fuentes de información resultan útiles para los proyectos de VT en cuanto puedan ser procesadas y analizadas por el personal encargado de este elemento. De acuerdo con los distintos formatos en los que se disponen las fuentes de información consideradas anteriormente y en el marco del uso de las herramientas de *software*, resulta útil que estas estén disponibles digitalmente dada su facilidad de procesamiento, el amplio volumen de información tratado y su importancia establecida en la Fase I. En caso de no estar disponible una fuente clave para el proyecto de VT en este formato, se deben contemplar

distintas posibilidades tecnológicas existentes de conversión, ya sea a través de medios como la transcripción o el escaneo, por mencionar algunos. Posterior a esta consideración, un elemento prioritario que se

debe tener en cuenta, son las condiciones de acceso real a esta fuente de información, las cuales no son generalmente sencillas de cumplir, por variables como el costo, por ejemplo, de las bases de datos de artículos científicos o de patentes (Rocha y Pardo, 2004).

- FASE III: Depuración por tipo de fuente. Es una fase que define el tipo de programas informáticos que se requiere a las características de las fuentes de información determinadas. Como se mencionó, las fuentes de información tecnológica de tipo secundario podían ser determinadas en base a su contenido en tres grupos: páginas de internet, bases de datos de artículos científicos y de patentes, lo que puede reducirse por su construcción en dos grupos: información no estructurada (internet), información estructurada en bases de datos (Escorsa, 2001). De esta forma, en el caso de la información estructurada, permitirá acceder a un grupo más reducido y específico de herramientas de software (fase IV), pertinente para su procesamiento y análisis.
- FASE IV: Selección del tipo de herramienta. Una vez abordados los pasos anteriores, se debe seleccionar la herramienta adecuada para los proyectos de VT. En cuanto al tipo de información que pueden abordar los programas informáticos se estableció una clasificación subjetiva que los divide de acuerdo a si su especialización se encuentra en las páginas web, los artículos científicos, las patentes, o un conjunto de varios de ellos. En este sentido, las herramientas se pueden clasificar desde la perspectiva de su uso en la vigilancia en cinco categorías:
 1. Motores, directorios, metabuscadores disponibles en internet: constituyen una fuente de acceso a la información de una relativa buena calidad y son de acceso libre.
 2. Software avanzado de búsqueda (metabuscador): programas que funcionan con las mismas características de los metabuscadores pero que ofrecen la posibilidad de generar análisis más detallados, guardar las búsquedas y generar reportes. Su acceso es más restringido, aunque ofrecen en su mayoría versiones demostrativas. Son programas de instalación en el computador
 3. Software de búsqueda, procesamiento y análisis: en su mayoría aplicaciones complementarias a programas o paquetes de software de gran capacidad que analizan estadísticamente la información a fin de encontrar las relaciones más significativas. Son programas de instalación en el computador.
 4. Software especializado en patentes: son programas desarrollados para evaluar cuantitativamente las patentes (exclusivamente) y determinar las relaciones más significativas. Son programas de instalación en el computador.
 5. Software de procesamiento y análisis de información: son herramientas de orden superior en el ciclo de la vigilancia tecnológica, ya que, además de

permitir la búsqueda de información en cualquier fuente, la procesan y analizan a través de algoritmos complejos de acuerdo a las necesidades de información. Otorgan a su vez elementos para la formulación y solución de problemas, como las relaciones entre distintos elementos. Son programas de instalación en el computador.

De manera similar a la selección de las fuentes de información, para la de las herramientas de software se deben evaluar atributos generales y establecer requerimientos de uso (Tabla 3), que finalmente definen la viabilidad de su aplicación.

Tabla 3. Condiciones que inciden en la selección de una herramienta de software en VT

<i>Variable Medida</i>	<i>Indicador</i>
Costo - ¿Cuál es el costo de la herramienta?	Capacidad Adquisitiva y Económica
Alianzas o Convenios - ¿Quién puede tener esa herramienta? ¿Se puede obtener acceso a ella?	Capacidad para generar proyectos conjuntos con otras entidades.
Tecnología - ¿Qué se requiere para instalar y usar la herramienta?	Disponibilidad Recursos tecnológicos duros / Requerimientos de Sistema
Personal Experto - ¿Quién conoce el manejo del software?, ¿Quién sobre la temática involucrada?	Especialización del Recurso Humano

