

**TENDENCIAS ACTUALES EN EL ENTENDIMIENTO DE LA VIGILANCIA
TECNOLÓGICA COMO INSTRUMENTO DE INTELIGENCIA EN LA
ORGANIZACIÓN**

**CURRENT TRENDS IN THE UNDERSTANDING OF THE
TECHNOLOGICAL MONITORING AS ORGANIZATIONAL
INTELLIGENCE TOOL**

AUTORES:

Andrés Mauricio León López

Ing. Industrial. Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica e Industrial. **Instituto Colombiano para el fomento de la Ciencia y la Tecnología - Colciencias.** e-mail: amleonlo@unal.edu.co

Oscar Fernando Castellanos Domínguez

Ph.D. Coordinador del Grupo Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad – Biogestión. Profesor Asociado. Facultad de Ingeniería, **Universidad Nacional de Colombia. Cra. 50 No. 27 – 70 Bloque B5 of. 303 Bogotá.** Tel: (57-1) 3165000 –18427/18428, e-mail: ofcastellanosd@unal.edu.co

Víctor Mauricio Montañez Franco

Ing. Industrial. Investigador del Grupo Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad – Biogestión. **Universidad Nacional de Colombia. Cra. 50 No. 27 – 70 Bloque B5 of. 303. Bogotá.** Tel: (57-1) 3165000 – 18427/18428, e-mail: vmmontanezf@unal.edu.co

TENDENCIAS ACTUALES EN LA COMPRESIÓN DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA COMO INSTRUMENTO DE INTELIGENCIA EN LA ORGANIZACIÓN

RESUMEN

La inteligencia empresarial se caracteriza por su dinamismo y versatilidad al ser un instrumento integrador de herramientas de gestión que tradicionalmente se emplean de manera independiente. La vigilancia tecnológica es una de ellas y se reconoce cada vez más como un instrumento que posibilita el desarrollo y ejercicio de la función de inteligencia al velar por la adecuada y precisa difusión de la información dentro de la empresa. En la ponencia se presenta la forma en que las diferentes etapas de la vigilancia se homologan con los componentes del sistema de inteligencia tecnológica. Como el mercado de las herramientas tecnológicas empleadas en cada una de las etapas del ciclo de la vigilancia tecnológica es cada vez más amplio en cuanto a la versatilidad y alcance de los desarrollos, se determina un conjunto de criterios para la evaluación de herramientas de software que apoyan la vigilancia tecnológica y se establece su pertinencia en varios escenarios.

PALABRAS CLAVE

Vigilancia Tecnológica, Herramientas de software, Inteligencia Tecnológica

INTRODUCCIÓN

En los sistemas productivos la distinción entre las tecnologías de base, las claves, las de paso y las emergentes es indispensable. Las tecnologías de base no ofrecen ninguna ventaja competitiva ya que todos los actores de la industria tienen igual acceso a éstas. Las tecnologías clave son indispensables para la ventaja competitiva puesto que ofrecen la oportunidad para la diferenciación significativa de proceso y de producto. Las tecnologías de paso todavía no se han introducido en la industria, aunque poseen potencial comprobado para convertirse en tecnologías clave. Por su parte, las tecnologías emergentes están en el horizonte, aún no se han puesto a prueba, pero son potencialmente importantes. Las tecnologías de paso y las emergentes son en extremo importantes, debido a que pueden llegar a ser más significativas en el plano estratégico (Shenhar y Adler, 1999).

El trabajo sobre las tecnologías emergentes debe planearse con base en la estrategia de la unidad de negocios. El futuro exige tener en cuenta las necesidades de la tecnología a largo plazo (Gaynor, 1999), para lo cual se requiere una buena información sobre lo que está sucediendo en cada área tecnológica, con objeto de que los responsables de las políticas y las empresas puedan tomar las mejores opciones sobre futuros proyectos de investigación o adquisición de tecnología. El camino hacia la competitividad pasa por una combinación de transferencia de tecnologías extranjeras e I&D propia (Escorsa *et al.*, 2001). Y es a través de la vigilancia tecnológica que se pueden conocer esas tecnologías, tanto en las que se está trabajando (investigando, patentando, publicando) en una determinada área y determinar su comportamiento y dinamismo, como las tecnologías emergentes.

La vigilancia¹ aparece como una de las funciones clave para la gestión de la tecnología por cuanto, para mantener en vanguardia una cartera tecnológica es esencial la detección de los cambios y las nuevas tecnologías con la suficiente antelación para poder evaluarlas y prepararse, bien sea para su adopción y explotación o para entender las dinámicas del conocimiento en un área determinada (Palop y Vicente, 1999). Se debe inspeccionar permanentemente el cuerpo de conocimientos científicos existentes; es necesario vigilar antes de emprender cualquier proyecto de innovación, con objeto de no duplicar esfuerzos, intentando “inventar la rueda”.

