

La vigilancia tecnológica: Un reto para el proceso enseñanza aprendizaje en función de la física general usando las TIC



J. F. Valiente-Márquez^{1,2}, A. Utría Galano²

¹*Instituto de Información Científica y Tecnológica, IDICT, CITMA, Centro Universitario Municipal, Filial 10 de octubre del Departamento de Física, ISPJAE, calle 114 No.11901 entre 119 y 127, CP 10400, La Habana, Cuba.*

²*Centro Universitario Municipal, Filial, 10 de octubre, ISPJAE, calle 114 No.11901 entre 119 y 127, CP 10400, La Habana, Cuba.*

E-mail: valiente@idict.cu, jvaliente@ceis.cujae.edu.cu.

(Recibido el 30 de noviembre de 2018, aceptado el 28 de febrero de 2019)

Resumen

En el presente trabajo se abordan aspectos teóricos-conceptuales, relacionados con los conceptos y normas de Vigilancia Tecnológica (VT) existentes, actualmente. Se muestra una breve caracterización actualizado en correspondencia con la norma española UNE 166006 de 2006 y su revisión del 2011. Se muestra detalladamente, lo que se debe llevar a cabo, en los procesos que integran el Sistema de Vigilancia Tecnológica (SVT), para cualquier instituto, centro de investigación o universidad. Así como lo necesario, para emplear ahí, a menudo, la VT, como un sistema de prevención. La VT es un proceso importante, para la recopilación de información que posteriormente se utilizará en actividades de todo tipo en la organización, esencialmente para la investigativa, y docente. Además, la VT se debe considerar en un centro o instituto de investigación, como un sistema de observación organizado, que permite captar sistemáticamente la información científica y tecnológica, que se genera en sus entornos claves. Esto no solo sirve para rastrear novedades y resultados tecnológicos, sino que debe situarlos en su contexto, detectar su valor, prevenir amenazas tecnológicas y competitivas, y utilizar la información en la actividad de I+D, y diseminarla, pero con valor agregado. La VT permite cubrir las necesidades de información, fomentar la investigación científica, y mantener actualizados a los investigadores, especialistas y docentes de diversos ámbitos del saber.

Palabras clave: Vigilancia Tecnológica, centros de investigación, instituto, universidad, proceso de enseñanza aprendizaje.

Abstract

The present work deals with theoretical-conceptual aspects, related Technological Surveillance concepts and standards existing, nowadays. It shows a brief updated characterization in correspondence with the Spanish standard UNE 166006 of 2006 and its revision from 2011. It shows in detail, what should be carried out, in the processes of the Technological Surveillance System, for any institute, research center or university. And the necessary, to use often, the VT, as a prevention system. The VT is an important process for to collect information, which will be used in an organization, for research and teaching. In addition, VT should be considered, in a research center or institute, as an organized observation system, which systematically captures the scientific and technological information, generated in its key environments. This is not only used to track new developments and technological results, but must be placed in context, detect their value, prevent technological and competitive threats, use the information in the R&D activity, and disseminate it, but with added value. The VT cover information needs, promoting scientific research, and keeping up-to-date, specialists and teachers, in several fields of knowledge.

Keywords: Technological surveillance, institute, research center, university, teaching-learning process.

PACS: 0.140.gb, 01.40. Di, 0.1.85.+f-

ISSN 1870-9095

I. INTRODUCCIÓN

Desde inicios de los años ochenta, se empieza a señalar la importancia de un estudio profundo en el diseño de la estrategia de la empresa, según la literatura analizada. Desde entonces, se ha evidenciado en diferentes partes del mundo, un auge creciente en los enfoques formales de vigilancia e inteligencia competitiva, como modo de mejorar la captación,

análisis y uso de la información detectada y analizada en las empresas.

En tal caso, aquellas instituciones que basan su desempeño en la utilización intensiva y continua del conocimiento, la tecnología y la innovación (centros de investigación, universidades), necesitan mantenerse actualizados en los avances de la ciencia y la innovación tecnológica, muy importantes para conservar su desempeño exitoso y lograr eficiencia y eficacia en las actividades que se desarrollan.