Pertinencia de las herramientas de vigilancia por contexto de aplicación

A nivel de la literatura han sido diversos trabajos realizados en el entorno Iberoamericano los que se han apoyado en distintas herramientas de software para sus proyectos de VT. Empresas como IALE (*spin-off* de la Universidad de Barcelona), han utilizado herramientas como Tetralogie® y MatheoAnalyzer®; por su parte, TRIZ XXI (también española), maneja software como GoldFire® para realizar sus investigaciones. En el medio colombiano, trabajos como los realizados por Vargas (2004) y Rosero y Torres (2004), retoman herramientas más sencillas pero pertinentes y dimensionadas a los problemas abordados, del tipo de Microsoft Excel® y SPSS® para realizar procesos y obtener resultados, valiosos para actores con limitaciones de carácter económico.

En complemento a la valoración y el procedimiento de selección de las herramientas de software que se pueden utilizar en los procesos de vigilancia tecnológica, es conveniente evaluar la pertinencia de estas en función de los entornos productivos y competitivos de los usuarios finales del software. Para efectos demostrativos, en la Tabla 4, tomando cuatro tipos de instituciones que pueden realizar ejercicios de VT: las PyME,⁵ los CDT,⁶ las

⁵ Pequeñas y Medianas empresas, PyME.

⁶ Centros de desarrollo tecnológico

universidades y las organizaciones de carácter nacional,⁷ se referencia un análisis comparativo entre herramientas, mostrando justamente la pertinencia por contexto, para lo cual de acuerdo a los criterios expuestos en la fase IV del procedimiento de selección (Figura 2), se sugieren posibilidades de uso por parte de estos actores, así:

- En el caso de las PyME las herramientas en su totalidad se dirigen a la búsqueda de información, dadas las limitaciones que estas poseen en cuanto a costos, disposición de personal y tiempo. Sin embargo, una promoción del uso de estas herramientas puede conducir al interés de las PyME por acceder a la información y a canales de cooperación con los CDT y las universidades en temáticas de investigación más específicas y acordes con sus necesidades. No es necesario que estas adquieran la mayoría del *software* evaluado, sino que se mejoren los canales de comunicación con entidades especializadas en su campo.
- Para los CDT hay una variedad más amplia de herramientas, que no solo vinculan la búsqueda de información, sino el análisis de la misma. Las herramientas sugeridas no son muy costosas, aunque de acuerdo con el tamaño y la capacidad de compra de los centros, estos pueden acceder a algunos paquetes de *software* más robustos. En este sentido, no es necesario adquirir todo un paquete de gran complejidad, sino que se puede restringir a aquellos componentes de las herramientas que realmente puede llegar a dominar de acuerdo a la evaluación de sus capacidades

internas y externas. Entre las herramientas sugeridas de bajo costo se destacan Hamlet II y MatheoPathent para el procesamiento de información en artículos y patentes. Una herramienta como T-Lab en este contexto sería adecuada dado su manejo en múltiples idiomas, una sencilla representación gráfica, una variedad de obtención de diversos tipos de resultados y un manejo de volúmenes importantes de información.

- Las universidades por su capacidad económica, pero principalmente por el conocimiento y la experticia que tienen en los campos concernientes al manejo del *software* y los objetos de investigación, se convierten en agentes idóneos para utilizar cualquier tipo de herramienta. Adicionalmente, pueden prestar servicios de vigilancia a PyME, CDT y organizaciones de carácter nacional.
- Las organizaciones de carácter nacional, dada su amplitud de acción, necesitan herramientas de cierto nivel de complejidad para afrontar sus necesidades de información. Su capacidad adquisitiva les permite contar con un variado conjunto de herramientas. Actores como la Cámara de Comercio de Bogotá en sus proyectos de cadenas productivas (2005-2006), ha escogido MatheoAnalyzer y Tetralogie (herramientas para el análisis de grandes volúmenes de información) en proyectos para soluciones específicas. Por su parte Colciencias, en el 2005, ha elegido herramientas como Goldfire y MatheoAnalyzer para abarcar nociones en cuanto al desarrollo de un campo amplio de conocimiento y necesidades específicas

Terminología

Documentos: WEB (páginas web), Doc TXT (documentos de texto en este formato), Estructura (información que debe ser ingresada de acuerdo a unos requerimientos de la herramienta), Patentes (lectores especializados en este tipo de información) y Todo (todos los elementos anteriores).

