

Vigilancia tecnológica como herramienta para la gerencia estratégica de proyectos

Technological surveillance as a tool for strategic project management

MSc. Leidy Yohana Flórez Gómez^a, MBA. Cesar Augusto Silva Giraldo^b, MBA. Juan Sebastián Dugarte^c, MBA. Aizar Mejía^d, MSc. Leidy Johanna Cardenas Solano^e

^aCorporación Universitaria Minuto de Dios - Uniminuto, QUANTUM, Bucaramanga, Colombia, lflorezgom2@uniminuto.edu.co

^bCorporación Universitaria Minuto de Dios - Uniminuto, Grupo de Investigación en desarrollo humano, tejidos social e innovaciones tecnológicas – GIDTI, Bucaramanga, Colombia, csilvagiral@uniminuto.edu.co

^cCorporación Universitaria Minuto de Dios - Uniminuto, QUANTUM, Bucaramanga, Colombia, mdugarte@uniminuto.edu.co

^dCorporación Universitaria Minuto de Dios - Uniminuto, QUANTUM, Bucaramanga, Colombia, amejiajalab@uniminuto.edu.co

^eCorporación Universitaria Minuto de Dios - Uniminuto, QUANTUM, Bucaramanga, Colombia, lcca.2604@gmail.com

Recibido: 16-02-2015 / Aprobado: 08-04-2015

Resumen:

En un entorno de competitividad, las empresas se encuentran en una búsqueda constante de información que les permita establecer sus planes estratégicos de desarrollo. Debido a esto se concibe la Vigilancia Tecnológica, desarrollada con la intención de brindar soporte a través de la observación y el análisis de las variables internas y externas que definen el universo de una organización. Dicho lo anterior y partiendo de la versatilidad que presenta la Vigilancia Tecnológica, al tener la capacidad de ajustarse a diferentes entornos y contextos, es motivo de investigación del presente artículo, analizar su aplicabilidad como herramienta para la

aplicación de una Gerencia Estratégica de Proyectos, basada en los parámetros establecidos por PMBOK, observando las consideraciones para su aplicación desde las fases de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control; así como su pertinencia como herramienta de apoyo en el desarrollo y seguimiento de los planes de gestión para la dirección, recursos humanos, calidad y adquisiciones.

Palabras clave: Vigilancia Tecnológica, Gestión Estratégica, Proyectos

Abstract: Within a competitive environment, companies are constantly searching for information which allows them to establish their strategic development plans. Due to this, Technological Surveillance is conceived, it is developed with the intention of providing support through observation and analysis of the internal and external variables that define the universe of an organization. Taking into account the above, also starting from the versatility that the Technological Surveillance presents, and besides this has the ability to adjust to different environments and contexts, it turns into a strong reason for conducting this article, analyzing its applicability as a tool for the application of a Strategic Project Management, based in the parameters established by PMBOK, observing the considerations for its application from the start, planning, execution, monitoring and control phases; as well as its relevance as a support tool in the development and monitoring of management plans for management, human resources, quality and acquisitions.

Keywords: Technological Vigilance, Strategic Management, Projects

INTRODUCCIÓN

La innovación es una fuerza motriz que contribuye al crecimiento económico de los países desarrollados, por lo que debe considerarse un factor relevante para la evolución social y cultural de los mismos. Esta innovación surge de la integración de ideas con acciones, las cuales se consolidan como resultados a través de proyectos.

Con el propósito de dar soporte al desarrollo de proyectos, se hace necesaria la aplicación de estrategias para la anticipación, en especial en los entornos que se consideran dinámicos y en los que las innovaciones radicales se extraen

directamente de la investigación científica o de los desarrollos tecnológicos. Una de las estrategias utilizadas corresponde a la vigilancia tecnológica, la cual es frecuentemente relacionada con otras estrategias como la previsión tecnológica y el benchmarking, en donde dicha relación se debe primordialmente a las actividades comunes o similares que se desarrollan en su aplicación.

Específicamente en el desarrollo de proyectos, ya sea desde el inicio (Project Management Institute Inc., 2013), pre inversión (Miranda, 2006) o idea (Sapag & Sapag, 2008); se hace necesario realizar la captación de información, la cual deberá

ser analizada durante la planeación, aplicada en proyectos que se encuentran en los entornos considerados dinámicos, y en donde la competitividad es reto diario de las organizaciones. De esta manera, la vigilancia tecnológica permite agregar valor al proyecto y reducir el grado de incertidumbre al interior de las fases de planeación (Miranda, 2006); jugando un rol determinante en el desarrollo de los planes de gestión de comunicaciones, recursos humanos y calidad que se evidencian en el desarrollo del proyecto.

1. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la investigación se hizo un análisis crítico de la literatura científica sobre la vigilancia tecnológica a través de la aplicación de la técnica de análisis de contenido, a partir de la cual es posible elaborar inferencias reproducibles y válidas que se pueden aplicar a diferentes contextos (Krippendorff, 1990). Esta metodología se compone en dos etapas fundamentales: la revisión de información no estructurada y el análisis de los contenidos. La primera etapa permitió la contextualización del concepto de vigilancia tecnológica mediante el análisis de la información que no se encuentra almacenada en un formato como el de las bases de datos de artículos científicos, sino que se encuentra contenida en otro tipo de documentos como informes

institucionales, memorias de eventos, normas vigentes, entre otros. Como resultado de esta primera etapa se identificaron documentos que relacionaban las temáticas de vigilancia tecnológica, gestión estratégica, gerencia de proyectos y herramientas de software.

Posteriormente, el análisis de los contenidos de estos documentos permitió llegar a un consenso sobre las etapas de vigilancia tecnológica e identificar, entre otras cosas, campos de investigación promisorios para la temática mediante la revisión de los documentos seleccionados.

2. RESULTADOS

La vigilancia tecnológica surge como una función clave para el proceso de gestión en las organizaciones, lo que permite mantener una cartera tecnológica actualizada a partir de la detección temprana de los cambios y así lograr la comprensión de las dinámicas de los conocimientos en áreas determinadas (Palop & Vicente, Vigilancia Tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española, 1999).

Este concepto sugiere una revisión permanente de los diferentes cuerpos de conocimiento, tanto internos como externos en las organizaciones, lo que facilita el direccionamiento de las estrategias, lo que

finalmente propicia la reducción de la incertidumbre generada durante la concepción de un proyecto. Considerando lo anterior, se hace necesario establecer las condiciones que demanda la gerencia de proyectos, las cuales permiten entre otras cosas gestionar, equilibrar, abordar y controlar diversos campos de trabajo (Project Management Institute Inc., 2013), dicha condición se origina principalmente por el concepto de visión estratégica que requiere la formulación, evaluación y ejecución de un proyecto (Miranda, 2006); desde este punto de vista el manejo de los diversos contextos será prenda de garantía para el reconocimiento de las variables internas y externas que afectan el desarrollo del mismo y como consecuencia, se hace imprescindible el establecimiento de controles en las diferentes fases establecidas por el Director de Proyectos (Project Management Institute Inc., 2013).

Los principales conceptos asociados a vigilancia tecnológica, se mencionan en la Tabla 1.

Tabla 1. Conceptos vigilancia tecnológica

DEFINICIÓN	AUTOR
"La identificación de las tecnologías más interesantes y la decisión de desarrollar competencias tecnológicas exigen la disponibilidad de una información exhaustiva acerca del entorno tecnológico de la empresa. Las principales fuentes de información que pueden alimentar la función de vigilancia tecnológica son: Los contactos directos personales con los competidores, proveedores, centros de investigación (CI), universidades, ;La participación en coloquios, congresos y otras manifestaciones científicas, las revistas especializadas, las patentes como sistemas de información ya que reflejan cuales son las grandes tendencias tecnológicas y las bases de datos".	Según Dussaug e y Ramana ntsoa (1987)
La Vigilancia Tecnológica es la observación y el análisis del entorno, seguidos por la difusión específica de las informaciones seleccionadas y analizadas, útiles para la toma de decisiones estratégicas.	Según Jakobiak (1992)
"La vigilancia tecnológica incluye los esfuerzos que la empresa dedica, los medios de que se dota y las disposiciones que toma con el objetivo de conocer todas las evoluciones y novedades que se producen en los dominios de las técnicas que le conciernen actualmente o son susceptibles de afectarle en el futuro".	Según Lesca (1994)
"La vigilancia tecnológica permite a la empresa determinar los sectores de donde vendrán las mayores innovaciones tanto para los procesos como para los productos que tienen incidencia en la empresa"	Según Martinet y Marti, (1995)
La Vigilancia Tecnológica es el arte de descubrir, recolectar, tratar, almacenar informaciones y señales pertinentes, débiles y fuertes, que permitirán orientar el futuro, y proteger el presente y el futuro de los ataques de la competencia. Transfiere conocimientos del exterior al interior de la empresa.	Según Rouach (1996)
Función que consiste en analizar el comportamiento innovador de los competidores directos e indirectos, en explorar todas las fuentes de información (libros, literatura gris, oficinas de patentes,) en examinar los productos existentes en el mercado (análisis de la tecnología incorporada) y en asistir a ferias, congresos para posicionarse respecto de los competidores y tomar así conocimiento de las tecnologías que predominarán en el futuro (Morcillo, 1997).	Según Morcillo (1997)