Se reconoce cada vez más a la vigilancia como un instrumento que posibilita el desarrollo y ejercicio de la función de inteligencia al velar por la adecuada y precisa difusión de la información dentro de la empresa. Esta ponencia tiene como objetivo determinar las características del papel de la vigilancia tecnológica como herramienta de inteligencia a nivel organizacional y los distintos enfoques actuales en el tema en distintos países del mundo.

PREMISAS CONCEPTUALES DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA

La vigilancia es una función continuada en el tiempo y muy ligada a los aspectos estratégicos, es un estado permanente de atención y toma de decisiones ante oportunidades y amenazas del entorno. Definida por Palop y Vicente (1999), la vigilancia es el esfuerzo sistemático y organizado por la empresa de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevantes para la misma, por poder implicar una oportunidad u amenaza para ésta. Teniendo en cuenta estos aspectos se puede definir la vigilancia tecnológica como la actividad de identificar las evoluciones y novedades de la tecnología, tanto en proceso como en producto, con el fin de determinar las oportunidades y amenazas, provenientes del entorno que puedan incidir en el futuro de una organización y sus procesos productivos.

La vigilancia tecnológica parte de las siguientes premisas para la identificación de tendencias tecnológicas. La primera, determina que los resultados de la mayoría de las investigaciones en ciencia y tecnología se transmiten a través de un proceso de comunicación escrita (artículos de revistas, libros, actas de congresos, patentes, etc.); por tanto, los trabajos publicados componen uno de los productos finales de toda actividad científica y tecnológica, y presentan un indicador de volumen de investigación producido. Y la segunda premisa es que los trabajos publicados en las fuentes primarias se recopilan en forma abreviada en las bases de datos; entonces la consulta es un método adecuado para obtener información sobre las publicaciones en cualquier ámbito científico (Escorsa y Maspons, 2001; Morcillo, 2003); de ahí que el principal insumo del proceso de vigilancia sean bases de datos de artículos y patentes².

¹ En la literatura se relacionan términos como el monitoreo, el escaneo y la previsión con la vigilancia y sus funciones en el desarrollo tecnológico.

² Las bases de datos pueden definirse como el conjunto de textos, cifras, imágenes o la combinación de todos ellos, organizados en unidades mínimas que son los registros, que pueden ser leídos por ordenador y organizados según un programa que permita su localización y recuperación. La patente es un contrato entre el Estado y los inventores. el primero de ellos otorga un título que le confiere al inventor el derecho de monopolizar (temporalmente) la

El análisis de patentes es fundamental para el estudio de la dinámica de la tecnología, ya que da cuenta de lo que se está haciendo en un campo tecnológico de interés. Así mismo, permite, a través de su análisis estadístico, identificar patrones de comportamiento tecnológico, tecnologías emergentes, competencias medulares de los competidores y tendencias tecnológicas que pueden afectar la estrategia de la organización. Por su parte, los artículos científicos tienen la ventaja de que algunas veces son publicados primero que las patentes, sin embargo, no necesariamente llevan dentro de sí información tecnológica relevante, lo que se encuentra es la generación de conocimiento que posteriormente se utilizará en una innovación patentable. Las ventajas de usar artículos, en el desarrollo empresarial, no son muchas frente a las patentes. Entre las que se pueden citar están: la capacidad de identificar investigadores en un área o rama de la ciencia y establecer encadenamientos de científicos que trabajen en un tema en particular, al utilizar la bibliografía de cada artículo.

Al aplicar técnicas de cienciometría, se puede obtener conocimiento a partir de artículos y patentes principalmente, a través de la determinación de indicadores. La OMPI (2002) establece cuatro categorías de los indicadores que pueden ser obtenidos: 1. *Indicadores de actividad*: Analizan el número y distribución de los documentos obtenidos, la productividad científica y tecnológica por países, instituciones e investigadores y el impacto que tienen a nivel mundial (número de citas). 2. *Indicadores relacionales de primera generación*: Establecen la interacción entre empresas, instituciones y organismos públicos de investigación, al revisar las citas de artículos científicos en patentes. 3. *Indicadores relacionales de segunda generación*: Son los que consideran la información presente en el título, el resumen o en el texto. El análisis de co-ocurrencia o *co-word* es el más conocido y analiza la aparición conjunta de dos o más palabras en varias publicaciones. Permiten identificar áreas de investigación, la relación entre las temáticas y su transformación en el tiempo (análisis dinámico). 4. *Indicadores de tercera generación*: Son representaciones visuales del estado del desarrollo tecnológico y científico en un área determinada. El avance de las tecnologías de la información ha permitido la representación de mapas que determinan gráficamente las tecnologías y áreas del conocimiento en las cuales se investiga, publica y patenta más en un periodo determinado. Cuando se comparan mapas de distintos periodos se puede determinar cuáles son las áreas emergentes y cuáles experimentan una rápida expansión.