Apoyo al ciclo de la VT: Capacidad de la herramienta para apoyar los elementos descritos en la Tabla 2.

Estadística: básica (análisis de frecuencia, coocurrencia), avanzada (incluye la básica y extiende a conceptos estadísticos como el escalamiento multidimensional y los análisis factoriales).

Actores de uso: actores que por su perfil y características deberían hacer uso de la herramienta.

Cada herramienta de *software* usada en los procesos de vigilancia tec-

Tabla 4. Análisis comparativo de algunas herramientas de Software utilizadas en VT

Producto	Costo promedio versión profesional	Documentación que procesa	Apoyo Ciclo VT				Estadística	Actores de uso			
			Planeación	Búsqueda	Análisis	Int'y Com.		PyMES	CDT's	Universidad	Org. Nat
Herramientas enfocadas en la búsqueda de información a través de Internet											
C-4-U Scout 1.3	Gratuito	WEB	Poco	Poco	No	No	No	X		X	
CI Spider 1.2.1	No Def.	WEB	Poco	Poco	Poco	Poco	Básica		X	X	
Copernic 6.0	USD\$79.95	WEB	Poco	Si	Poco	No	Básica	X	X	X	X
Seekip	Gratuito	WEB	Poco	Si	No	No	No	X	X	X	X
Strategic Finder 2.0	€\$475	WEB	Poco	Si	Poco	No	Básica		X	X	
WebFerrer 5.0	USD\$29.95	WEB	Poco	Poco	Poco	No	Básica	X			
WebSeeker 5.0	USD\$29.95	WEB	Poco	Si	No	No	Básica	X			
Herramientas enfocadas al procesamiento y análisis de información											
MindModel 2.195	USD\$220	WEB-Doc TXT	No	Poco	Poco	No	Básica		X	X	
Sonar Professional	USD\$795	Doc TXT	Poco	Si	Poco	No	Básica			X	
XLStat 7.5.3	USD\$395	Estructurada	Poco	No	Si	Poco	Avanzada			X	
Hamlet 2.0 Beta	No Def.	Doc TXT	Poco	No	Si	Poco	Avanzada		X	X	
TextPack	€500	Doc. TXT	Poco	No	Si	Poco	Básica			X	
Matheo 3.0	€3450	Doc TXT – Est.	Si	No	Si	Poco	Básica			X	X
T-Lab 4.1	€1150	Doc TXT	Poco	No	Si	Poco	Básica		X	X	X
SPSS 14	USD\$1499	Estructurada	Poco	No	Si	Poco	Avanzada			X	X
Tetralogie 6.0	USD\$12000	Estructurada	Si	No	Si	Poco	Avanzada			X	X
Herramientas enfocadas al procesamiento y análisis de información											
Matheo Pathent 3.0	€600	Patentes	Si	Si	Si	Poco	Básica	X	X	X	X
Aureka! 9.2	No Def.	Patentes	Si	Si	Si	Si	Básica			X	X
Herramientas enfocadas al procesamiento y análisis de información											
GoldFire 2.5	USD\$16000	Todo	Si	Si	Si	Si	Básico			X	X

⁷ Colciencias, Planeación Nacional, etc.

nológica, independientemente de los atributos comparativos, posee características que no fueron contempladas en la Tabla 4. De acuerdo a la clasificación planteada en ella, cada herramienta es detallada en el Apéndice 1.

Conclusiones

La VT se constituye en uno de los elementos más importantes para captar y analizar información, así como para tomar decisiones, por lo cual es importante estructurar el proceso de la vigilancia de manera lógica y coherente. Este aspecto fue analizado precisamente al inicio del artículo. Su uso ha sido adoptado por diferentes tipos de organizaciones y sistemas productivos con miras a no ser sorprendidos tecnológicamente por sus competidores. En Latinoamérica su aplicación se ve referenciada principalmente en establecimientos estatales de ciencia y tecnología - CyT y algunas universidades.

