



Universidad Carlos III de Madrid

**DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECONOMÍA Y
DOCUMENTACIÓN**

**Trabajo Fin de Máster Universitario en Bibliotecas y Servicios
de Información Digital**

***Propuesta metodológica de sistematización de
vigilancia científico-tecnológica
en el ámbito de la biomedicina.***

***Aplicación y estudio de casos prácticos
en la Fundación CNIC.***

Autora: Alicia Fátima Gómez Sánchez

Tutores: Elías Sanz Casado

Carlos García Zorita

Getafe, julio de 2012



© 2012 Gómez-Sánchez, AF. Esta obra está sujeta a la licencia
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported de Creative Commons.

Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> o envíe una carta a Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

A Lui, Sandra y Mathias

Die meisten diesen Stunden hätten für euch sein sollen

Resumen

El presente Trabajo Fin de Máster presenta un estudio de vigilancia tecnológica dentro del marco de los organismos de investigación en el ámbito de la biotecnología, en concreto dentro de la Fundación Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC).

El objetivo central que nos proponemos es demostrar la importancia de los documentalistas en los procesos de desarrollo de vigilancia, basándonos en el hecho de que la información es el elemento fundamental de partida para cualquier estudio de vigilancia. Además, desarrollaremos una propuesta metodológica y estudiaremos fuentes y recursos de interés para un proceso de este tipo.

En cuanto a la metodología, se trata de un trabajo de tipo descriptivo, basado en dos ejes principales: uno teórico, en el que recopilamos y revisamos los estudios llevados a cabo sobre el tema de la vigilancia científica y tecnológica, y otro práctico, marcado por el desarrollo y la aplicación de una metodología de vigilancia que sirva a las necesidades y características de la Fundación CNIC.

A lo largo de dicho estudio desarrollamos una propuesta metodológica para un sistema de vigilancia científica y tecnológica en este centro, describiendo las fases que debe comprender, así como los recursos y bases de datos que consideramos más relevantes desde el punto de vista documental. Posteriormente aplicamos dicha propuesta a algunos casos prácticos llevados a cabo durante los últimos meses en el centro, que son además un ejemplo de colaboración entre la OTRI y el Servicio de Biblioteca y Documentación, y exponemos los resultados obtenidos.

Finalmente, como conclusión principal destacamos que un sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva es un proceso que debe realizarse por un grupo multidisciplinar y variado de profesionales en el que la colaboración del documentalista es fundamental.

Abstract

This Master's Thesis presents a study of technological surveillance within the framework of the research organizations in the field of biotechnology, specifically within the National Center for Cardiovascular Research (CNIC) Foundation.

The main objective is to show the importance of information specialists in development of surveillance processes, based on the fact that information is the key element to starting any surveillance study. In addition, we will develop a methodological proposal and will study sources and resources of interest for this type of work.

Regarding the methodology, it's a descriptive work, based on two main axes: one theoretical, which collects and reviews studies carried out on the subject of scientific and technological surveillance, and other practical, focused on the development and implementation of a methodology that serves the concrete needs and characteristics of the CNIC Foundation.

Throughout this study we developed a methodology for a system of science and technology watch in this institution, describing the phases, as well as resources and databases that we consider most relevant from the Information's Science point of view. Then we apply this proposal to some case studies carried out in recent months in the center and present some results. This is also an example of the collaboration between the Technology Transfer Unit and the Library and Information Service.

Finally, as a main conclusion we highlight that a technology watch and competitive intelligence system is a process that must be performed by a multidisciplinary and diverse group of professional, where the collaboration of the Information specialist is essential.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Origen y justificación del trabajo	3
2. OBJETIVOS	5
2.1. Objetivo general	5
2.2. Objetivos específicos	6
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS Y ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO	6
4. MARCO TEÓRICO: LA VIGILANCIA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA	8
4.1. Concepto, características y tipología de la vigilancia tecnológica	8
4.2. Recursos y herramientas para la vigilancia	12
4.2.1. La bibliometría y la informetría y sus indicadores	12
4.2.2. Herramientas específicas para VCT: software y plataformas	15
5. LA VIGILANCIA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN LA FUNDACIÓN CNIC	20
5.1. Contextualización: la Fundación CNIC y sus características	20
5.3. Propuesta de un modelo sistemático y fases para el desarrollo de estudios de vigilancia científica y tecnológica en la Fundación CNIC	26
5.3.1. Identificación de las necesidades	28
5.3.2. Selección de las fuentes de información.....	29
5.3.3. Búsqueda, procesamiento y validación de la información	35
5.3.4. Análisis y puesta en valor	36
5.3.5. Difusión de la información	36
5.3.6. Valoración y retroalimentación del sistema de vigilancia.....	37

6. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA SU APLICACIÓN PRÁCTICA EN CASOS CONCRETOS DE VIGILANCIA EN LA FUNDACIÓN CNIC	38
6.1. Caso 1: estudio inicial previo de patentabilidad.....	38
6.2. Caso 2: estudio de colaboración con una empresa biotecnológica	40
6.3. Caso 3: evaluación de investigadores y de grupos de investigación.....	42
6.4. Caso 4: Asesoramiento en la elección de nuevas líneas de investigación o nuevas posibilidades de colaboración	43
7. CONCLUSIONES.....	44
8. RECOMENDACIONES	46
9. BIBLIOGRAFÍA	48