De forma concreta, el análisis de indicadores puede determinar, por ejemplo, (Vargas y Castellanos, 2005): el crecimiento de cualquier campo de la ciencia, según la variación cronológica del número de trabajos publicados en él; el envejecimiento de los campos científicos; la colaboración entre los científicos o instituciones, medida por el número de autores por trabajo o centros de investigación que colaboran; el impacto o visibilidad de las publicaciones dentro de la comunidad científica internacional, establecido por el número de citas que reciben dichas publicaciones por parte de trabajos posteriores; las

explotación industrial y comercial de la invención patentada. El titular, como contrapartida a este monopolio, debe divulgar el contenido de la invención para favorecer el progreso técnico. El documento en el que aparece la divulgación de la invención es el documento de patente (Guzmán y Sotolongo, 2000).

trayectorias tecnológicas seguidas por empresas o países en un período determinado, de acuerdo con su actividad en la consecución de patentes.

Mientras los indicadores de actividad proporcionan datos sobre el volumen y el impacto de las actividades de investigación mediante simples recuentos de elementos bibliográficos (tales como autores, artículos, palabras clave, patentes, citas, entre otros), los indicadores relacionales se proponen conocer las relaciones y las interacciones entre los diferentes elementos bibliográficos mediante los conceptos de cocitación y coocurrencia, intentando describir el contenido de las actividades y su evolución.

En los ejercicios de vigilancia se requiere experticia tanto en el área de desarrollo tecnológico analizado como en las técnicas y programas informáticos para el procesamiento de información, y en la mayoría de casos este conocimiento se concentra en diferentes especialistas, convirtiendo los procesos de vigilancia en escenarios multidisciplinares, por lo cual es fundamental contar con adecuadas herramientas de representación de los resultados para su entendimiento y comunicación.

ENFOQUES DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA

La vigilancia tecnológica es resultado de una constante evolución en diferentes países, donde se han desarrollado distintas escuelas (cada una con enfoques particulares). A continuación se presentan algunos enfoques de la vigilancia tecnológica en los países más representativos de Europa en este tema, así como el desarrollo en Estados Unidos y algunos casos de América Latina (Tabla 1).

Tabla 1. Desarrollo de la vigilancia tecnológica en diferentes países

País	Características	Autores
Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> -Los antecedentes de la Inteligencia Competitiva se remontan a los años 60' por la necesidad de monitoreo del ambiente. -En 1986 se crea la SCIP para el desarrollo profesional de la Inteligencia Competitiva. -Actualmente enfocada en desarrollar la competitividad a partir de la explotación de información científica y técnica. Identificación de agentes de cambio con herramientas como el Roadmapping 	<ul style="list-style-type: none"> Ashton y Klavans (1997) Meadows (1999)
Francia	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollos iniciales a finales de los 80's y principios de los 90's. -Enfoque hacia la búsqueda de información que se pueda extraer de la competencia. -Uso de técnicas estadísticas para análisis de bases de datos y análisis semántico de textos. -Desarrollo de software especializado para el análisis y representación de grandes volúmenes de información 	<ul style="list-style-type: none"> Jakobiak (1992) Lesca (1994) Martinet y Marti (1995)
España	<ul style="list-style-type: none"> -Adaptación del modelo francés a partir del trabajo de Lesca, principalmente. -Trabajo sobre la evolución del concepto de vigilancia tecnológica para generar ventajas competitivas en las organizaciones. -Desarrollos del concepto de Inteligencia en escenarios como el tecnológico y económico -Solución a problemas organizacionales puntuales a través de la 	<ul style="list-style-type: none"> Tena (1992) Cornella (2000) Palop y Vicente (1999) Escorsa y Maspons (2001) CETISME (2002)