Para lograr mayor eficiencia en la ejecución de la vigilancia se propone evaluar las herramientas desde tres puntos de vista: la valoración, que permite establecer paralelos comparativos de las herramientas a través de la información que manejan y sus diferentes atributos; la selección, por su parte, ofrece criterios para definir una herramienta de *software* de acuerdo a las necesidades y particularidades del mismo sistema monitoreado; y la pertinencia por contexto permite proporcionar la envergadura de *software* con las especificidades de los diferentes niveles de complejidad institucional. Adicionalmente, se debe mencionar que es importante comprender que si bien las herramientas de *software* desarrolladas por diversos proveedores poseen ciertas características y cualidades que, vistas en el marco de la VT, apoyan las distintas fases del ciclo, no pueden, independientemente de su potencial, constituirse en los objetos mismos de estudio.

Bibliografía

Ashton, B.W. and Klavans, R.A., *Keeping Abreast of Science and Technology*, Edit. Battelle Press, Estados Unidos, 1997.

Bahamon, J., (s/f). *Construcción de indicadores de gestión bajo el enfoque de sistemas.*, Universidad Icesi, Departamento Académico de Sistemas, Colombia.

Castellanos, O., Rosero, J. y Torres, L. M., *Aplicación De Un Modelo De Inteligencia Para Definición De Estrategia Tecnológica En Diferentes Niveles De Complejidad Institucional.*, Memorias de ALTEC, Brasil, 2005a.

Castellanos, O., León, A. y Vargas, F., *Análisis de patentes para la generación de Innovación Tecnológica*, Memorias de ALTEC, Brasil, 2005b.

Cecarm., *Análisis de la competencia en Internet.*, Disponible en (on line): <http://www.cecarm.com/cecarm/guianal1.jsp>, Acceso en febrero de 2006., 2004.

Cornella, A., *Cómo Sobrevivir a la Inforxicación.*, Disponible en (on line): <http://www.uoc.es/web/esp/articulos/cornella/acornella.htm>, Acceso en noviembre de 2005., Universidad Oberta de Cataluña, 2000.

Escorsa, P. y Maspons, R., *De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia competitiva.*, Prentice Hall, Madrid, 2001.

Farreas, C., *La Vanguardia.*, Disponible en (on line): <http://www.edicionsupc.es/ftppublic/pdfmostra/OE00503M.pdf>, Acceso en julio de 2005., Barcelona, 1994.

Ferré, X., *Internet y su impacto en la sociedad actual.*, Disponible en (on line): <http://www.upm.es/canalUPM/notasprensa/Doc2005102402.html>, Acceso en febrero de 2006, 2005.

Fernández, E., Giner, C. y Heras, J., *Plataforma digital de revistas científicas electrónicas españolas y latinoamericanas.*, Revista Panacea@, Disponible en (on line): http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n17-18_tribuna-revistas.pdf, Acceso en noviembre 2005., 2004.

García, F., *Gestión del Conocimiento: un modelo de competitividad académico aplicable a entornos empresariales.*, Memorias de IntEmpres' 2001. La Habana, Cuba, 2001.

Leon, T., Gonzales, E. y Díaz, D., *Diseño e implementación de un Sistema de Vigilancia Tecnológica en una empresa de escasos recursos.*, Memorias de INTERPREST Info2004, Cuba, 2004.

Liao, S., *Technology management: methodologies and applications. A literature review form 1995 to 2003.*, Technovation No. 25, Estados Unidos, 2005.

López, E., *Sistema de Inteligencia Tecnológica y Planeación estratégica en Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico.*, Memorias de ACACIA, México, 2005.

Lozano, I., *Análisis de patentes en el mundo de la Inteligencia Tecnológica Competitiva.*, Revista Hispana de Inteligencia Competitiva. PUZZLE, No.8, Noviembre-Diciembre, España, 2003.

Martín, C. y Ramírez, J., *Impacto Económico de un acuerdo de libre comercio entre Colombia y USA*, CEPAL Serie 35, 2005.

Mier, M., *Inteligencia Competitiva: Un Factor Importante para Construir una Tradición Tecnológica.*, Memorias de ALTEC, México, 2003.

Morcillo, P., *Vigilancia e inteligencia competitiva: fundamentos e implicaciones.*, Disponible en (on line): <http://www.madrimasd.org/revista/revista17/tribuna/tribuna1.asp>, Acceso en julio de 2005., España: Madrid revista No. 17, julio, 2003.

Nuñez, P e Israel A., Barreras de Capital Estructural en la Gestión del Conocimiento (GC)., Memorias de INTERPREST Info2004, Cuba , 1999.

Palop, F. y Vicente, J. M., Documentos COTEC sobre oportunidades Tecnológicas: 14 Vigilancia Tecnológica., Fundación COTEC para la innovación tecnológica, Serie 14, 1999.