Lista de tablas y figuras

Figura 1. Proceso de la Minería de Textos. CruzEscorsa [2007]	14
Figura 2. Ejemplo de valoración de la herramienta Matheo Pantent. Ortiz & Escorsa [2010]	20
Figura 3. Organigrama del área de Investigación en el CNIC.....	22
Figura 4. Transferencia de tecnología en la Fundación CNIC (2008-2012).....	24
Figura 5. Fases de procesos de la vigilancia tecnológica. Ortiz & Escorsa [2010]	27
Figura 6. Proceso de estructuración de la VCT en la Empresa Constructora de Obras de Arquitectura e Industriales No.8 de Camagüe (Cuba). Bouza-Betancourt & Gutiérrez-Álvarez [2010].....	28

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Origen y justificación del trabajo

La Vigilancia Científica y Tecnológica (VCT) y la Inteligencia Competitiva (IC), que definiremos en más profundidad en el Capítulo 4 en el que explicamos el Marco teórico sobre La vigilancia científica y tecnológica, son dos procesos complementarios que se basan en la observación de lo que pasa alrededor, estudiando las posibles amenazas o competidores, pero también analizando cuáles pueden ser las oportunidades de desarrollo o de cooperación, proponiendo los temas innovadores que más probabilidad de éxito tengan. Al mismo tiempo ha de ser la encargada de proteger las nuevas invenciones que surgen dentro de la empresa, optimizando su uso y aprovechamiento.

La vigilancia parte de la recopilación permanente, sistemática y organizada toda la información que pueda resultar relevante para la toma de decisiones, tanto del exterior como desde el interior de nuestra propia organización. En este sentido se apoya en disciplinas como la Gestión del Conocimiento, que como señala Escorsa [2007] citando a Alavi y Leidner (1997) se puede definir como un “proceso sistemático para adquirir, organizar y comunicar conocimientos tácitos y explícitos, de forma que todos los empleados puedan usarlos para ser más efectivos y productivos en sus trabajos”.

Por otra parte, teniendo en cuenta que se trata de una actividad de análisis que lleva a la toma de decisiones, pero que se fundamenta en la búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información, no cabe duda que se apoya en la Documentación. Ya en 1959 la Federación Internacional de Documentación (FID) definió la Documentación como “la recolección, almacenamiento, clasificación y selección, difusión y utilización de todos los tipos de información”. Hoy en día podríamos definir la Documentación como la actividad científica que se ocupa de la recogida y análisis de los documentos científicos y otras fuentes de nuevos conocimientos, almacenamiento, búsqueda, recuperación y difusión de la información en ellos contenida, para que ésta pueda ser utilizada y origine un nuevo conocimiento. No cabe duda de que esta definición coincide con una parte esencial de las actividades que comportan la VCT.

Parece algo simple pero el aumento exponencial de información en nuestros días y la ingente cantidad de publicaciones y de medios a través de los que se difunden, hacen que cada vez resulte más difícil extraer el máximo posible en lo que respecta a la información de calidad, relevante y pertinente para cualquier ámbito de nuestras vidas. Esta necesidad de disponer de la información adecuada es también de vital importancia en el área de la investigación biosanitaria, donde se investiga y se publican estudios a una velocidad vertiginosa. Para tener una idea de las dimensiones del aumento de la información biomédica, solo MEDLINE, que es la principal base de datos de referencias bibliográficas en esta área, recoge más de 21 millones de referencias bibliográficas de MEDLINE de artículos de revistas científicas y libros publicados en desde 1966 sobre medicina, enfermería, odontología, veterinaria, salud pública y

ciencias preclínicas, y cada año se añaden alrededor de 500000 registros nuevos. Y por supuesto, como en cualquier otra rama del conocimiento, el empleo de recursos materiales y humanos en algo que ya ha sido o está siendo investigado en cualquier otra parte del mundo puede hacer que lo que estaba previsto como un éxito se convierta en una pérdida de tiempo y dinero.

En cualquier caso, no se ha de contemplar únicamente la recuperación de la información, resulta también de gran importancia el análisis y explotación de los datos tanto cualitativa como cuantitativamente. En este sentido, la Informetría y la Bibliometría desarrollan desde hace décadas teorías, fórmulas y herramientas, cuyo objetivo es medir la información y comprobar basándose en los datos que se derivan del estudio de las publicaciones científicas y ver, por ejemplo, qué temas son los realmente pioneros, qué autores o grupos son los más citados, qué tipo de relaciones existen entre instituciones, autores, temas, etc. La razón de utilizar leyes y teorías informétricas para este tipo de análisis es que no se basan en suposiciones o hipótesis, sino que se apoyan en datos reales y objetivos.

Por todas estas razones, la figura del documentalista experto en información especializada e informetría, y deseablemente en gestión del conocimiento, se presenta como un elemento clave a la hora de recuperar, seleccionar y evaluar la información de forma metodológica y sistemática. Estamos de acuerdo con Giménez Toledo & Román Román [2001] en que el documentalista puede además colaborar en las actividades de VCT realizando estudios de tipo bibliométrico, que permitan identificar áreas emergentes de investigación o ver tendencias de investigación o de actuación de las empresas, o realizando análisis de redes o elaborando mapas tecnológicos. Por otra parte, como señala Rovira [2008], la vigilancia se complementa con los procesos de Gestión del Conocimiento, disciplina que se centra más en la búsqueda y la elaboración de la información interna de la institución.

Otro aspecto que nos parece interesante es que la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva son actividades ligadas a los departamentos de gestión y toma de decisiones de la empresa. Especialmente en esta época de crisis generalizada y de las dificultades específicas de profesiones como la del bibliotecario-documentalista, que por lo general resulta ser una figura 'invisible', que en ocasiones pasa incluso desapercibida y que no siempre es valorada como se merece. Convendría acercar al documentalista a los departamentos de gestión para demostrar que su aportación es conveniente e incluso necesaria para mejorar los resultados de la empresa o institución y, de este modo, añadir visibilidad a su tarea y aprovechar mejor sus conocimientos.