	vigilancia tecnológica -Aplicación del modelo TRIZ al desarrollo de las actividades de vigilancia tecnológica	
Cuba	-Enfoque hacia el desarrollo de sistemas propios de inteligencia y/o de vigilancia tecnológica articulado a la estrategia y la cultura corporativa. -Investigación en gestión de información -Articulación de las funciones de los sistemas de inteligencia empresarial, competitiva y de marketing -Aproximaciones al aprendizaje organizacional a través de la Vigilancia Tecnológica	León, González y Dias (2004) Echavarría (2004) Rocha y Pardo (2004)
México	-Enfoque epistemológico y metodológico proveniente de países como Estados Unidos, Francia y España. -Búsqueda de mecanismos de cooperación en torno a la innovación, incorporación de modelos de inteligencia competitiva en organizaciones, principalmente aquellas relacionadas con ciencia y tecnología	Rodríguez (2003) López (2001) Huerta (2003) Mier (2003)
Colombia	-No existe una corriente propia en el tema por la falta de comunidad crítica a nivel académico, empresarial e institucional. -Iniciativas institucionales importantes en Colciencias y Cámara de Comercio de Bogotá. A nivel académico el grupo de investigación Biogestión lleva varios años trabajando en la temática.	Vargas y Castellanos (2005)

EL CICLO DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA

Por tratarse de un ejercicio sistemático, la vigilancia tecnológica se desarrolla en un ciclo. Autores como Ashton y Klavans (1997), Rodríguez (1999) y Vargas y Castellanos (2005), entre otros, han formulado modelos de vigilancia, que pueden ser resumidos en cuatro grandes fases (Tabla 2). El esquema que representa el ciclo de la vigilancia tecnológica muestra que el proceso requiere la adquisición de información tanto del interior de la organización como del entorno, para proyectarla de manera tal que permita sustentar adecuadamente la toma de decisiones de acuerdo con las necesidades organizacionales. Cada fase contiene procesos, tareas, elementos, consideraciones y características que llevan a que su ejecución se realice de manera adecuada.

Entre los modelos mencionados anteriormente cabe destacar que el de Ashton y Klavans (1997) se fundamenta en un proceso de retroalimentación continua hacia cada nueva necesidad que la organización identifique. Por su parte, Rodríguez (1999) presenta un modelo que evoluciona desde la necesidad identificada hasta la generación de conocimiento, haciendo énfasis en la difusión de resultados con claridad, pertinencia y atractivo para quienes pueden verse beneficiados. Finalmente, Vargas y Castellanos (2005) plantean un proceso de vigilancia tecnológica centrado en el análisis de fuentes documentales – como las bases de datos - donde el diseño de estrategias conduce a generar impactos en distintas áreas.

Tabla 2. Diferentes etapas del ciclo de la vigilancia tecnológica

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

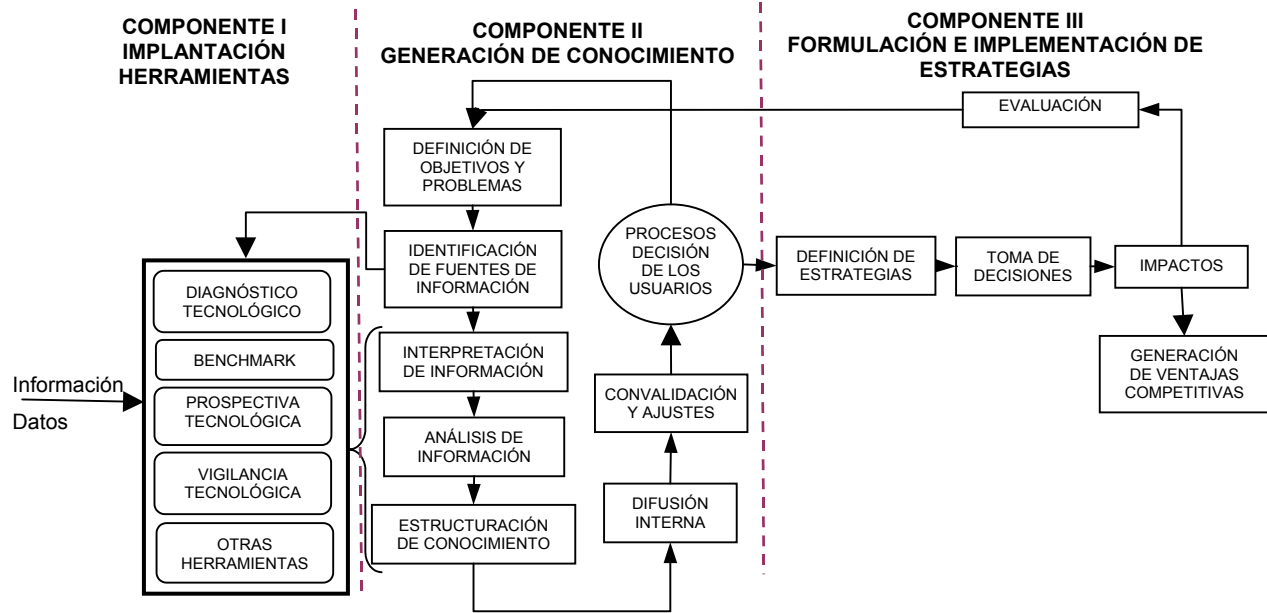
LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA COMO INSTRUMENTO DE INTELIGENCIA

