



**Innovation in research and engineering education:
key factors for global competitiveness**

*Innovación en investigación y educación en ingeniería:
factores claves para la competitividad global*

ESTUDIO Y ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS PARA SU APLICACIÓN A VIGILANCIA TECNOLÓGICA

José Humberto Robin, Rosana Hadad Salomón

**Universidad Tecnológica Nacional
San Miguel de Tucumán, Argentina**

Resumen

La Vigilancia Tecnológica (VT) es parte de una disciplina que actualmente tiene protagonismo y una gran repercusión dentro de cualquier organización con enfoque de innovación, expansión y permanencia a través del tiempo. Abarca un conjunto de metodologías, herramientas y procedimientos con los cuales se identifican y reúnen datos de forma sistemática y organizada, que son analizados y transformados en información y conocimientos relevantes sobre las condiciones tanto del entorno de la organización como del ambiente interno, llegando a las personas correspondientes para definir y establecer decisiones estratégicas dentro de la organización.

“Estudio y Análisis de Herramientas para su aplicación a Vigilancia Tecnológica: El Gestor de Herramientas”, surge de la necesidad de reconocer e identificar aplicaciones de software que sirvan a los propósitos de la Vigilancia Tecnológica, determinando un método de reconocimiento para las mismas dentro del Ciclo de VT y su aporte al respecto. Siendo fundamental tener siempre claro el concepto de Vigilancia Tecnológica y sus ventajas vinculantes producidas a raíz de su implementación en una organización, más relevante aun resulta tomar conciencia de que la VT y las herramientas de software son las dos caras de una misma moneda, unidas estrechamente para conformar un binomio destinado a la búsqueda de niveles superlativos de calidad, eficacia y rendimiento en los procesos tecnológicos de una organización.

Sabiendo que la VT se instrumenta por medio de herramientas de software diseñadas para cumplir con los lineamientos establecidos de todas o algunas de las fases de su Ciclo, se convierte en menester contar con una aplicación que logre contener toda la información obtenida a partir de la búsqueda y análisis de herramientas de software de VT y, más aun, que simplifique el proceso de toma de decisiones con respecto a la selección de la aplicación más adecuada a usarse teniendo en cuenta las necesidades y objetivos a satisfacer. Un instrumento de almacenamiento, búsqueda y gestión de la información se interpreta como una herramienta de suma utilidad orientada a complementar los procesos de Vigilancia Tecnológica. Es este el motivo central del desarrollo de una aplicación de software que hemos ideado como un complemento eficiente y necesario para los propósitos de la VT.

Palabras clave: vigilancia tecnológica; ciclo de VT; software

Abstract

The Technological Watch (TW) is part of a discipline that currently has ownership and a great impact in any organization with a focus on innovation, expansion and retention over time. It encompasses a set of methodologies, tools and procedures which identify and collect data in a systematic and organized form, which are analyzed and transformed into information and knowledge relevant to both environmental conditions of the organization, as the internal environment, reaching the persons concerned, to define strategic decisions within the organization.

"Study and Analysis Software Tools for Technological Watch application to: The Manager Software Tools", arises from the need to recognize and identify software applications that serve the purposes of the Technology Watch, determining a method of recognition for them within the Cycle of TW and their contribution to it. As always essential to have a clear concept of Technological Watch and its advantages binding produced following its implementation in an organization, it is even more important to realize that the TW and software tools are two sides of the same coin, together closely to form a homogeneous binomial aimed at finding superlative levels of quality, efficiency and performance in technological processes of an organization.

Knowing that the TW is implemented using software tools designed to meet the guidelines established for all or some of the phases of its cycle, it becomes necessary to have an application that achieves contain all the information obtained from the search and analysis software tools TW and, moreover, that simplifies the process of making decisions regarding the selection of the most appropriate application to be used taking into account the needs and goals to meet. A tool for storing, searching and managing information is interpreted as a very useful tool designed to complement technological surveillance processes. Is this the main reason for the development of a software application that we have developed as an efficient complement necessary for the purposes of the TW.