Tras realizar estas reflexiones comenzamos a estudiar qué trabajos se habían llevado a cabo anteriormente en cuanto a vigilancia aplicada de forma específica el ámbito biosanitario. Hemos podido constatar que existen numerosas publicaciones que hablan de las funciones y las características que ha de tener un sistema de vigilancia científica y tecnológica, principalmente enfocado al entorno empresarial. Asimismo hay empresas e instituciones que incluso se dedican a trabajar de forma específica en

el área de la biotecnología, como es el caso de IALE Tecnología, *e-intelligent* o iniciativas como los Portales de Vigilancia e Inteligencia en el Sector BIO del Ciemat o el Cluster Agroalimentario de Navarra, Madrid i+d+i, entre otros. Sin embargo, a pesar de que sí existen propuestas metodológicas generales de cómo se ha de realizar un informe de vigilancia científica y tecnológica, no encontramos una metodología específica que tenga en cuenta las peculiaridades de la información biosanitaria, con una descripción y recomendaciones concretas para las principales fuentes de información en esta área. Pensamos que es posible establecer una metodología específica de aplicación sistemática para organismos de investigación en el área de la biotecnología, que es precisamente nuestro contexto de trabajo.

Sin duda la elección de un tema para un Trabajo de Máster de este tipo es una decisión personal, que viene predeterminada por el interés y las experiencias propias de cada alumno. Hay diversos aspectos que nos han llevado a esta investigación: Por una parte, el hecho de trabajar desde hace años en el ámbito de la documentación biosanitaria, conociendo los recursos disponibles en esta área del conocimiento. Por otra parte, la experiencia adquirida durante los últimos años en la realización de estudios e informes bibliométricos, cada vez más solicitados por el centro de trabajo y con más presencia en foros y reuniones profesionales.

Por supuesto, las bases formativas recibidas a través de las asignaturas cursadas en el Máster, especialmente la de Informetría. Y por último, la observación de cómo se organizan los servicios de apoyo a la investigación dentro de la institución de trabajo actual, la Fundación Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC), en la que observamos que se podrían mejorar y sistematizar las tareas de vigilancia a través de una colaboración entre la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) y el Servicio de Biblioteca y Documentación.

En definitiva, las razones que nos llevaron a decidimos para la elección del tema fueron: En primer lugar, la idea de establecer una sistematicidad en materia de vigilancia dentro del ámbito biosanitario, teniendo en cuenta de forma específica sus particularidades, de modo que se faciliten y se consoliden las tareas de vigilancia científica y tecnológica. En segundo lugar, poder demostrar que la aportación del documentalista como especialista en gestión y recuperación de la información, en bibliometría y en gestión del conocimiento, dentro del equipo de especialistas encargados de llevar a cabo las tareas de vigilancia permitirá una optimización de la recuperación y del análisis de la información tanto cuantitativa como cualitativa.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

El objetivo central que nos proponemos con este trabajo es demostrar la importancia en los procesos de desarrollo de vigilancia que tienen los documentalistas,

especialistas en el tratamiento y gestión de la información, que es precisamente el elemento fundamental de partida para cualquier estudio de vigilancia y para la posterior toma de decisiones dentro de un proceso de inteligencia competitiva.

2.2. Objetivos específicos

Como objetivos específicos señalamos los siguientes:

- Comprender qué es la Vigilancia Científica y Tecnológica (VCT) en general y cuáles son sus funciones, y estudiar cuáles son las características particulares en lo que respecta a la investigación en el ámbito de la biomedicina. Complementaremos este estudio teórico con un análisis de algunos de los recursos y herramientas de utilidad para la vigilancia tecnológica en general, y de forma específica, en el área biosanitaria.
- A partir de este estudio teórico nos proponemos establecer una metodología para llevar a cabo un sistema estructurado y sistemático de VCT dentro de la Fundación CNIC, en el ámbito de la biotecnología. Dentro de este contexto, estudiaremos también las particularidades de los organismos públicos de investigación destacando las principales diferencias con el ámbito empresarial, dentro incluso de esta misma área temática.
- Por último, se estudiarán y evaluarán las principales fuentes de información, tanto generales como específicas del área biomédica. A partir de este estudio pretendemos establecer recomendaciones sobre los principales tipos de recursos, sus características y sus aplicaciones específicas.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS Y ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO

Para la realización de este trabajo hemos optado por seguir una metodología de investigación de tipo descriptivo, estableciendo una propuesta de vigilancia sistematizada basada en dos ejes principales: uno teórico basado en los estudios llevados a cabo por otros autores con prestigio y experiencia en esta área, y otro práctico marcado por las necesidades y características de la vigilancia en la Fundación CNIC.

Para ello comenzamos haciendo una revisión de los textos de autores expertos en la materia, en especial de los principales autores españoles. La primera bibliografía la obtuvimos a partir de los materiales de la asignatura de Informetría del presente Máster (curso 2010-2011) y de los materiales del taller Casos de éxito de VT/IC para el sector biotecnológico organizado en febrero de 2012 por *e-intelligent*, así como a través de búsquedas en el repositorio *E-LIS Eprints in Library and Information Science* <<http://eprints.rclis.org/>>, o en Internet a través de buscadores genéricos como Google. A partir de ese momento consultamos además las referencias citadas en los

documentos consultados que nos parecieron de interés porque se ajustaban a los objetivos de nuestro trabajo.