El modelo de Inteligencia propuesto por Castellanos y otros (2005), cuyas bases retoman la esencia de la gestión tecnológica, se caracteriza por su dinamismo y versatilidad al ser un instrumento integrador de herramientas típicas y ampliamente conocidas de ésta, que tradicionalmente han sido utilizadas de manera independiente. El sistema propuesto esta basado en tres componentes fuertemente interrelacionados: la implementación de herramientas de gestión tecnológica que manejan información con diferentes atributos, la generación de conocimiento a través de la transformación de datos en información con valor estratégico, y la formulación e implementación de estrategias acordes con las políticas de la organización. Estos componentes no son etapas secuenciales, sino que se complementan entre sí por ser un proceso complejo con corrientes de retroalimentación, tal como se ve en la Figura 1.

Aunque gráficamente la vigilancia tecnológica se encuentra ubicada en el primer componente del modelo de inteligencia, la interacción que se presenta en el tratamiento de la información, la generación de conocimiento y el diseño de la estrategia, posee características de los procesos complejos, distinguiéndose principalmente: 1. La *causalidad circular retroactiva* que se relaciona con en el hecho que cada uno de los componentes del modelo genera una serie de elementos que son retomados por procesos que no son dependientes de manera directa y 2. La *causalidad recursiva* en la cual se establece que en un proceso recursivo, los efectos y productos son necesarios para el proceso que los genera (Morin, 1996). En el modelo se evidencia este fenómeno en cada una de las fases debido a la importancia que adquieren los resultados y su convalidación para mejorar el entendimiento del proceso y por ende del sistema.

Componente I: Implementación de Herramientas. La inteligencia tecnológica constituye un integrador de diversas herramientas de gestión tecnológica. El sistema de Castellanos y colaboradores sugieren la utilización de cuatro herramientas (Diagnóstico Tecnológico, Benchmark, Prospectiva Tecnológica y Vigilancia Tecnológica), aunque es posible utilizar un mayor o menor número de herramientas dependiendo de la complejidad del sistema analizado. En este caso el *diagnóstico tecnológico* determina las capacidades tecnológicas de la empresa enfatizando en las fortalezas y retos por alcanzar, mientras que la *vigilancia tecnológica* y la *prospectiva tecnológica* identifican las tendencias tecnológicas y preparan el sistema productivo para anticiparse a los cambios tecnológicos que se produzcan, en el primer caso a corto plazo y en el segundo a largo plazo. Por su parte, la aplicación del *benchmark* permite conocer las mejores prácticas y procesos de las empresas líderes.

Figura 1. Sistema de Inteligencia Tecnológica



Fuente: (Castellanos et al., 2005)

En cuanto a la Vigilancia Tecnológica en particular, este componente puede ser homologado en la definición y entendimiento del problema, enmarcando el objeto de evaluación y la planeación del proyecto; la determinación de las fuentes de información más adecuadas y los procesos de búsqueda y captura pertinentes.

- **Componente II:** Generación de Conocimiento. Como se observa en la Figura 1 este componente constituye el fundamento del sistema de Inteligencia, ya que la valoración de la importancia del conocimiento ha hecho que las empresas se ocupen ahora de cómo crearlo, emplearlo, compartirlo o utilizarlo de manera más eficiente. El sistema de