Keywords: technological watch; cycle of TW; software tools

1. Introducción

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 (Rodríguez, M., 1999).

La vigilancia 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 (León López, A., *et al.*, 2008). Se debe inspeccionar permanentemente el cuerpo de conocimientos científicos existentes; es

necesario vigilar antes de emprender cualquier proyecto de innovación, con el objeto de no duplicar esfuerzos en hacer o lograr algo que ya existe y se encuentra disponible para su utilización.

La vigilancia es una función continuada en el tiempo y muy ligada a los aspectos estratégicos de la empresa, es un estado permanente de atención y toma de decisiones ante oportunidades y amenazas del entorno. Conlleva labores de inteligencia por cuanto la información que se capte debe estar sustentada en las metas fijadas por los directivos de una organización, para que la misma se constituya, posteriormente, en el valor agregado de toda estrategia corporativa destinada a alcanzar el éxito.

En esencia, la VT permite a las empresas y organizaciones claros beneficios (Palop, F., *et al.*, 1999):

- Anticiparse a los cambios o amenazas provenientes de sectores distintos de la organización, señalando posibles nuevos nichos de mercado.
- Reducir riesgos al detectar competidores o productos entrantes o sustitutos.
- Ayuda en el proceso de innovación porque contribuye a decidir el programa de I+D+i y su estrategia, igualmente a justificar el abandonar proyectos y resolver problemas específicos de carácter técnico.
- Cooperación al reconocer nuevos socios, al establecer su capacidad e idoneidad de trabajo, también le permite identificar enlaces académicos, del sector productivo, entre otros.

No practicar la VT ocasiona pérdidas de mercado y de posiciones competitivas para las empresas. Al respecto, se ha cuantificado que, por ejemplo, año a año las empresas europeas pierden cerca de 25.000 millones de euros por investigar y desarrollar productos ya patentados (Escorsa, P., *et al.*, 2001).

2. El Ciclo de la Vigilancia Tecnológica

La puesta en marcha de procesos de Vigilancia Tecnológica consiste en la implementación de un sistema en el que a través de un conjunto de métodos, procedimientos y recursos la información es sistemáticamente captada, analizada y difundida como inteligencia a los directivos de una organización, quienes pueden actuar a partir de ella. Este proceso se da gracias a la implementación del Ciclo de trabajo de la VT, el cual tiene las siguientes características (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de la Colombia, 2008):

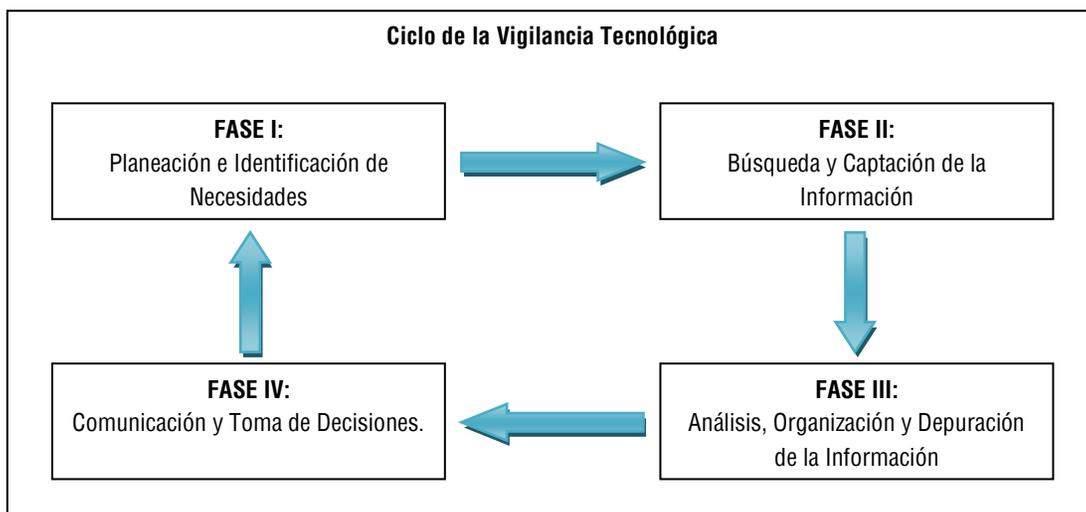


Figura 1- Ciclo de la Vigilancia Tecnológica y sus Fases constitutivas.