Para ello, es necesario describir a menudo el empleo de la función de vigilancia tecnológica, como un sistema de prevención que realice un constante y amplio rastreo de información relevante para la organización, o que localice y organice colectivamente los esfuerzos individuales sobre sucesos que puedan ser relevantes para la organización. Todo ello, partiendo del proceso de Vigilancia Tecnológica, que conceptualmente y a criterios de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR, 2006, 2011), es: “*el proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización, sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento, con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios*”.

A pesar de que muchas instituciones conocen de este proceso y tratan además, de implementar el sistema de Vigilancia Tecnológica, es insuficiente el apoyo en los mismos, debido a: la falta de personal adecuado, la no delimitación de su alcance y sus objetivos, la inadecuada organización de sus funciones, el poco sustento de herramientas y plataformas tecnológicas, la comunicación limitada con la alta dirección, y la práctica real del sistema son algunas de las causas que conllevan al fracaso del sistema en la organización.

II. LA VT COMO RECURSO EN LAS ORGANIZACIONES. SUS FUNCIONES

Desde hace décadas se habla del concepto de información como el recurso más importante para las organizaciones -lo cual no ha dejado de ser cierto-, pero desde hace unos años, se han ido introduciendo nuevos términos que también constituyen factores imprescindibles para el desarrollo organizacional, tal es el caso de la aplicación que se comienza a dar desde los años ochenta en las grandes empresas al concepto de vigilancia tecnológica: “*de ahí que, la falta de utilización de esta herramienta produce fallas en el desempeño de grandes empresas, identificadas con la falta de comprensión de la cambiante dinámica competitiva del mercado y de las acciones consecuentes, por parte de sus líderes*” [7].

Desde entonces, muchos autores comienzan a darle diversas acepciones a este término, pero siempre desde un mismo enfoque, tal es el caso de la definición expuesta por Palop y Vicente [9] donde plantean que “*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, para poder implicar una oportunidad u amenaza para ésta*”. Posteriormente, se sigue ampliando este concepto, y se le va dando un valor más amplio donde se tiene en cuenta su importancia, para la toma de decisiones. Más adelante, Mockler [5] plantea que “*la vigilancia tecnológica es la forma organizada, selectiva y permanente de captar información del exterior, analizarla y convertirla en conocimiento, para poder anticiparse a los cambios y procurar la toma de decisiones con menor riesgo*”. Lo anterior, implica la importancia de la

VT en las instituciones, como un recurso que posibilita captar sistemáticamente la información que se genera en el entorno, sobre aspectos científicos y tecnológicos, claves para su desarrollo.

De la suma organizada de actitudes que conforman la vigilancia tecnológica, resulta la función de vigilancia en la organización que, según Palop y Vicent [9] “[...] *debe reunir tres características: focalizada, sistemática y estructurada. Focalizada a la selección de factores críticos e indicadores a vigilar, lo que redundará en ahorros de costes y tiempo; sistemática, es decir, organizada de forma metodológica con el objetivo de realizar un seguimiento y una explotación regular de la evolución de los indicadores seleccionados; y estructurada a través de una organización interna descentralizada basada en la creación y explotación de redes que permitan garantizar la difusión de la información y realizar un seguimiento constante*”. Partiendo de aquí y de lo planteado por Palop y Vicente [9], ajustándolo al criterio del autor de esta investigación, se pueden determinar las siguientes funciones de la VT:

- Alertar sobre amenazas con repercusión en el mercado, desde sectores distintos al de la empresa.
- Ayudar a decidir el programa de I+D, y el programa del proceso docente educativo y su estrategia.
- Detectar oportunidades de innovación e inversión.
- Facilitar la incorporación de nuevos avances tecnológicos a los propios productos y procesos.
- Identificar socios adecuados en proyectos conjuntos de I+D ahorrando inversiones.