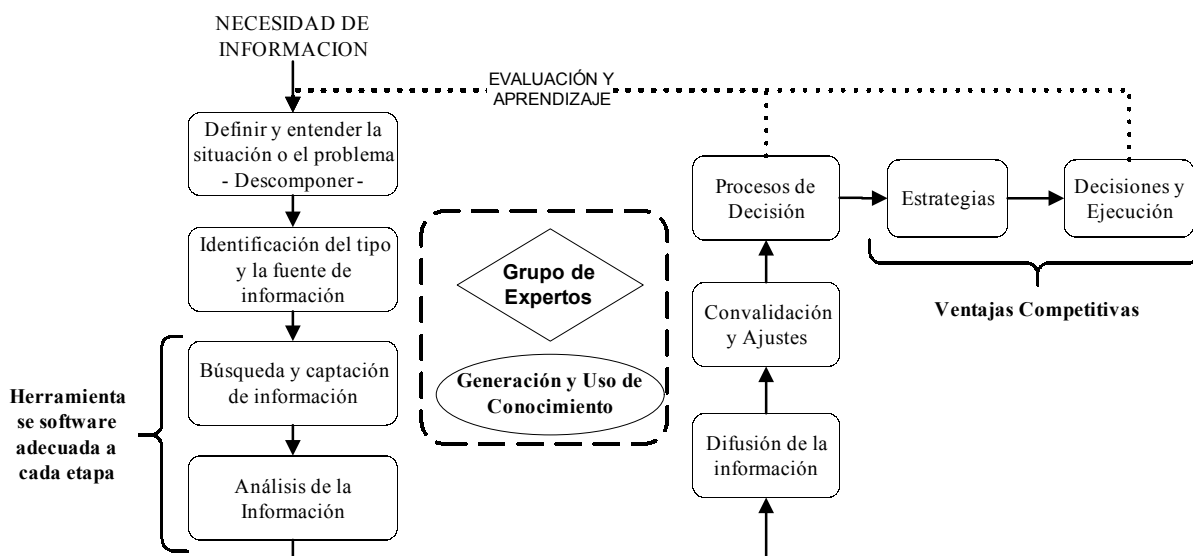
referencia parte de la definición de objetivos y problemáticas de la empresa, permitiendo la identificación de fuentes información para la adecuada implementación de las herramientas, las cuales interpretan y analizan la información disponible generando finalmente conocimiento estructurado que debe ser difundido al interior de la organización para su posterior convalidación y ajuste. Este es un proceso continuo, integrador y dinámico de gestión de la variable tecnológica, que permite la definición de estrategias y el aprendizaje continuo.

La transformación y análisis de la información en conocimiento e información pertinente para la organización en la Vigilancia Tecnológica, están fuertemente apoyadas por las Tecnologías de la Información (TI) y otras ciencias del conocimiento –como la estadística– con el objetivo de captar los elementos más relevantes y significativos de la información en un proceso continuo de retroalimentación y aprendizaje.

- **Componente III:** Formulación e implementación de estrategias. El tercer componente se traduce en el cumplimiento del objetivo principal en la aplicación del Sistema de Inteligencia en la organización, puesto que ya se cuenta con información y conocimiento para la oportuna toma de decisiones y la formulación de estrategias con impacto en el corto, mediano y largo plazo, generando ventajas competitivas a partir de la variable tecnológica y su gestión. Dicho impacto deberá ser evaluado para determinar los aspectos por redefinir o ajustar, y así continuar el proceso de IT de manera dinámica y permanente.

La definición de estrategias y su despliegue a nivel corporativo, a partir de la vigilancia tecnológica, es un proceso similar al desarrollado en el sistema de inteligencia porque incluye la difusión de resultados y procesos de toma de decisiones para cumplir con el objetivo planteado inicialmente en el estudio.

Figura 2. Etapas desarrolladas en la Vigilancia Tecnológica



Si se analiza la metodología empleada en el desarrollo de los procesos de Vigilancia Tecnológica es posible identificar los mismos componentes presentes en el sistema de inteligencia (Ver Figura 2). La metodología de Vigilancia Tecnológica inicia con la definición de una necesidad inicial de información (objeto de la vigilancia) y concluye con la definición de estrategias y la toma de decisiones. Estos elementos aparecen en distintos niveles y prioridades a lo largo del ciclo de la Vigilancia Tecnológica, y se pueden estructurar en términos del conocimiento (sobre la temática de estudio y la metodología empleada), de los recursos (tecnológicos, financieros, físicos y licencias), del personal (actor, directivo, conocedor del tema y analista de información).

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE VIGILANCIA

Los grandes volúmenes de información a los que una organización puede acceder a través de recursos como Internet, así como la amplitud del mercado de software, establecen la necesidad de generar criterios para la selección de las herramientas de software más idóneas para los procesos de búsqueda, captura y análisis (procesamiento y validación) de la información. Dichos criterios pueden agruparse en tres grandes tópicos:

Evaluación de las herramientas de software: Para que una organización pueda seleccionar las distintas herramientas informáticas en un proyecto de vigilancia, se deben conocer las principales características y potencialidades de las herramientas. Las herramientas pueden ser evaluadas con respecto a *Información Estructurada*: **1)** Software especializado en patentes, **2)** Software de procesamiento y análisis de información. Respecto a *Información no estructurada*: **3)** Motores, Directorios, Metabuscaadores disponibles en Internet, **4)** Software avanzado de búsqueda (Metabuscaador). Respecto a la *Combinación Información estructurada y No estructurada*: **5)** Software de búsqueda, procesamiento y análisis.

Selección de las herramientas de acuerdo al tipo de información: Cada fuente de información posee unas características definidas en torno a la forma en que ésta se encuentra disponible.

Adquisición de las herramientas de software: En este mismo proceso de selección de las herramientas en las diferentes categorías, cada herramienta debe ser vista como una inversión y por tanto esta debe ajustarse a las necesidades y los requerimientos de la organización.