Rodríguez, M., Inteligencia Competitiva y Tecnológica en las Universidades: Oportunidades para la Innovación en el Sector Productivo., Memorias de ALTEC, México, 2003.

Rodríguez, M., 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, Barcelona, 1999.

Rocha, R. y Pardo, E., Sistema de Vigilancia Tecnológica para Cubana de Aviación, S.A., Memorias de INTERPREST Info2004, Cuba, 2004.

Rosero, J. y Torres, L. M., Desarrollo de una base conceptual de inteligencia tecnológica y su aplicación en pequeñas y medianas empresas. Caso de estudio: Empresa colombiana de Biotecnología Meristemas S.A., Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química, Bogotá, 2004.

Salvador, M. y Sarmiento, M., Monitoreo competitivo del entorno tecnológico: Importancia de la aplicación de sistemas de inteligencias., Disponible en (on line): <http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferencia/60/60-III.02.html>, Acceso en junio de 2005., Transferencia - Revista Digital de Postgrado, Investigación y Extensión del Campus Monterrey, Año 15, Numero 60, México, 2002.

Sánchez, M. y Palop, F., Herramientas de software para la práctica en la empresa de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Evaluación Comparativa, 1ª Edición, TRIZ., España, 2002.

Tomas, J., Escoto, R., Vicedo, J. y Langa, M., Las herramientas de gestión del conocimiento. Una visión integrada., VIII Congreso de Ingeniería de Organización, Leganés, 2004.

Tamayo, M., El proceso de la investigación científica. Fundamentos de investigación con manual de evaluación de proyectos., Editorial Noriega Limusa, Segunda edición, México, 1990.

Vargas, F. y Castellanos, O., Vigilancia como herramienta de innovación y desarrollo tecnológico. Caso de aplicación: Sector de empaques plásticos flexibles., Revista de Ingeniería e Investigación, Vol. 25, No.2, 2005.

Vargas, F., Mapeo y vigilancia tecnológica. Aplicación en el sector de empaques poliméricos flexibles., Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química, Bogotá, 2004.

Whitney, F., Elementos de Investigación., Editorial Omega, España, 1970.

Apéndice 1. Descripción de algunas herramientas usadas en vigilancia tecnológica

- Herramientas enfocadas en la búsqueda de información a través de Internet.**
 - C-4-U Scout® 1.3: es un *software* de acceso gratuito, su principal ventaja radica en el monitoreo de páginas específicas. No posee una mayor aplicación, ni requiere personal experto para su manejo.
 - CI Spider® 1.2.1: con características similares al anterior, se resalta la opción de representación gráfica de los resultados (2D), permitiendo hacer un análisis básico del contenido de las mismas.
 - Copernic 6.0®: es un *software* reconocido en el campo de la búsqueda de información, cumpliendo funciones mejoradas de un metabuscador, como el almacenamiento de las búsquedas. La profundidad de estas, así como la posibilidad de definir sus diferentes tipos, la hacen muy versátil para diferentes necesidades.
 - Seekip®: Su potencial de búsqueda y aviso de patentes, es importante cuando se abordan temáticas específicas y vinculan a las patentes como un objeto fundamental de información.
 - Strategic Finder® 2.0: su uso está más dirigido a la parte comercial, al detectar portales y sus variaciones alrededor de una temática de interés. Su capacidad de búsqueda es superior a los motores tradicionales. Entre sus cualidades resalta el ajuste de las búsquedas a la sintaxis particular de cada motor.
 - WebFerrer® 5.0: es un metabuscador de información de Internet, permitiendo guardar las búsquedas. Su desempeño de menor calidad que Copernic 6.0, se ve influenciado por su incapacidad para especificar búsquedas exclusivas de patentes o artículos científicos o revistas económicas, etc., y su desempeño es similar al de un metabuscador *on-line*.
 - WebSeeker® 5.0: Con un precio y características similares a la herramienta evaluada anteriormente, no representa una mayor ventaja para el usuario. Sus características se ven superadas por otros *software* de búsqueda descritos anteriormente y los metabuscadores *on-line* no están lejos de alcanzar este nivel de desarrollo.
- Herramientas enfocadas al procesamiento y análisis de información.**
 - MindModel® 2.195: sus características de captación de información de diferentes tipos como páginas web y documentos en formatos de TXT (investigaciones de mercados, preferencias de los clientes, etc.), permiten búsqueda de información más avanzadas que los programas anteriores, incorporando nuevos conceptos como las búsquedas por ora-