En definitiva, la vigilancia filtra, interpreta y valoriza la información, para permitir a sus usuarios decidir y actuar más eficazmente, y permite anticipar y preparar a la organización para futuros cambios: cambios en la legislación, en las normas, en las tecnologías y en el entorno en general.

III. LA VT ES UN FACTOR IMPRESCINDIBLE PARA EL ÉXITO EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS I+D, EN LA ORGANIZACIÓN

Siguiendo a Palop y Vicente [9]: “[...] *actualmente hemos pasado a una situación bien diferente con un crecimiento exponencial de la producción científica y de las aplicaciones tecnológicas, y una explosión tanto de las fuentes de información, como de los medios de acceso a las mismas y de los de comunicación. La ampliación de las comunidades científicas y tecnológicas, ha llevado a la gestión de relaciones mediante nuevos medios (internet, grupos virtuales [...]). La introducción de tecnologías horizontales y el rápido surgimiento de campos de actividad interdisciplinares, están presentando nuevos retos a la empresa, fuera del dominio habitual de sus competencias esenciales [...], la globalización de los mercados sitúa la frontera de los mismos y su conocimiento para la empresa, fuera del alcance de las herramientas tradicionales de gestión de información*”.

Todo esto esboza para las organizaciones innovadoras, un auge creciente de información que obliga a apropiarse de técnicas de captación y análisis del entorno competitivo y tecnológico. Es en este ámbito, donde se desempeña la VT

como un proceso importante para la recopilación de información, que posteriormente, se utilizará en actividades de todo tipo en la organización, esencialmente para la investigativa y educativa.

La vigilancia tecnológica es un proceso que está estrechamente relacionado con la gestión de la innovación, y la estrategia de la organización. Y, a criterio de la Asociación Española de Normalización y Certificación [1, 10], la Vigilancia Tecnológica (VT) es: *una herramienta fundamental en el marco de los sistemas de gestión de I+D+i, puesto que a través de ella, se generan ideas utilizables en los proyectos, procesos y sistemas de I+D+i, que concluirán en el desarrollo de un nuevo producto, servicio o proceso para la organización*”.

Es por esto que, se hace imprescindible definir el proceso de vigilancia tecnológica en toda organización, que dentro de su objeto social tenga la investigación como proceso clave o sustantivo, ya que: *“entre las herramientas utilizadas en los procesos de I+D+i, la VT es la que de manera sistemática, detecta, analiza, difunde, comunica y explota las informaciones técnicas útiles para la organización; alerta sobre las innovaciones científicas y técnicas, susceptibles de crear oportunidades y amenazas para la misma; investiga los hallazgos realizados para el desarrollo de productos, servicios y procesos; y en algunos casos busca soluciones tecnológicas a problemas concretos de la organización”* [1, 10]. La vigilancia se proyecta sobre la toma de decisiones de la entidad, alertando sobre posibles amenazas y oportunidades, aportando nuevos elementos y enfoques, y reduciendo el riesgo.

En las instituciones en donde se lleva a cabo la investigación, como uno de sus procesos clave, es necesario realizar estrechamente la vigilancia tecnológica, ya que como refiere Larreina [3]: *“no tiene sentido la inversión en la investigación de un compuesto que ya existe, ni dedicar esfuerzos al desarrollo de un prototipo que está en manos de otras empresas, ni producir algo que el mercado ya no quiere, o que a una empresa se le rechace un pedido porque no estaba al día sobre la legislación. Los estudios de vigilancia tecnológica señalan lo que será un éxito en el I+D+i, rastreando la información disponible en todo el mundo, y facilitando a las empresas las líneas de investigación que han de seguir”*. De ahí, la necesidad de vincular la actividad de I+D que se desarrolla en la organización, con el proceso de vigilancia tecnológica y también con los buenos procesos de enseñanza aprendizaje.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Con el fin de mejorar el SVT de cualquier centro o Instituto, se consideró pertinente describir las diferentes etapas necesarias, para implantar un SVT en cualquier organización, que gestione proyectos I+D y proyectos docentes, los cuales se tuvieron en cuenta para su actualización, así como los procesos involucrados en la VT. A saber: Planificación, Búsqueda y tratamiento de la información y Difusión selectiva, que tienen como objetivo la obtención de información, del entorno tecnológico y docente, información

que una vez analizada y procesada será diseminada, y servirá para la toma de decisiones en la organización y universidades Figura 1.