- A. Un ciclo fundamentalmente está compuesto por una serie de fases sucesivas entre sí: las primeras dos fases son de captación y organización de la información. Las dos últimas son de “inteligencia” para la toma de decisiones.
Esta sutil pero vital diferenciación lleva detrás un concepto fundamental: la cadena de transformación de la información. Es decir, en las primeras fases de captación se tienen los datos e incluso información con sentido general, mientras que en las segundas fases la información tiene un valor añadido que la convierte en conocimiento y que al ser utilizado para la toma de decisiones se convierte en Inteligencia.
- B. Cada una de las fases del Ciclo de VT, a pesar de su secuencialidad, debe retroalimentar, interactuar y validar cada uno de sus resultados con el entorno y con los expertos.
- C. En la primera fase de Planeación se identifican los Factores Críticos de la Vigilancia Tecnológica (FCVT), es decir, temáticas en las cuales se concentrará el trabajo. Los FCVT permiten dar al Ciclo las características de continuidad y focalización: continuidad en la medida en que los FCVT o las necesidades de hoy, no son obligatoriamente las necesidades del mañana y por ello se tiene un circuito de retroalimentación; y focalización porque es determinante realizar el monitoreo de riesgos y oportunidades estratégicas para garantizar la sobrevivencia de la organización.
- D. El Ciclo de VT puede llevarse a cabo iterativa e infinitamente. Sin embargo, si este no tiene como objetivo incidir en el futuro de la organización y en la definición de sus estrategias, no tiene sentido realizar ninguna de las fases del ciclo.
- E. Una vez que el Ciclo de VT se lleva a cabo por completo, es imprescindible iniciar con la etapa de comunicación. Los hallazgos no tienen sentido si no se difunden en la organización. Por lo tanto, es necesario identificar los canales de comunicación y la forma como se toman las decisiones en el interior de la organización.

3. La Vigilancia Tecnológica y las Herramientas de Software

Reconociendo que la Vigilancia Tecnológica es un valioso recurso para las organizaciones que contribuye a obtener información útil y siempre actualizada en el ámbito de su incumbencia, también debemos reconocer que para llevar a cabo el proceso vinculado a esta disciplina, resulta imprescindible contar con herramientas de software que cooperen, en la medida en que se precise, con las etapas constitutivas del Ciclo de VT. Es inevitable la conjunción de la VT con aplicaciones informáticas ya que combinadas y orientadas hacia un objetivo común cobran una singular trascendencia que logra condensarse en un complemento capaz de apoyar la toma de decisiones en una estructura organizacional.

Existen en la actualidad numerosas herramientas de software reconocidas expresamente como aptas para aplicarse a los procesos de la Vigilancia Tecnológica. Pero muchas otras, ni siquiera hacen mención a la VT y, aun así, contribuyen en gran medida a sus propósitos. Es por ello, que resulta imprescindible para una organización contar con software que posibilite la constante “observación” de su entorno y obtención de datos e información útiles de manera automática, rápida, actualizada y segura. La adquisición de herramientas de software debe ser considerada una inversión destinada a la concreción de los propósitos de la organización.

Es importante mencionar que la Vigilancia Tecnológica no insta a “acumular” herramientas de software por montón. Una organización jamás debe encaminarse en la búsqueda compulsiva de aplicaciones informáticas sin contar con un claro criterio de selección de las mismas de acuerdo a los objetivos planteados y considerando el alcance que tendrá el proceso de VT que se quiera llevar a cabo.