<p>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 o amenaza para ésta con objeto de poder tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.</p>	<p>Palop & Vicente (1999)</p>
<p>"La búsqueda, detección, análisis y comunicación a los interesados de informaciones orientadas a la toma de decisiones sobre amenazas y oportunidades externas en el ámbito de la ciencia y la tecnología"</p>	<p>Gonzales (2002)</p>
<p>La Vigilancia Tecnológica es un proceso organizado, selectivo y permanente, de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.</p>	<p>AENOR (2004)</p>
<p>Es el proceso esporádico que se dedica a identificar las evoluciones y novedades de la información tecnológica interna y externa de los sistemas productivos y empresarial es tanto en proceso como en producto, con el fin de determinar y comunicar oportunidades y amenazas, así como los principales referentes generales a nivel mundial y soportar la toma de decisiones hacia el desarrollo de nuevos procesos, productos, alianzas.</p>	<p>Escorsa y Mampon s, 2001; Vargas y Castellanos, 2005; Ramírez et al., 2008 y 2009.</p>

Fuente: Elaborado con base en (Palop & Vicente, Vigilancia Tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española, 1999) y (Gonzales, 2002)

Los conceptos mencionados en la tabla anterior permiten comprender su labor en la “captura, análisis, difusión y explotación sistemática de las informaciones técnicas útiles para la supervivencia y el crecimiento de la empresa” (Palop, 2004) , permitiendo así, establecer las acciones a tomar al interior de un plan de dirección, en donde las estrategias marcaran la estructuración de las fases de factibilidad del proyecto y por

tanto la definición de los recursos humanos, financieros y las adquisiciones necesarias para la ejecución del proyecto.

Por otra parte, se hace importante aclarar qué con el concepto de la vigilancia tecnológica, existe un dilema generado por la comparación que se realiza entre la misma y la inteligencia competitiva. Por lo que es importante mencionar que la diferencia entre estos dos conceptos se ve determinada por el objeto de análisis, que para la vigilancia tecnológica es el seguimiento y evolución de las tecnologías y para la inteligencia competitiva comprende factores de competitividad en los mercados, los competidores, entornos organizacionales. Sin embargo, las confusiones en este tema son frecuentes, debido a que la comprensión de la evolución de las tecnologías a menudo implica tocar aspectos como la aceptación en los mercados o la legislación que la cobija (Palop, 2004).

La importancia de un ejercicio de vigilancia tecnológica radica en la capacidad de contribuir en el proceso de toma de decisiones, es decir, en la generación de inteligencia; lo anterior, debido a que las iniciativas en la actualización de información son valiosas, pero pueden tratarse simplemente de difusiones de

información, las cuales no permiten la generación de ventajas competitivas para las organizaciones (Palop, 2004).

Finalmente, en lo relacionado a la conceptualización de la vigilancia tecnológica, en la Tabla 2 se mencionan algunos de enfoques adoptados en el tema, de acuerdo con las regiones en las que se han realizado contribuciones.

Tabla 2. Enfoques vigilancia tecnológica

PAÍS	CARACTERÍSTICAS	AUTORES
E.E.U.U	Se enfoca en el desarrollo de la competitividad a partir de la explotación de información científica y técnica. Identifica agentes de cambio con herramientas como el ROADMAPPING.	Ashton y Klavans(1997) Meadows (1999)
FRANCIA	Se enfoca en la búsqueda de información de la competencia. Adicionalmente usa técnicas estadísticas para el análisis de bases de datos y análisis semántico de textos; y desarrolla software especializado para el análisis y representación de grandes volúmenes de información.	Jakobiak (1992) Lesca (1994) Martinet y Marti (1995)
ESPAÑA	Adaptación del modelo francés. Representa la evolución de la VT para la generación de ventajas competitivas en las organizaciones, puesto que permite el desarrollo del concepto de inteligencia en escenarios como el tecnológico y económico, y la solución de problemas puntuales. Aplica el modelo TRIZ para el desarrollo de las actividades de vigilancia tecnológica	Tena (1992) Cornella (2000) Palop y Vicente (1999) Escorsa y Maspons (2001) CETISME (2002)

CUBA	Se enfoca en el desarrollo de sistemas propios de inteligencia y/o de VT articulado a la estrategia y la cultura Corporativa. Implica la investigación en gestión de información, la articulación de las funciones de los sistemas de inteligencia empresarial, competitiva y de marketing, y la aproximación al aprendizaje organización a través de la VT.	León, González y Días (2004) Echavarría (2004) Rocha y Pardo (2004)
MÉXICO	Enfoque epistemológico y metodológico proveniente de países como Estados Unidos, Francia y España. Este enfoque busca 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 definida por carencias en el nivel académico, empresarial e institucional. Las principales iniciativas han surgido de COLCIENCIAS.	Vargas y Castellanos (2005)

Fuente: (León, Castellanos, & Vargas, 2006)

De acuerdo con (Palop, 2004) la vigilancia tecnológica genera beneficios relevantes para las organizaciones que se pueden asociar a cuatro indicadores fundamentales: En primera medida, permite ahorrar tiempo, algo muy apreciado en sectores como el farmacéutico y energético, los cuales tienen ciclos de desarrollo muy largos; Ahorrar costos; Evitar costos; y finalmente, mejorar los ingresos.