De forma paralela al estudio teórico solicitamos colaborar con el la OTRI en algunos casos prácticos de vigilancia, aportando nuestro *know-how* en búsquedas y análisis documentales. Junto con la OTRI, decidimos cuáles serían los proyectos de mayor interés para este trabajo, al mismo tiempo que los investigadores o el centro en general podrían salir beneficiados con nuestra aportación. Como veremos más adelante en los desarrollos específicos de cada uno, la obtención de los datos de trabajo para cada uno de los casos prácticos fue diferente, en función del tipo de estudio acometido. Utilizamos principalmente tres tipos de bases de datos: de tipo bibliográfico (*Pubmed* y *Embase*), de citas (WOS y *Scopus* –que además permite la consulta simultánea de patentes vía *Lexis Nexis*–) y de patentes (principalmente *Patentscope*, *Espacenet*, UPSO y PAJ). Asimismo consultamos otro tipo de recursos informales o 2.0 (como por ejemplo grupos de *Linkedin*).

Una vez que contábamos con los conocimientos teóricos y teníamos la experiencia que proporciona la práctica, pasamos a trabajar en la descripción de una metodología enfocada a la investigación en biomedicina, válida para nuestro centro y con la idea de que pueda ser extrapolable a centros de características similares.

Por último, extrajimos las conclusiones y redactamos una serie de breves recomendaciones para mejorar el trabajo de vigilancia en el centro, con el propósito implícito de aumentar la visibilidad y el reconocimiento del documentalista dentro de nuestra institución.

En lo que respecta a la estructura de este trabajo, una vez expuestos la introducción, los objetivos y la metodología seguida, el desarrollo del trabajo es el siguiente:

El capítulo 4 tiene como objetivo establecer el marco conceptual de nuestro trabajo. Esta parte se divide a su vez en dos: En primer lugar, exponemos aspectos de contenido teórico y metodológico sobre la actividad de la vigilancia científica y tecnológica a través de un repaso de las teorías y estudios realizados sobre el concepto y los tipos de vigilancia científica y tecnológica, así como sobre algunos conceptos relacionados como la inteligencia competitiva o la gestión del conocimiento. En segundo lugar hacemos una recopilación de recursos y herramientas para la vigilancia, pensados especialmente para la vigilancia en un centro de investigación biomédica, pero que pueden ser de aplicación general.

Tras haber expuesto los fundamentos teóricos y el marco general en los que nos basaremos para nuestro estudio, en el capítulo 5 desarrollamos la vigilancia científica y tecnológica en la Fundación CNIC. En esta sección comenzamos haciendo una contextualización a través de la exposición de las características y la estructura de la institución, y centrándonos especialmente en la organización de sus departamentos de investigación, así como de la OTRI y el Servicio de Biblioteca y Documentación. A continuación exponemos las necesidades de vigilancia de la Fundación CNIC y hacemos

un análisis de cómo se ha llevado a cabo hasta ahora la gestión de la vigilancia en el centro, con el propósito de ver cuál puede ser nuestra aportación para la mejora del sistema. Teniendo en cuenta esta información, desarrollamos nuestra propuesta metodológica de sistematización de vigilancia científica y tecnológica, donde incluiremos las fases esenciales que consideramos que han de componer el proceso de un proyecto de vigilancia en nuestro centro.

El capítulo 6 recoge la aplicación práctica del modelo propuesto, con la exposición de algunos ejemplos de trabajo colaborativo en materia de vigilancia entre el Servicio de Biblioteca y Documentación y la OTRI. Hemos seleccionado casos de distinta tipología y mostramos los pasos reales seguidos, así como los resultados obtenidos para cada uno de estos casos.

Por último, tras mostrar los resultados obtenidos, exponemos las conclusiones y finalizaremos con unas recomendaciones específicas para nuestro centro derivadas de las experiencias llevadas a cabo.

4. MARCO TEÓRICO: LA VIGILANCIA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

4.1. Concepto, características y tipología de la vigilancia tecnológica

En la actualidad no cabe duda que, en cualquier aspecto de nuestras vidas, cuando queremos saber o confirmar algo sobre un tema sobre algo nos enfrentamos a una verdadera avalancha de información. Los científicos o investigadores, que tienen la necesidad de determinar con quién pueden o es más conveniente colaborar, de fijar convenios de explotación o de definir las líneas de investigación más convenientes, tienen también este problema: ¿Dónde hay garantía de encontrar información fiable y de calidad? ¿Cómo seleccionar la información pertinente y adecuada? ¿De qué manera se puede optimizar el uso de la información una vez localizada?

Precisamente la vigilancia tecnológica es la disciplina concebida para dar solución a este tipo de dificultades ya que reúne procedimientos e instrumentos que coinciden en la investigación, tratamiento y distribución de la información con el objetivo de proporcionar la información correcta a la persona adecuada en el momento en el que la necesita Davenport & Prusak [1998].

Como punto de partida creemos indispensable delimitar el concepto de vigilancia para lo que tomamos en primer lugar la definición que señala AENOR [2006], en la que según la norma UNE 166006, “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”.

Otras de las más relevantes en nuestro contexto es la definición de vigilancia tecnológica según Palop & Vicente [1999] que sintetizan este concepto como 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”. Por tanto, la vigilancia tecnológica ha de ser el elemento que se encargue de analizar, filtrar y darle valor añadido a dicha información, de modo que se pueda utilizar de forma efectiva en la toma de decisiones. Los autores señalan además que “la utilización de información y conocimiento para la toma de decisiones, como se verá más adelante, es el ámbito propio de la inteligencia empresarial o competitiva”.