Con este esquema se muestra que, resulta necesario mejorar el SVT de cualquier Instituto de manera tal que cumpla con las funciones y los objetivos por los que se desarrolla, basándose en actividades directas e indirectas, que están dirigidas a mejorar la toma de decisiones. A continuación, se listan dichas actividades:

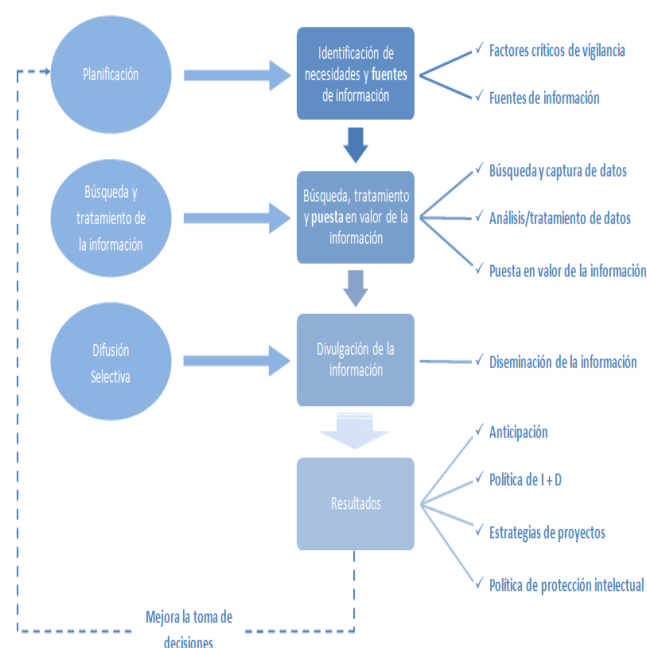


FIGURA 1. Procesos del SVT para centros de investigación y docentes. Elaboración propia.

Las actividades indirectas del SVT son:

- Gestión de la VT
- Misión de la VT
- Estructura de la VT
- Herramientas de VT (métodos e infraestructura)

Las actividades directas del SVT son:

- Identificación de necesidades
- Identificación de fuentes de información
- Búsqueda y captura de datos
- Análisis/tratamiento de datos
- Puesta en valor de la información
- Diseminación de la información
- Utilización de los resultados

La **gestión del SVT** se desarrolla en tres procesos: diseño (se genera un modelo teórico), dirección (orienta constantemente al sistema a cumplir con su misión y sus metas), y desarrollo (realización de cambios según los avances tecnológicos y sociales) que posibilitan su implementación.

La **misión del SVT** es *“brindar información clave y permanente, proveniente tanto de Cuba como de otros países,*

sobre la aparición y evolución de nuevos conocimientos, tecnologías, innovaciones, productos y servicios que estén disponibles en el entorno, y sus posibles impactos sobre cualquier tema, como base para la toma de decisiones”.

En tal sentido, se debe considerar la VT en un centro o instituto, como un sistema organizado de observación, que permite captar sistemáticamente la información científica y tecnológica que se genera en entornos claves para ella; y no solo rastrear novedades y resultados tecnológicos, sino que debe situarlas en su contexto, detectar su valor, prevenir amenazas tecnológicas y competitivas, y utilizar la VT en la actividad de I+D y diseminarla, pero con valor agregado.

Moyares e Infante [11] plantean que, una vez identificados los conceptos, y valoradas las particularidades que estos ofrecen, se infiere que las funciones principales de los observatorios estén centradas en la investigación y difusión.