PERTINENCIA DE ALGUNAS HERRAMIENTAS DE SOFTWARE EN LA APLICACIÓN DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA

La amplitud del mercado del software para el procesamiento de información, así como el desarrollo de nuevas características en dichas herramientas ha dado criterios poco sustentados para la definición de la pertinencia de una u otra herramienta. Cuando la organización no posee un entendimiento profundo del papel y el alcance de la Vigilancia Tecnológica, la herramienta pasa de ser un medio a ser el fin de la actividad de monitoreo del entorno.

La Vigilancia Tecnológica no debe confundirse con el manejo operativo de la información a través de software especializados, porque el conocimiento y la forma en que las personas interactúan, son las que realmente otorgan el verdadero valor agregado a estos proyectos. Resulta evidente que las organizaciones necesitan apoyarse en las TI para soportar en gran medida sus actividades de vigilancia. Sin embargo, el uso de estas tecnologías no debe ser un proceso condicionado por el uso de una herramienta de software en particular. En el entorno colombiano, donde el concepto de vigilancia tecnológica hasta ahora comienza a ser conocido y son pocas las instituciones que lo aplican, cuatro actores fueron seleccionados como potenciales usuarios de las distintas herramientas evaluadas: Pymes, Centros de Desarrollo Tecnológicos (CDT's), Universidades, Organizaciones Nacionales (Colciencias, Planeación Nacional, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, entre otras).

En este aspecto, y a través de los criterios mostrados en el acápite anterior se evaluaron y clasificaron 19 herramientas de software en cuatro categorías (Ver Tabla 3) siguiendo la metodología propuesta por Sánchez y Palop (2002).

Tabla 3. Herramientas evaluadas que apoyan la Vigilancia Tecnológica

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. Nal
Enfocadas en la búsqueda de información a través de Internet. (software de instalación)											
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			
Enfocadas al procesamiento y análisis de información. (software de instalación)											
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
Enfocadas al procesamiento y análisis de información. (software de instalación)											
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
Enfocadas al procesamiento y análisis de información. (software de instalación)											
GoldFire 2.5	USD\$16000	Todo	Si	Si	Si	Si	Básico			X	X

Terminología:

- Documentos: WEB (paginas Web), Doc TXT (Documentos de texto en este formato), Estructurada (Información que debe ser incorporada conforme a requerimientos especiales 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

CONCLUSIONES

La Vigilancia Tecnológica se constituye en uno de los esfuerzos más importantes por parte de las organizaciones para captar, analizar y tomar decisiones con base en la información que estas pueden adquirir proveniente del exterior, sustentados en la calidad, pertinencia y utilidad de la misma. Su uso, de manera similar a la Gestión del Conocimiento, ha sido adoptado por grandes organizaciones con miras a no ser sorprendidas tecnológicamente por sus competidores.

Las herramientas de software desarrolladas por diversos proveedores, poseen ciertas características y cualidades, que vistas en el marco de la Vigilancia Tecnológica apoyan las distintas fases del ciclo de la Vigilancia Tecnológica. Sin embargo, el software no puede independientemente de su potencial, constituirse en el objeto mismo de estudio, de manera que ningún ejercicio de Vigilancia pueda desarrollarse sin el uso de una herramienta particular. Por tanto los criterios propuestos en esta ponencia, evalúa diversos software y a partir de sus atributos propone una serie de criterios sobre

los cuales sería adecuado su uso. Como consecuencia de la aplicación de esta metodología, resulta clave establecer que en el ciclo de la Vigilancia Tecnológica la selección de estas herramientas de software, se convierte en una consecuencia más que en un punto de partida.

La identificación de los componentes del sistema de inteligencia tecnológica en la organización y la homologación de las actividades y fases del ciclo de la vigilancia tecnológica con estos, resalta la importancia de la vigilancia como herramienta de apoyo a los procesos organizacionales, en cuanto soporta la generación de conocimiento, la definición de estrategias y la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