Por su parte Escorsa & Maspons [2001] señalan varias definiciones de las que se destaca la característica de que la vigilancia tecnológica consiste en la tarea sistemática de captura, análisis, y explotación de la información, pero siempre sin perder el objetivo de servir a la empresa como instrumento para identificar tanto oportunidades de desarrollo como amenazas, o para alertar de innovaciones que pueda resultar influyente de algún modo –positivo o negativo–. Todo ello ha de ser útil para la toma de decisiones estratégicas. En esta misma línea Rey-Vázquez [2009] destaca que las empresas necesitan estar al día sobre las nuevas tecnologías o productos emergentes u obsoletos en los mercados, además de saber qué hacen los competidores, si están patentando y en qué dirección investigan, o quiénes son los líderes en un determinado ámbito. De este modo evitan sorpresas y pueden aprovechar las oportunidades, además de que estarán mejor posicionadas para enfrentarse a las posibles amenazas o ataques.

En definitiva, queda claro que la vigilancia ha de ser un proceso sistemático y organizado de obtención de información tanto interna –de un valor especial– como externa, que posteriormente se ha de filtrar y analizar y, una vez que se le ha conferido un valor añadido, se difunde a las personas indicadas para que sea utilizada en la toma de decisiones estratégicas.

Pero no podemos hablar de ‘vigilancia tecnológica’ sin explicar la relación de este término con el de ‘inteligencia competitiva’. En los últimos años incluso parece que el término de Vigilancia Tecnológica ha ido evolucionando al término Inteligencia Competitiva y otros similares, por ejemplo Sanz Casado & García Zorita [2011] y Escorsa & Maspons [2001] indican que el término de Inteligencia Competitiva es enormemente variado y difuso y ha dado lugar a numerosas denominaciones distintas como por ejemplo Inteligencia del Negocio (*Business Intelligence*), Inteligencia del Competidor, Inteligencia Económica (*Veille Economique*), Vigilancia Estratégica o Inteligencia Social, si bien todas ellas responden a los mismos objetivos. No obstante, se trata de denominaciones prácticamente sinónimas, Escorsa & Maspons [2001] señalan que existen entre ellos algunas diferencias.

Para empezar, la práctica de la vigilancia es una actividad muy antigua y podemos encontrar muestra de ello en épocas del pasado, como por ejemplo la revista

escandinava "*Den Göteborg Spionen*" que ya en el siglo XVIII informaba de los avances en los procesos de fabricación de la porcelana del sur de Europa. Palop & Vicente [1999] señalan que también hay datos de que en época de la dinastía Toh (siglos VII-IX) se enviaban misiones desde Japón para recopilar información sobre los avances de los competidores chinos. Por el contrario, parece que el término 'inteligencia competitiva' se desarrolló fundamentalmente en Estados Unidos y en el norte de Europa en los años 80, provocado por la intensa actividad de vigilancia que se estaba llevando a cabo y no se empezó a utilizar hasta principios de los años 90, según Sanz Casado & García Zorita [2011] y Jakobiak [2006].

La mayoría de autores consideran la Vigilancia Tecnológica como parte de la Inteligencia Competitiva [ver Escorsa & Maspons [2001], Giménez Toledo & Román Román [2001] y Palop & Vicente [1999]. Gibbons & Prescott [1996], citados a su vez por Rey-Vázquez [2009], definen la IC como el proceso de obtención, análisis, interpretación y difusión de información de valor estratégico sobre la industria y los competidores que se transmite a los responsables de la toma de decisiones en el momento oportuno.

Escorsa & Maspons [2001] citan a Ettore (1995) y señalan que plantea que la inteligencia competitiva no es un análisis del mercado, sino que constituye una investigación en la que se identifican hechos y evidencias valiosas para la competitividad de la organización, y se determinan acciones a seguir, a partir de la detección de los movimientos estratégicos, presentes o futuros del entorno.

Escorsa [2002] también señala que hay autores que afirman que la inteligencia tiene un alcance más amplio ya que engloba no sólo los resultados de la vigilancia tecnológica, sino también de la financiera, comercial, etcétera. No obstante él añade que posiblemente la razón de la generalización del uso del término inteligencia frente al de vigilancia se debe sobre todo a que en los artículos y en las asociaciones americanas se habla más de *intelligence* que de *watch*, lo que provoca que la primera se esté imponiendo también en español.

Para concluir esta cuestión, acudimos de nuevo a la norma UNE 166006:2006 que va en esta línea y entiende que "la inteligencia competitiva comprende, además, el análisis, interpretación y comunicación de información de valor estratégico acerca del ambiente de negocios, de los competidores y de la propia organización, que se transmite a los responsables de la toma de decisiones como elemento de apoyo para ajustar el rumbo y marcar posibles caminos de evolución, de interés para la organización".

Hay que señalar que la vigilancia, además de estar muy estrechamente vinculada con el concepto de inteligencia competitiva, se relaciona también con la gestión del conocimiento.

Como ya hemos señalado anteriormente, la vigilancia se centra principalmente en examinar y analizar las fuentes de información que puedan resultar de interés para la

empresa o institución y su desarrollo e innovación. Cuando este proceso se complementa además con el uso de esa información en la toma de decisiones se habla de inteligencia competitiva, de modo que podemos decir que la inteligencia competitiva engloba las acciones de vigilancia. Autores como González Gálvez [2009] o Escorsa [2002] señalan que la diferencia principal entre la Gestión del Conocimiento y la Inteligencia Competitiva es que en la primera la información se recopila, se sistematiza, se analiza y se trata es de carácter interno, mientras que la información en la que se centra la segunda es de naturaleza externa. Si atendemos a esta diferencia podemos afirmar que sin duda ambas se complementan y son por igual necesarias para desarrollar un plan estratégico que se acerque a la situación real que rodea a la organización. Y es que, como explican Davenport & Prusak [1998], el conocimiento es una mezcla de experiencia, valores, información y saber hacer que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y su fin es que sea útil para la acción, y esta característica se da en ambas.