Lo anterior, nos ubica al interior de la triple restricción manejada por proyectos (Project Management Institute Inc., 2013). Estos beneficios se consideran incentivos suficientes para que los directores de proyectos que deseen obtener una mejor calidad en sus planes de dirección, observen una ventaja estratégica para la toma de decisiones, y adopten la vigilancia tecnológica.

Una vez claros los conceptos de vigilancia tecnológica y su aplicabilidad a la gerencia de proyectos, es necesario determinar las formas de aplicación; para ello se determina un sistema de vigilancia tecnológica, el cual permite articular en forma pertinente las actividades de vigilancia en los procesos vividos desde la ejecución de proyectos, haciendo necesario que: la dirección entienda y comparta su valor.

Asegurarse que el sistema de vigilancia tecnológica permita satisfacer las necesidades organizacionales; significa el construir las redes de individuos que apoyen este sistema para fortalecer o crear las habilidades necesarias para producir inteligencia y comunicarla en forma oportuna de acuerdo con el Plan de Gestión de las Comunicaciones (Project Management Institute Inc., 2013). Para esto se hace necesario identificar un líder del

proceso, además se debe plantear desde el plan de gestión de las adquisiciones, la infraestructura, tanto a nivel tecnológica como física, que soporte las actividades de vigilancia tecnológica (Palop, 2004). Un sistema de vigilancia tecnológica tiene el objeto de satisfacer las necesidades específicas, por tanto, se hace posible asociarlo a las condiciones de cualquier proyecto y no de un grupo u contexto dado, gracias a esto, es factible establecerlo en función de las características particulares del mismo; dicho lo anterior, no es aconsejable que se pretenda homologar un sistema diseñado para un proyecto y aplicarse a otro.

En lo relacionado con lo anterior, la Agencia Francesa de Normalización (AENOR), creó la norma XP X 50-053-FRE 27, que menciona cómo debe diseñarse un sistema en diez (10) pasos fundamentales (AENOR, 2006a).

Según esta norma, el primer paso es la sensibilización, en el cual se pretende que la dirección comprenda la importancia de la vigilancia tecnológica, fundamental para la selección de los individuos que apoyarán el proceso. El segundo paso corresponde al conocimiento de la situación en donde se identifican los aspectos internos y externos relevantes para la vigilancia. El tercer paso

implica la definición de los objetivos, los cuales deben alinearse a las estrategias actuales, las amenazas y las oportunidades. El cuarto paso es el establecimiento de los ejes de vigilancia a partir de los objetivos. El quinto paso, que es el diagnóstico del equipo de proyecto y de las prácticas, se realiza en forma paralela con el sexto, constituido por el censo de las fuentes para la identificación de las fuentes de información necesarias. El séptimo paso corresponde a la evaluación en donde se realiza una comparación entre el estado actual del equipo de proyecto y el deseado, en lo relacionado a información. El octavo paso implica la realización de recomendaciones enmarcado en: las categorías de información que debería poseer la empresa, en función de los ejes de vigilancia; la jerarquización de las fuentes de información, con el objeto de identificar las relevantes; y la propuesta de herramientas que permitan el desarrollo adecuado de las actividades de vigilancia. El noveno paso corresponde al establecimiento del sistema de vigilancia tecnológica en el equipo de proyecto. Finalmente, el décimo paso es asociado a un acompañamiento posterior para el

asesoramiento en la aplicación y desarrollo del sistema.

Como otra iniciativa, en lo relacionado con los sistema de vigilancia tecnológica, la Agencia Española de Normalización - AENOR¹ menciona a través de la norma UNE 166006:2006 Ex “Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica”, cómo implantar un sistema. Esta norma, que se actualiza cada tres años, establece que todos los sistemas de gestión de la I+D+i deben considerar un sistema, entendido según AENOR como “parte del sistema general de gestión de la organización que comprende el conjunto de medios y recursos mediante los cuales, a partir de una cultura innovadora, se realiza vigilancia tecnológica” (Canizares, 2006).

La revisión de la literatura que le permitió identificar cinco (5) de los sistemas más reconocidos hasta el momento, desarrollados entre 1995 y 2005 (Alpizar, 2007).

El primer modelo es de Martinet y Marti (1995), para quienes se enfoca en la identificación de las áreas que generarán la

¹ La Asociación Española de Normalización y Certificación es una entidad privada sin ánimo de lucro, creada en 1986,

cuyo objetivo es mejorar la calidad y competitividad de las empresas, sus productos y servicios, a través del desarrollo de normas técnicas y certificaciones.

mayor cantidad de innovaciones, productos o entregables.