Por el contrario, la VT promueve la indagación y adquisición de aquellas herramientas que sirvan a los propósitos de la organización como medio a través del cual se ejecuten las fases de su Ciclo. La VT y las herramientas de software se encuentran íntimamente vinculadas, combinándose ambas y articulándose en conjunto para servir a las metas de captación e identificación de oportunidades y potenciales amenazas en el plano tecnológico, de manera de capitalizar esa información en decisiones inteligentes. Un buscador especializado, una base de datos inteligente, un gestor de datos para análisis estadísticos, son aplicaciones de gran utilidad que pueden aportar invaluable contribuciones que posteriormente se condensan en altos niveles de eficiencia, eficacia y rentabilidad.

4. Selección de Herramientas de Software para VT

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 (León López, A., *et al.*, 2008).

Para que una organización pueda seleccionar las distintas herramientas informáticas en un proyecto de vigilancia, debe tener en claro los objetivos que desea alcanzar al igual que el ámbito de su desempeño. Para ello, se establecen cinco criterios de clasificación de las aplicaciones que contribuyen a su selección, a saber:

- 1) Software especializado en patentes.
- 2) Software especializado en procesamiento y análisis de información.
- 3) Software de información No Estructurada: motores, directorios, metabuscadores disponibles en Internet.
- 4) Software de búsqueda avanzada.
- 5) Software de Información Estructurada y No Estructurada: software de búsqueda, procesamiento y análisis de información.

5. Las Herramientas de Software y el Ciclo de VT

Hemos citado en reiteradas ocasiones que la VT y las herramientas de software “trabajan en equipo”. Pero, ¿cómo saber si un software sirve a los propósitos de la Vigilancia Tecnológica? La respuesta es simple: debemos fijar nuestra atención en el Ciclo de VT, el cual refleja cada una de las etapas que se deben llevar a cabo en un proceso de vigilancia.

Precisamente, basándonos en el Ciclo de VT es que hemos determinado un método de identificación de las herramientas de software potencialmente aplicables a VT. Sabiendo que el Ciclo de VT cuenta con cuatro fases (Planificación, Búsqueda, Análisis y Decisión), debemos considerar lo siguiente:

- Una herramienta cumple con la fase de *Planificación* si a partir de ella se pueden definir las necesidades de la organización que aplique VT. Esto significa que el software debe proveer un método de recolección (o declaración) y presentación de información afín a los propósitos de la organización y del proceso de VT a iniciarse. Esta etapa no necesariamente debe ser automática ni exploratoria intensiva (esa es la diferencia con la fase de Búsqueda).
- Una herramienta cumple con la fase de *Búsqueda* si su naturaleza implica la exploración automática y especializada de bases de datos que contengan la información (o datos relacionados) que se precisa obtener. Estas bases de datos pueden estar en la World Wide Web o en redes y equipos locales. Tal es el caso de algunos metabuscadores y bases de datos inteligentes orientados a búsqueda.
- Una herramienta cumple con la fase de *Análisis* si permite agrupar y/o clasificar por diferentes criterios la información o datos obtenidos, incluso eliminando redundancias y generando un ordenamiento que contribuya a una mejor presentación al usuario del resultado obtenido.
- Una herramienta cumple con la fase de *Decisión* si a partir de información o datos obtenidos mediante un análisis previo, puede brindar resultados precisos que se vinculen directamente con la toma de decisiones. Es decir, presentar resultados del tipo análisis estadísticos, análisis comparativos, modelos de representación de resultados por medio de grafos, determinación de factores prioritarios y críticos, etc.

6. El Gestor de Herramientas

El siglo XXI se caracteriza fundamentalmente por la informatización de todo. Por lo tanto, las organizaciones destinan esfuerzos al desarrollo o adquisición de aplicaciones con miras a optimizar sus actividades y rendimiento. Más aun, considerando a la Vigilancia Tecnológica como una disciplina orientada a elevar las potencialidades organizacionales también mediante software especializado, no es descabellado pensar o presuponer que una misma organización puede contar con múltiples aplicaciones informáticas cada una de las cuales sirve a propósitos diversos.