En definitiva, podemos establecer la siguiente relación existente entre la vigilancia tecnológica, la inteligencia competitiva y la gestión del conocimiento:

Núñez Paula [2004] indica que en la gestión del conocimiento se destacan las fuentes de información no documental, personal y en el incremento de la interactividad comunicativa, si bien esto es también algo que se podría aplicar a la Inteligencia competitiva, como explican Bergeron & Hiller [2002], la inteligencia competitiva comprende todo tipo de fuentes: tanto primarias como secundarias, así como internas y externas.

En cualquier caso, el objetivo es común: La gestión del conocimiento consiste en documentar el conocimiento existente en las empresas y compartirlo entre sus trabajadores y los procesos centrales de la gestión del conocimiento se deben orientar a descubrir sinergias con funciones de inteligencia, ya que éstas añaden valor al impulsar acciones que hacen que la organización alcance ventajas competitivas (ver Barclay & Kage [2000]). Mientras que la inteligencia competitiva se basa en la vigilancia tecnológica, que a su vez se centra en la captura sistemática de la información que luego ha de explotarse en beneficio de la empresa (ver Escorsa [2002]). Sin duda, ambas tienen en común su carácter activo y que sus procesos se ven completados cuando la información –interna y externa– sirve de herramienta para influir en la toma de decisiones mejorando la estrategia de la organización y posicionándose así con ventaja respecto a la competencia.

Por último, finalizamos este punto con otro aspecto que consideramos esencial en una revisión teórica sobre la vigilancia son sus tipos. Palop & Vicente [1999] señalan los cuatro tipos de vigilancia propuestos por Martinet y Ribault (1989):

- Vigilancia competitiva, que implica un análisis y seguimiento de los competidores actuales o potenciales.
- Vigilancia comercial, centrada en clientes y proveedores.

- Vigilancia tecnológica y científica, centrada en el seguimiento de los avances del estado de la ciencia y de la tecnología.
- Vigilancia del entorno, observando el marco en el que nos movemos y que pueden condicionar nuestro desarrollo, marcado por aspectos sociales, culturales, legales o medioambientales.

Palop & Vicente [1999] añaden además que “en función del alcance o impacto que pueda tener la información captada por la vigilancia tecnológica, se puede hablar de vigilancia estratégica”.

4.2. Recursos y herramientas para la vigilancia

La enorme cantidad de información de interés potencial para un estudio de vigilancia y la diversidad de localizaciones en las que es posible encontrarla hace indispensable que se trate de un proceso sistemático, pero al mismo tiempo es imprescindible contar con herramientas y recursos que nos ayuden a optimizar los resultados.

En este trabajo nos vamos a centrar en dos aspectos que consideramos indispensables para un servicio profesional de vigilancia en la actualidad:

4.2.1. La bibliometría y la informetría y sus indicadores

La evaluación de la actividad científica se viene realizando desde principios del siglo XX con trabajos como los de Cole y Eales (1917), que por aquellos entonces denominaban aún como análisis estadístico. También desde principios del siglo pasado se realizaron como los análisis de citas, de los cuales Garfield es quizás el investigador más relevante por ser el que a mediados de siglo propuso la elaboración de un índice de citas, creando además el *Institute for Scientific Information* (ISI). Estas bases de datos, el *Science Citation Index*, el *Social Science Citation Index* y el *Arts & Humanities Citation Index*, se incluyen hoy en la plataforma *Web of Knowledge*, de la empresa THOMSON REUTERS y en España su suscripción y acceso se gestiona a través de la Fundación española de Ciencia y Tecnología (FECYT). Otros tipos de trabajos informétricos han sido el análisis de publicaciones científicas como los de Lotka, Bradford o Price entre otros, los de análisis de contenido o los de redes. Así, Lotka (1926) estudió la productividad científica de los investigadores a partir de la frecuencia de relación entre la cantidad de autores que publican un número determinado de trabajos. Bradford (1934) estudió la dispersión de la literatura científica analizando la productividad de las revistas científicas en una temática. De estos estudios se encargan las disciplinas métricas: Bibliometría, Cienciometría, Informetría, etc. (ver Sanz Casado & García Zorita [2011]).

En concreto el término bibliometría fue acuñado –en el ámbito francés– por Paul Otlet (1934), quien la definió como ‘la aplicación de métodos estadísticos y matemáticos a los libros y otros medios de comunicación’ (ver Pusak [2001]) y, como concepto, engloba el estudio de los aspectos cuantitativos de la producción, diseminación y uso de la información registrada, a cuyo efecto desarrolla medidas matemáticas, útiles

para hacer pronósticos y tomar decisiones en torno a tales procesos (ver Bouza-Betancourt [2010]).

El objetivo de la Bibliometría es el análisis de la ciencia a través del estudio la producción de la información cuantificando las publicaciones de los científicos y analizando aspectos como su cantidad, su distribución o su tipología.

La Informetría –que es considerada como una disciplina más genérica que engloba la bibliometría, la cienciometría, la cibermetría y la webmetría– estudia los aspectos cuantitativos de la información y de su uso, analizando las características de las comunicaciones, las necesidades y el uso de la información, así como las características no sólo de las publicaciones científicas, sino también de otros tipos de documentos y su término fue acuñado por Nacke en 1979 (ver Sanz Casado & García Zorita [2011]).