El segundo modelo es de Ashlon y Stacey (1995), quienes plantean el sistema de vigilancia tecnológica como un ciclo que recorre la información desde la concepción de un plan hasta la evaluación de la posibilidad de ejecución para el mismo. Además, cada una de sus etapas interactúa y es retroalimentada por el sistema de información de vigilancia, permitiendo controlar y catalizar el proceso

El tercer modelo es de Rodríguez (1995), un autor que sintetiza el proceso de la vigilancia tecnológica en cinco (5) etapas. La primera, correspondiente al escaneo, implica la revisión continua del entorno para identificar aspectos que influyan en el equipo de proyecto. La segunda, asociada al monitoreo, se relaciona con la búsqueda, acceso e interpretación continua de la información en áreas específicas. El tercero, es asociado a la investigación y análisis, una actividad sistemática para determinar el impacto de elementos puntuales estudiados, identificando amenazas y oportunidades. El cuarto hace mención de la difusión de los resultados. Finalmente, en la internalización, se incorporan los resultados a través de acciones específicas, que pueden

tener un alcance general o puntual en el proyecto.

Otra concepción de vigilancia tecnológica, a partir de Cartier (2000), permite identificar un conjunto de actividades enmarcadas en la recolección de información, análisis y síntesis de información, y difusión y toma de decisiones a partir de la misma. Actividades que pueden ser desarrolladas en paralelo y por grupos o individuos.

Para Jakobiak (2005; 2006) un análisis científico tecnológico debe estar acompañado de un estudio asociado a los impactos económicos; adicionalmente, considera que los sistemas de vigilancia tecnológica concebidos en función de quienes toman las decisiones son homólogos a los Sistemas de Inteligencia Competitiva. En donde éstos velan por el desarrollo pertinente de los programas de I+D, acuerdos de cooperación y compra y/o venta de unidades de producción. Según Jakobiak (2005; 2006), un sistema de vigilancia tecnológica se compone por seis (6) etapas y los resultados obtenidos, considerados relevantes, se presentan a los directivos en fichas técnicas.

Vargas y Castellanos (2005), se enfatizan en la importancia de recopilar información previa relevante y conformar un equipo

interdisciplinario para el desarrollo de la vigilancia tecnológica, constituido por dos tipos de expertos: Uno, conocedor de las tecnologías del sector específico y, otro, conocedor de la metodología de vigilancia. Consideran de especial importancia el desarrollo cuidadoso del proceso de recolección de información para la identificación de datos valiosos, a partir de los cuales se hace posible establecer estrategias útiles; y finalmente, resaltan que las etapas que constituyen la vigilancia tecnológica no son necesariamente rígidas, ya que pueden variar de acuerdo al sector de aplicación.

Para finalizar lo relacionado con los sistemas de vigilancia tecnológica, se identificó que generalmente inician con la formulación de los objetivos por parte de la dirección, siguen con la identificación de los factores críticos o los ejes de vigilancia, y finalizan con la entrega de los resultados o recomendaciones, por parte de la unidad o grupo de vigilancia, para la toma de decisiones (León, Castellanos, & Vargas, 2006). Considerando lo anterior, los SVT se constituyen en cuatro (4) fases fundamentales: planeación e identificación de las necesidades; identificación, búsqueda y captación de información; organización, depuración y análisis de la información; y

finalmente, los procesos de comunicación y toma de decisiones, ó uso de resultados. En la Tabla 3, se muestran las etapas consideradas en cada de los ejemplos de sistema de vigilancia tecnológica enmarcadas en las fases mencionadas.

Por otra parte es necesario tener presente que la vigilancia tecnológica requiere de esquemas de recolección de datos para la consecución eficiente de información, que se traducirá en conocimiento útil para satisfacer las necesidades y retos; por lo tanto, identificar y definir fuentes de información pertinentes comprende uno de los factores fundamentales para la calidad de los resultados esperados (León, Castellanos, & Vargas, 2006).

Tabla 3. Etapas de la vigilancia tecnológica

FASE
I. Planeación e identificación de las necesidades
II. Identificación, búsqueda y captación de información
III. Organización, depuración y análisis de la información
IV. Procesos de comunicación y toma de decisiones / uso de resultados

La información potencialmente valiosa para un ejercicio de vigilancia tecnológica, se

puede encontrar en a través de los entregables identificados en la estructura de desglose de trabajo. Adicional a esto, la vigilancia presenta un impacto positivo en el estudio de los activos de los procesos de la organización, así como en el estudio de los factores ambientales de la empresa (Project Management Institute Inc., 2013); ya que facilita su recopilación, comprensión y estudio, optimizando los procesos de control establecidos en el PMBOK, y generando consideraciones adicionales respecto a la recopilación de lecciones aprendidas que se dan durante la fase de cierre de una fase o proyecto; por tanto, existe un volumen considerable de información documentada disponible, tanto en medio físico como electrónico, que puede servir de soporte y que a la vez se considera relevante para este proceso (León, Castellanos, & Vargas, 2006). Esta información documentada, que puede provenir tanto de fuentes confiables como no confiables, se puede encontrar en forma no estructurada y estructurada.