Considerando lo mencionado anteriormente, resulta indispensable contar con un software capaz de almacenar la información técnica más relevante de las herramientas aplicables a VT. Pero con ello no es suficiente. Este software debe ser un Gestor cuya funcionalidad se condense principalmente en el apoyo a la toma de decisiones o, al menos, sea un recurso eficiente para realizar consultas obedeciendo a diferentes criterios y necesidades.



Figura 2- Interfaz gráfica del Gestor de Herramientas de VT.

Precisamente, lo detallado anteriormente, forma parte del motor impulsor que dio origen a la idea de desarrollar una aplicación de software capaz de contener la información detallada de todas las herramientas de VT disponibles en una organización, brindando la posibilidad de ejecutar consultas definiendo puntualmente las etapas del Ciclo de VT que se deseen considerar para obtener como resultado una recomendación de aquellas aplicaciones que sean más aptas a los propósitos definidos. Estamos hablando de un Gestor que almacene información en grandes volúmenes y, a la vez, automatice el proceso de búsqueda de software arrojando resultados acordes al criterio empleado por el usuario.

Está de más decir que el *Gestor de Herramientas de VT* (figura 2) se convierte en un recurso con protagonismo propio, siendo su finalidad servir como elemento facilitador en el proceso de la Vigilancia Tecnológica, reduciendo complicaciones innecesarias y dotando a la organización que lo aplique de dinamismo y versatilidad en el mantenimiento y búsqueda de información referente a las herramientas de software de VT que posea en su poder.

7. Conclusión

La Vigilancia Tecnológica es un proceso de gestión que consiste en monitorear e identificar las nuevas tendencias, fortalezas, amenazas y oportunidades que se manifiestan en el plano tecnológico en el entorno de una organización, por medio de la búsqueda, análisis y procesamiento de información que se considere de suma utilidad. Su aplicación se interpreta como una decisión estratégica que tiende a robustecer la estructura organizacional y su desempeño integral.

La implementación de herramientas de software aplicables a VT es vista como la incorporación de elementos funcionalmente útiles que contribuyen a maximizar la eficiencia de los procesos y actividades

realizados en una organización. Pero para ello, se convierte en menester contar con un “mecanismo” o soporte de almacenamiento de información de las herramientas de software disponibles en el mercado y, más aun, con un método que recomiende la selección e implementación de una de ellas en particular en función de las necesidades del contexto en que se precise aplicarla.

El Gestor de Herramientas fue diseñado precisamente para atender a la necesidad de almacenamiento de información técnica de las herramientas de software de VT y para brindar una recomendación de implementación o uso de las mismas para apoyar a la toma de decisiones.

8. Referencias

- Rodríguez, Marisela (1999). “De la Información a la Vigilancia Tecnológica: un avance estratégico.”
- León López, A.; Castellanos Domínguez O. y Montañez Franco, V. (2008). “Tendencias actuales en el entendimiento de la Vigilancia Tecnológica como instrumento de inteligencia en la Organización.”
- Palop, F.; Vicente, J. M. (1999). “Vigilancia tecnológica e Inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española”. COTEC, Madrid.
- Escorsa, P.; Maspons, R. (2001) “De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva”. Prentice Hall, Madrid.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de la Colombia (2008). "Estudios de Vigilancia Tecnológica aplicados a cadenas productivas del sector agropecuario colombiano". Giro Editores Ltda., Bogotá.

Sobre el Autor

- **José Humberto Robin:** Ingeniero en Sistemas de Información; Investigador del Observatorio Tecnológico de la Universidad Tecnológica Nacional- Facultad Regional Tucumán; Investigador y Desarrollador de proyectos vinculados con las TIC y la Cibernética; Profesor de Informática. jhrobin01@gmail.com

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería y de la International Federation of Engineering Education Societies

Copyright © 2013 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), International Federation of Engineering Education Societies (IFEES)