Dentro de los estudios métricos de información podemos diferenciar dos categorías de indicadores, por una parte los de actividad y por otra los de relación. Los primeros se centran en el estudio del volumen de la producción científica (publicaciones, patentes) en relación a los recursos disponibles para evaluar así el rendimiento, mientras que los segundos miden las interacciones entre los científicos y sus temas de trabajo pero sin eliminar los datos de actividad y de impacto a través de las firmas conjuntas, de las redes de citas entre autores o revistas, de las relaciones de citas entre publicaciones y patentes citadas, además de mediante el análisis de las relaciones entre las palabras de los textos (ver Davenport & Prusak [1998]).

Otra de las herramientas que consideramos esenciales y que Davenport & Prusak [1998] consideran como indicadores de relación de segunda generación, son los relacionados con el análisis las palabras en los textos. Como vemos en Arias Pérez-Illzarbe [2012], Zipf observó ya en 1935 que las palabras aparecen en los textos con una determinada frecuencia. De esta manera, cuando se ordenan y multiplica el número de orden por la frecuencia absoluta da una constante. La ley de Zipf afirma que en un texto dado, la frecuencia de aparición de cualquier palabra es inversamente proporcional a su número de orden en una tabla de frecuencias. Posteriormente Callon, Courtial y Laville (1991) ampliaron estas técnicas e introdujeron el análisis de la coocurrencia de palabras para determinar las relaciones existentes entre documentos, autores, etc. Y por último Ruiz Baños, Bailón Moreno y Jiménez Contreras y Coutial (1999) aplicaron la Ley de Zipf también para describir redes científicas (ver Sanz Casado & García Zorita [2011]).

A partir de estos estudios de análisis nos encontramos con la minería de textos, una disciplina joven y aún en desarrollo, considerada como una extensión de la minería de datos (ver Molina Félix [2002]). El término se acuñó para describir herramientas para la gestión de información textual y se entiende como la forma de descubrir conocimiento en bases de datos textuales. La minería de textos permite crear una tecnología que combina las capacidades de la lingüística humana con las propiedades de un ordenador, de modo que empleando la tecnología se consigue analizar en detalle la

información contenida en los documentos y extraer información pertinente y exacta (ver Fatudimuet *al.* [2008]). Como señalan Cruzet *al.* [2007]:

La Minería de Textos es el proceso de aplicación de métodos automáticos para analizar y estructurar datos de texto con el objetivo de crear un conocimiento útil a partir de información estructurada y no estructurada. La minería de textos se enfoca en el descubrimiento de patrones interesantes y nuevos conocimientos en un conjunto de textos, su objetivo es descubrir nuevas tendencias, desviaciones y asociaciones dentro de grandes volúmenes de información textual.

Si bien resulta especialmente importante para la recuperación de información de fuentes informales o no estructuradas, a veces puede dar resultados tan importantes e inesperados también en fuentes formales como los de Don Swanson, que hizo un estudio para extraer información de colecciones de texto y que a través de cadenas de términos relacionados causalmente llegó a la idea de que sugieren que la deficiencia de magnesio podría representar un papel en algunos tipos de migraña, hipótesis que más tarde se confirmó científicamente (ver Molina Félix [2002]).

La minería de textos se apoya en la lingüística computacional y sirve para tratar grandes cantidades de datos. Al introducir en las búsquedas criterios morfológicos, sintácticos y semánticos, los resultados van más allá de la simple recuperación de información y pueden permitir encontrar información pertinente que finalmente permitan llegar a un conocimiento que no existía en ningún texto individual de la colección (ver CruzEscorsa [2007]):

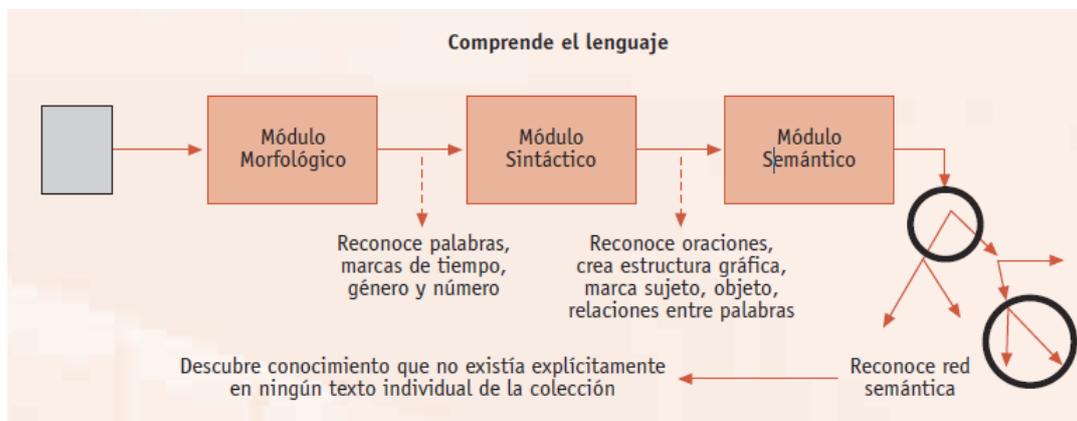


Figura 1. Proceso de la Minería de Textos. CruzEscorsa [2007]

En resumen, no cabe duda de que los indicadores que acabamos de nombrar resultan herramientas esenciales a la hora de buscar y medir la relevancia de la información. Es cierto que los indicadores bibliométricos se aplican sobre todo a las fuentes formales, pero como ya veremos más adelante, la vigilancia científica –y más aún en el área de la biomedicina– se lleva a cabo principalmente a partir de este tipo de fuentes, por lo que podemos considerar esencial apoyarse en las disciplinas de los estudios métricos de evaluación a la hora de desarrollar estudios de vigilancia científica y tecnológica. Y es

que en definitiva, como señala Bruneau Calderón [2010], la bibliometría resulta de gran interés para la vigilancia tecnológica ya que propone herramientas para el análisis de un amplio conjunto de textos en vista a la extracción de datos valiosos para el estudio de la competencia, de campos de investigación e innovación y de la producción científico-técnica en general.