Información estructurada

Como se mencionó con anterioridad, la información estructurada corresponde a la ordenada en los formatos de las bases de datos, que, para el caso de la vigilancia tecnológica, corresponde a aquellas que

proporcionan información estratégica correspondiente principalmente a patentes y publicaciones; este tipo de información puede ser de gran relevancia ante la dirección de proyectos enfocados en investigación científica, en los que debido a su condición es complejo definir un alcance en específico y se hace necesario su desarrollo a través de la aplicación de fases iterativas (Project Management Institute Inc., 2013); por otra parte, y de acuerdo a los fundamentos de dirección manejados por la metodología Prince 2, es posible su aplicación hacia la definición del producto final, ya que permitirá determinar con mayor claridad el enfoque y determinación del bien o producto.

Bases de Datos de Patentes

Una patente es un “tipo particular de documento científico y tecnológico que plasma los avances relevantes en cada área de conocimiento aplicado y de desarrollo tecnológico”, caracterizándose por la novedad como por su potencial utilidad; por lo tanto, se constituye como una fuente de información valiosa en el análisis de las tecnologías (León, Castellanos, & Vargas, 2006).

Las bases de datos de patentes, se constituyen como herramientas básicas en los procesos de investigación, puesto que

permiten establecer el estado de la técnica patentada. Es importante mencionar que el análisis de la información contenida en las patentes, a través de indicadores, permite reconocer: El rendimiento tecnológico, tecnologías emergentes, difusión del conocimiento y dinámicas del cambio técnico, geografía de la invención, creatividad y redes sociales, el valor económico de las invenciones, rendimiento y movilidad de los investigadores, el papel de las universidades en el desarrollo tecnológico, globalización de las actividades de I+D, estrategias de las compañías en materia de patentes, evaluación de la efectividad del sistema de patentes, previsiones de solicitudes de patentes, seguimiento del funcionamiento interno del sistema de patentes, aspectos relevantes. Sin embargo, aunque las patentes cubren un enorme abanico de tecnologías, mantienen un vínculo estrecho con la investigación, son datos de fácil acceso, tienen una cobertura espacial y temporal única, no todas las invenciones se patentan, creando una brecha entre el desarrollo tecnológico real y el documentado.

Bases de datos de artículos científicos

Como herramienta para la recopilación de la información asociada a miles de estos

artículos publicados en revistas, existen bases de datos multidisciplinarias que utilizan criterios de selección específicos para esta labor; y la información contenida en las mismas se encuentra indexada de tal forma que es posible realizar búsquedas específicas por autor, tema, título, revista, aspectos. Es así, que se convierten en una herramienta valiosa para la identificación y seguimiento de tecnologías emergentes, puesto que en los conocimientos científicos es donde se generan las semillas que producen innovaciones (León, Castellanos, & Vargas, 2006).

Como se mencionó con anterioridad, para el establecimiento del sistema de vigilancia tecnológica, es necesario la definición de un software de trabajo, para ello es crucial reconocer en la información, el insumo fundamental para un ejercicio de vigilancia que, de acuerdo a lo mencionado hasta este punto, corresponde a cantidades representativas que deben ser recolectadas, procesadas y analizadas; lo cual, si se realizara dato por dato, resultaría extenuante en cuestión de tiempo y costos, afectando el desarrollo, dirección y ejecución del proyecto. Con el objeto de apoyar esta labor, se utilizan herramientas de software que aportan productividad al trabajo humano, aspecto fundamental en la

vialidad de los procesos de vigilancia, pero que no implica la sustitución de la valiosa intervención de las personas en el proceso (León, Castellanos, & Vargas, 2006).

Considerando el proceso de vigilancia compuesto por las fases mencionadas en la tabla 3, (Sanchez & Palop, 2006), realizan una categorización en dos tipos de software de acuerdo con la posibilidad de aplicarlo en organizaciones u proyectos. A continuación, en la Tabla 4 se mencionan las características asociadas a cada categoría.