ciones, así también, organiza y clasifica la información, encontrando relaciones no obvias. b) Sonar Profesional®: es una herramienta de óptimo potencial en cuanto a la indexación de volúmenes de información en inglés al incorporarlos en una base de datos, permitiendo así establecer indexaciones encaminadas a determinar relaciones de proximidad. Adicionalmente puede ser complementado con diferentes *plug-in* con funciones determinadas. c) XLStat 7.5.3®: es un conjunto de *macros* avanzadas para el análisis de información numérica. Su potencial de uso al constituirse como un complemento de Microsoft Excel. ® la convierte en una herramienta muy apropiada para su uso por cualquier actor. d) Hamlet® 2.0 Beta: es un *software* académico, enfocado en el análisis de textos a través del MDS. Sus facilidad de uso lo convierten en una gran herramienta para manejar textos en TXT, al extraer las relaciones existentes. Su uso está condicionado a un conocimiento medio del ingreso de información, la estadística y sus resultados son relativamente fáciles de interpretar. e) TextPack®: con un funcionamiento similar al Sonar Profesional en muchas de sus características, analiza textos en formatos TXT a través de sus concordancias. f) Matheo Analyzer® 3.0: es uno de los *software* más amigables al usuario. Su capacidad para analizar volúmenes importantes de información estructurada proveniente de bases de datos y de patentes la constituyen una herramienta importante para la actividad científica. Su principal característica es la manera sencilla de presentar los resultados, aunque su análisis estadístico se basa en frecuencias y coocurrencias. g) T-Lab® 4.1: es un *software* que reúne los rasgos más característicos de las herramientas anteriormente mencionadas. Su análisis se basa en documentos TXT (lo que le permite analizar información estructurada y no estructurada), su análisis estadístico es mayor (MDS y AF) e igual posee representaciones gráficas en 2D. Su uso, a pesar de tener una interfase amigable, requiere conocimiento y experticia en el ingreso de la información y un nivel de conocimiento moderado en la interpretación de los resultados. h) SPSS® 14: es un paquete estadístico multifuncional, entre sus caracte-

rísticas se destacan los análisis MDS y AF. Su limitación es el uso, ya que requiere un conocimiento medio de la herramienta y un conocimiento especializado sobre los conceptos estadísticos relacionados debido a la cantidad de parámetros asociados. i) Tetralogie® 6.0: es la herramienta más potente para analizar información estructurada a través de la estadística avanzada (AF, MDS). Su empleo requiere un conocimiento avanzado de la herramienta, un conocimiento medio sobre conceptos estadísticos inmersos en ella y algunas nociones de francés.

3. Herramientas enfocadas en la búsqueda, procesamiento y análisis de información de patentes.

a) Matheo Pathent® 3.0: es una herramienta muy importante para el análisis de patentes. No solamente las procesa, también permite consultarlas en sus diversas oficinas y extraer sus resultados. Permite efectuar consultas y procesar la información. Su uso es bastante intuitivo y no requiere conocimiento expreso de la herramienta, más si de la temática evaluada. b) Aureka!. ® 9.2: es una herramienta más avanzada que la anterior, respecto de la cantidad y variedad de análisis que posee, permitiendo además de conceptos de frecuencia y coocurrencia, profundizar en detalle cada patente. Este detalle abarca desde la identificación de tecnologías involucradas y su relación con otras patentes similares, hasta la realización de árboles tecnológicos que desencadenaron en la tecnología actual.

4. Herramientas enfocadas en la búsqueda, procesamiento y análisis de información (*software* de instalación).

a) GoldFire® 2.5: siendo la herramienta más costosa de todas las evaluadas, se dirige principalmente a detectar o determinar soluciones específicas alrededor de una problemática específica, en vez de presentar un panorama general de la técnica. Las bases de datos y la información, le permiten un mayor potencial de búsqueda en cuanto a patentes. En artículos, la casa matriz ha evaluado más de 3.000 revistas electrónicas, y permite la construcción de bases de datos propias en cuanto a temáticas particulares. Con respecto a los documentos, permite el análisis, no solo en formatos TXT, sino en DOC y PDF no protegidos.