En el caso particular de las universidades, estas plataformas representan escenarios factibles, para apoyar el cumplimiento de sus procesos sustantivos (docencia, investigación y extensión).

Actualmente, es necesario y concuerdo con los autores, Marulanda *et al.* y Moyares *et al.* [12, 11], en las universidades y centros de investigación, se requiere implementar una metodología de vigilancia tecnológica, que involucre la mayor cantidad de actores posibles, y el uso de herramientas de captura, análisis, procesamiento y difusión de la información, así como de indicadores de control de este proceso y de los propios programas estratégicos de investigación. Para este caso, se recomienda el uso de los procesos definidos en la norma [10] UNE 166006 EX Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica.

V. CONCLUSIONES

Al culminar esta primera parte de estudio preliminar, se arribó a las siguientes conclusiones:

- Luego de realizar un análisis teórico-conceptual de la bibliografía consultada se comprendió que la Vigilancia Tecnológica es una herramienta de apoyo a los procesos organizacionales que contribuye a mejorar la toma de decisiones en los ámbitos estudiados como ejemplos.
- Los sistemas de vigilancia tecnológica son de suma importancia para las organizaciones y universidades, pues permiten recopilar información actualizada que posibilita su desarrollo.
- Se describió un proceso de Vigilancia Tecnológica para los centros y universidades que permite cubrir las necesidades de información existentes, fomentar la investigación científica y mantener actualizados a sus investigadores y especialistas y docentes.

VI. REFERENCIAS

- [1] Asociación Española de Normalización y Certificación, *Norma Española Experimental UNE 166006 EX, Gestión de la I+D+i: Sistemas de vigilancia tecnológica* (AENOR, Madrid, 2006).
- [2] Escorsa, P., Valls Pasola, J., *Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y gestión* (Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, 1997).
- [3] Larreina, S., *Inteligencia tecnológica, el paso previo al éxito en I+D+I* (2008).
- [4] Martinet, B. M., Marti, Y. M., *L'intelligence économique. Les yeux et les oreilles de l'entreprise*, (Les Éditions d'Organisation, Paris, 1995).
- [5] Mockler, R. J., *La vigilancia es un soporte indispensable para la toma de decisiones a medio y largo plazo*, Disponible en: www.fecyt.es/especiales/vigilancia_tecnologica/index.htm, Consultado el 20 de octubre de 2018.
- [6] Muñoz J., M. y M., Vallejo, J., *La vigilancia tecnológica en la gestión de proyectos de I+D+i: Recursos y herramientas*. El profesional de la información **15**, 411-419 (2006).
- [7] Orozco Silva, E., *La inteligencia corporativa en Cuba: Mito, realidad y perspectivas*, Ciencias de la Información **31**, 37-48 (2000).
- [8] Palop F. y Vicente, J. M., *Vigilancia en la empresa: Un enfoque integrador*, (U. C. III, Madrid, 1994).
- [9] Palop F, J. M. y Vicente, *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: Su potencial para la empresa española*, (1999). Disponible en: https://www.eenbasque.net/guia_transferencia_resultados/files/COTEC%20Vigilancia%20Tecnologica%20Inteligencia%20Competitiva%20su%20potencial%20para%20la%20empresa%20espanola.pdf, Consultado el 20 de octubre de 2018.
- [10] Asociación Española de Normalización y Certificación, *Norma Española Experimental UNE 166006 EX, Gestión de la I+D+i: Sistemas de vigilancia tecnológica*, (AENOR, Madrid, 2011).
- [11] Moyares Norchales, Y. y Infante Abreu, M., *Caracterización de los observatorios como plataformas para la gestión de la vigilancia tecnológica en el sector de la Educación Superior*, Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento **1**, 11-27 (2016).
- [12] Marulanda, C. E., Hernández, A., López, M., *El Caso de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales, Vigilancia Tecnológica para Estudiantes Universitarios* **9**, 17-28 (2016).