Tabla 4. Categorización del Software

CATEGORÍA	
PRIMERA	SEGUNDA
Apoya una o dos fases.	Pretende cubrir el ciclo completo.
Diseño no específico para VT	Diseño para VT
Bajo costo	Alto costo
Ordenadores autónomos o “standalone”	Estructura Cliente/Servidor o Cliente Web/Servidor
Conectividad a internet opcional	Conectividad a internet y funciona en red
Seguridad establecida por el usuario	Garantía de seguridad

² Se referencian las herramientas de software valoradas como apoyo Bueno y Fuerte de acuerdo a Sánchez y Palop

Una fuente de información o múltiples sin criterio de selección designado por el usuario	Trabaja en sitio web y Bases de Datos - BdD seleccionadas por el usuario
Fácil instalación	Compleja instalación y necesidad de soporte

Fuente: (Sanchez & Palop, 2006)

También, de acuerdo con los estudios realizados por (Sanchez & Palop, 2006), se hace posible establecer un diagnóstico asociado a la intervención de software en las distintas fases de vigilancia tecnológica y mencionar las herramientas específicas que apoya fuertemente las actividades asociadas a las mismas. Lo anterior, se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Software de apoyo por fase de vigilancia tecnológica

FASE	APOYO DE SOFTWARE	HERRAMIENTA DESTACADA ²
I, Planeación e identificación de las necesidades	Cuenta con un bajo nivel de apoyo y se establece como reto el ofrecer herramientas que orienten la definición de prioridades y enlacen las mismas con el resto del proceso de VT.	Knowledge Works (Fuerte)

(2006), sin que esto implique que sea excluyente la aplicación de las mismas en las distintas fases de VT.

<p>II. Identificación, búsqueda y captación de información</p>	<p>Cuenta con un alto nivel de apoyo, en especial en lo relacionado con “agentes inteligentes” o software de búsqueda en BD de artículos científicos y de patentes. Se cuenta con el apoyo de motores de búsqueda simples, que categorizan, metabuscadores, weblogs y servicios de alerta.</p>	<p>Copernic 2001 Basic, Denodo soluciones, DigOut4U, GoldFire</p> <p>Hoovers Online, Inxighth Star, Knowledge Works, Knowledgegist</p> <p>Matheo Analyzer, Online Miner</p> <p>OpenPortal4U, Plumtree, software</p> <p>Seekip.com, Semio Software, Sonar Professional, Strategic Finder, WebSeeker, Wincite.</p>
<p>III. Organización, depuración y análisis de la información</p>	<p>Cuenta con el menor nivel de apoyo, sin embargo son respaldados en herramientas de análisis cuantitativo y semántico de textos.</p>	
<p>IV. Procesos de comunicación y toma de decisiones / uso de resultados</p>		<p>Knowledge Works y Wincite</p>

Fuente: (Sanchez & Palop, 2006)

Adicionalmente, a las herramientas de software mencionadas en la tabla anterior,

existe una gran variedad que sirven de apoyo al proceso de la vigilancia tecnológica, pero que no se han destacado específicamente en alguna de sus fases. Es así, que, considerando las herramientas disponibles, se hace necesario establecer criterios que permitan la selección pertinente de éstas, de acuerdo a las características asociadas a las mismas, el aporte que realicen al proceso de vigilancia, el contexto de aplicación y los recursos organizacionales.

Se han establecido parámetros de valoración relacionados con las características de las herramientas de software, a partir de la interfaz (Interacción con el usuario), intuitividad (grado de complejidad de la herramienta), productividad (capacidad de procesar gran cantidad de información y obtener rápida respuesta) y soporte técnico (licenciamiento). Por otra parte, se debe analizar la contribución que las herramientas de software hacen a la VT, considerándose en forma paralela la capacidad económica de adquisición y de generación de proyectos conjuntos a partir de su adquisición, y la necesidad de infraestructura para darle soporte y personal capacitado para manejarlo (Sanchez & Palop, 2006). En (Sanchez & Palop, 2006)

se presenta una práctica metodología en la cual se evidencian cuatro fases a partir de las cuales es posible que realizar una selección de una herramienta pertinente, de acuerdo con sus necesidades e intereses. La primera fase, corresponde a la selección de las fuentes de información a partir de los objetivos de vigilancia tecnológica que se establecen en función de un problema específico. La segunda fase implica el considerar la disponibilidad de fuentes de información, de acuerdo con el acceso que se tenga a las mismas para su posterior procesamiento y análisis. La tercera fase es asociada a la categorización de las fuentes en tipo de información estructurada y no estructurada con el objeto de identificar las herramientas de software necesarias para el análisis. Como última actividad, en la cuarta fase, se hace selección de la herramienta de vigilancia. En lo relacionado con esta última fase, (León, Castellanos, & Vargas, 2006) menciona las experiencias que se han apoyado en distintas herramientas de software, entre las cuales se destacan los trabajos de IALE con Tretalogie® y Matheo Analyzer® y TRIZ XXI con GoldFire®.