- Ashton, W. y Klavans, R.** (1997). "Keeping abreast of science and technology: Technical intelligence in business." Batelle Press. Columbus, OH.
- Castellanos, Oscar; Torres, Luz Marina y Rosero, Jineth** (2005). "Aplicación de un modelo de inteligencia para la definición de estrategia tecnológica en diferentes niveles de complejidad institucional". *XI Seminario LatinoIberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC*.
- Cetisme.** (2002). "Inteligencia Económica y Tecnológica. Guía para principiantes y profesionales." Cetisme. Madrid.
- Cornella, Alfons.** (2000). "Como Sobrevivir a la Inforxicación". *Universidad Oberta de Catalunya* <http://www.uoc.es/web/esp/articles/cornella/>.
- Echavarría, Ángela.** (2004). "¿Inteligencia Competitiva en Organizaciones de Base Científica y Tecnológica?" *INTERPREST Info2004*.
- Escorsa, Pere; Maspons, Ramon y Ortiz, Ivette.** (2001). "Las unidades de inteligencia/conocimiento en el diseño de políticas científicas y tecnológicas". *IX Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica*.
- Escorsa, Pere y Maspons, Ramón.** (2001). "De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia Competitiva." Editorial Prentice Hall. España.
- Gaynor, Gerard.** (1999). "Gestión tecnológica: descripción, campo de acción e implicaciones." Manual de Gestión Tecnológica Tomo I. Editorial McGraw-Hill. Bogotá D.C.
- Guzmán, Martha y Sotolongo, Gilberto.** (2000). "Mapas tecnológicos para la estrategia empresarial". *Taller nacional sobre inteligencia empresarial intempres 2000*.
- Huerta, Héctor; Lozano, Irene Patricia y ORTIZ, Georgina.** (2003). "La Creación de Unidades de Inteligencia Competitiva en Organizaciones de Investigación y Desarrollo". *X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC*.
- Jakobiak, F** (1992). "Exemples commentés de Veille Technologique." París, Francia. Les Editions d'Organisation.
- León, Tamara; González, Erenio y Díaz, Daysi.** (2004). "Diseño e implementación de un Sistema de Vigilancia Tecnológica en una empresa de escasos recursos". *INTERPREST Info2004*.
- Lesca, Humbert.** (1994). "Veille stratégique, l'intelligence de l'entreprise." Gieres Aster.
- López, Eugenio; Bautista, Tomás; Cárdenas, Rodrigo y Briceño, Sonia.** (2001). "Sistema de inteligencia tecnológica el caso del área de catálisis FCC en la refinación del petróleo". *IX Seminario latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica*.
- Martinet, Bruno y Marti, Yves-Michel.** (1995). "L'intelligence économique. Les yeux et les oreilles de l'entreprise." Les éditions d'organisation. París, Francia.

- Meadows, Lee.** (1999). "Future Mapping: Linking New Technologies to Market Windows". *En línea:* <http://www.pdma.org/visions/jan99>
- Mier, Matilde.** (2003). "Inteligencia Competitiva: Un Factor Importante para construir una Tradición Tecnológica". *X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC: "Conocimiento, Innovación y Competitividad: Los Desafíos de la globalización"*.
- Morcillo, Patricio.** (2003). "Vigilancia e inteligencia competitiva: fundamentos e implicaciones". *Madrid+d Revista* No. 17. <http://www.madrimasd.org>
- Morin, Edgar** (1996). "Introducción al pensamiento complejo." Gedisa Editorial. Barcelona, España.
- OMPI** (2002). "El papel de la información de patentes en la planificación estratégica de centro de investigación y desarrollo. Experiencia Española". *Seminario Nacional de la OMPI sobre Propiedad Industrial, Invenciones e Información Tecnológica*.
- Palop, Fernando y Vicente, José M.** (1999). "Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española." Documentos COTEC sobre oportunidades tecnológicas. Fundación COTEC para la innovación tecnológica. España.
- Rocha, Rosa y Pardo, Enrique.** (2004). "Sistema de Vigilancia Tecnológica para Cubana de Aviación S.A". *INTERPREST Info2004*.
- Rodríguez, Marisela.** (1999). La inteligencia tecnológica: elaboración de mapas tecnológicos para la identificación de líneas recientes de investigación en materiales avanzados y sinterización. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España.
- Rodríguez, Marisela.** (2003). "Inteligencia Competitiva y Tecnológica en las Universidades: Oportunidades para la Innovación en el Sector Productivo: "Conocimiento, Innovación y Competitividad: Los Desafíos de la Globalización"". *X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC*.
- Sánchez, Marcela y Palop, Fernando** (2002). "Herramientas de software para la práctica en la empresa de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Evaluación Comparativa." Primera Edición. TRIZ. España.
- Shenhar, Aaron y Adler, Paul.** (1999). "La base tecnológica de la empresa." Manual de Gestión Tecnológica Tomo I. Editorial McGraw-Hill. Bogotá D.C.
- Tena, Joaquín.** (1992). "El entorno de la Empresa." Barcelona, España.
- Vargas, Freddy y Castellanos, Oscar.** (2005). "Vigilancia como herramienta de innovación y desarrollo tecnológico Caso de aplicación: Sector de empaques plásticos flexibles". *Revista de Ingeniería e Investigación* Vol. 25