Finalmente y para culminar la revisión de la literatura asociada a vigilancia tecnológica, es importante mencionar que de acuerdo al

contexto, la adquisición de una herramienta de software se hace o no se hace pertinente. A modo de ejemplo, se mencionan los posibles usos de éstas herramientas de software asociadas a instituciones como las PyME, CDT, Universidades y Organizaciones de carácter nacional.

Tabla 6. Herramientas de software de acuerdo a los diferentes tipos de instituciones

INSTITUCIÓN	OPCIONES	DESCRIPCIÓN
PyME	Herramientas enfocadas en la búsqueda de información, considerando las limitaciones asociadas a los costos, personal capaz y tiempo.	Se recomienda explorar herramientas que permitan identificar sinergias y la vinculación con CDT y Universidades.
CDT	Herramientas enfocadas en la búsqueda y análisis de información.	No se hace necesario adquirir un paquete complejo; se recomienda obtener las herramientas con componentes que pueden dominar de acuerdo a las capacidades internas y externas (Hamlet II, Matheo Patent® y T-Lab).

Organizaciones de carácter nacional	Todas las herramientas	Diversas instituciones han utilizado Matheo Analyzer® y Tetralogie® para analizar grandes volúmenes de información, y GoldFire® y Matheo Analyzer® para identificar nociones de desarrollo en un campo de conocimiento y necesidades específicas.
Universidades	Todas las herramientas.	Pueden prestar servicios de VT a las otras instituciones.

el producto o servicio final que se espera del proyecto (Prince 2) y que no toman consideraciones adicionales respecto a las fases que puedan existir en el mismo, y algunas otras que se constituyen en una serie de recopilaciones de buenas prácticas (PMI), estructuradas bajo un conjunto de herramientas de tipo comunicacional, de habilidades gerenciales y técnicas; en donde constantemente se busca el establecimiento de procesos de mejora continua; es por esto que la implementación de estrategias de vigilancia tecnológica, puede considerarse con una herramienta crucial durante las fases de inicio y planificación de un proyecto, ya que facilita la adquisición de una estructura con visión estratégica al interior del proyecto.

3. CONCLUSIONES

La Gerencia de Proyectos establece una gran cantidad de retos para el equipo de proyecto, usualmente su trabajo se ve ralentizado por la aparición de diversas problemáticas durante la ejecución de los proyectos, afectando directamente las condiciones de costos, tiempos y alcance del proyecto; debido a estas condiciones se han diseñado diversas metodologías de gestión de proyectos, algunas de ellas centradas en el control de la cadena crítica (CCPM), otras enfocadas directamente en

Por otra parte, en proyectos de gran envergadura se torna complejo el manejo de las comunicaciones, los recursos humanos y la calidad; esto debido principalmente a las falencias que presentan los principales software de gestión de proyectos, sin embargo, gracias a la capacidad de estructuración de los sistemas de vigilancia tecnológica, es factible su ajuste e implementación en dichos procesos; con ello se busca garantizar la accesibilidad de la información para la dirección, a través de lo cual se pretende mejorar las actividades

que se observan en los Grupos de Procesos de la dirección de proyectos establecidos por PMI.

4. FINANCIACIÓN

La financiación para el desarrollo de esta investigación correspondió a las horas asignadas a los docentes participantes para la producción científica.

5. BIBLIOGRAFÍA

- AENOR, A. E. (2006a). Norma Española Experimental UNE 166006 Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica. Madrid: AENOR.
- Alpizar, M. (2007). La vigilancia tecnológica para la actividad de investigación y desarrollo. Médica.
- Canizares, J. (2006). Vigilancia tecnológica: la última novedad de AENOR en I+D+i. Puzzle: Revista de inteligencia competitiva, 32-35.
- Gonzales, G. (2002). El papel de la información de patentes en la planificación estratégica de centros de investigación y desarrollo. Montevideo: Memorias del Seminario Nacional de la OMPI sobre Propiedad Industrial, Invenciones e Información Tecnológica, OMPI.
- Krippendorff, K. (1990). Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica.
- León, A., Castellanos, O., & Vargas, F. (2006). Valoración, selección y pertinencia de heramientas de software utilizadas en vigilancia tecnológica. Revista de ingeniería e investigación, 92-102.
- Miranda, J. J. (2006). Gestión de Proyectos, Identificación - Formulación - Evaluación. Santa Fé de Bogotá: MM Editores.
- Palop, F. (2004). Cuestiones sobre Inteligencia competitiva.
- Palop, F., & Vicente, J. (1999). Vigilancia Tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española. Madrid: COTEC.
- Project Management Institute Inc. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Newton Square: PMI Publications.
- Sanchez, J., & Palop, F. (2006). Herramientas de Software especializadas para Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.

Sapag, N., & Sapag, R. (2008). Preparación
y Evaluación de Proyectos. Bogotá
D. C.: Mc Graw Hill.