4.2.2. Herramientas específicas para VCT: software y plataformas

Las nuevas tecnologías han permitido el desarrollo de herramientas y recursos que principalmente facilitan dos tipos de trabajo: por una parte la búsqueda de información y por otra el análisis y la puesta en valor de dicha información. Asimismo, también son interesantes las herramientas que permiten automatizar algunos de los procesos que integran un estudio de vigilancia y, por supuesto, las herramientas de minería de datos.

Nuestro objetivo no es ni mucho menos presentar un estudio exhaustivo de distintas herramientas, y para ello nos hemos basado principalmente en las siguientes referencias: CruzEscorsa [2007], Muñoz Durán *et al.* [2006], Ortiz & Escorsa [2010] y Rey-Vázquez [2009]. En definitiva, únicamente queremos ofrecer una visión general de algunos de los productos que hay actualmente en el mercado y que pueden resultar de interés dentro del contexto de la vigilancia en el área de la biomedicina. Las explicaciones que aparecen con cada aplicación son las que da el propietario, copiadas de forma literal.

Comenzamos destacando dos recursos de gran interés para la búsqueda de información biomédica, ambos gratuitos:

Nombre y url de la herramienta	Descripción del propietario
GoPubMed http://www.gopubmed.org	Motor de búsqueda para textos biomédicos que permite a los usuarios la identificación de expertos en el área biomédica. Es interesante porque está estructurado a partir de ontologías.
MEDIE http://www.nactem.ac.uk/medie/	Un motor de búsqueda inteligente para recuperar correlaciones de MEDLINE, basado en la indexación a partir del procesamiento del lenguaje natural y de técnicas de minería de textos. Permite encontrar resúmenes y frases en MEDLINE especificando correlaciones semánticas.

Otras herramientas interesantes son las de análisis de patentes de forma específica (*MIMOSA retrieval software*, *PatentLabIP* e *IP Century*) o de patentes y de información científica al mismo tiempo (*Matheo Software* y *Thomson Innovation*).

Hay que decir además que solo *MIMOSA retrieval software* es una aplicación gratuita, el resto conllevan un pago:

Nombre y url de la herramienta	Descripción del propietario
<p>IP Century</p> <p>http://www.ipcentury.com/</p>	<p>Es la primera y única base de datos de patentes que establece una correspondencia entre patentes en función de su descripción. Las patentes se almacenan en una estructura de datos neuronal asociativa (KI-sistema) y la base de datos sirve como gestión del conocimiento para la administración, la investigación y el análisis del estado de la tecnología. Contiene las patentes disponibles en formato electrónico, así como datos de patentes en curso de más de 60 millones de registros.</p>
<p>Matheo Software</p> <p>http://www.matheo-software.com</p>	<p>La empresa comenzó con un software para el análisis de patentes pero en la actualidad presenta las siguientes herramientas de interés para la vigilancia, análisis de Bases de Datos y mapas de Información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matheo Analyzer es un software flexible y fácil de usar que permite explorar eficientemente grandes volúmenes de datos y convertirlos en información estratégica. Se trata de un software de apoyo a la toma de decisiones que permite crear un cuadro de mando con mapas de información, síntesis e indicadores a partir de grandes conjuntos de información. Trabaja a partir de listados de informaciones estructuradas que provienen de grandes bases de datos especializadas (gratis tales como algunas bases de datos de patentes o PubMed, o comerciales a través de proveedores tales como Questel-Orbit, Dialog, STN...) o a partir de bases de datos internas de la organización. • Matheo Patent: Busca, descarga y analiza información de patentes. permite un rápido acceso a información masiva sobre Patentes: Esp@cenet, la base de datos de patentes global de la Oficina Europea de Patentes, y USPTO, la base de datos de la "Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos. Este software permite la búsqueda de patentes por palabras clave en: título, resumen, inventor, solicitante, número de patente y códigos de clasificación. Toda la información solicitada se descarga automáticamente en una base de datos local en tu ordenador. Gracias a las opciones de descarga, puedes descargar, si es necesario, la descripción, las reivindicaciones, las citas, la primera página y la familia de patentes completa. • Matheo Web: Software para la búsqueda, vigilancia y análisis de las informaciones disponibles en Internet, vigila cualquier fuentes de Internet y explota las informaciones (web, emails, grupos de noticias, listas de correo, formularios, etc.) de modo amigable y potente. Descarga automáticamente con o sin palabras claves las informaciones presentes en la web y además permite una puesta al día regular de las búsquedas. Incluye por defecto varias herramientas de análisis estadísticos y un motor de búsqueda interno, que permite el análisis y la visualización de los términos empleados en la búsqueda.

<p>MIMOSA retrieval software</p> <p>http://www.epo.org/searching/subscription/mimosa.html</p>	<p>Se trata de un software basado en Microsoft Windows, desarrollado por las oficinas de EPO, the Japan Patent Office y the US Patent and Trademark Office.</p> <p>Este software proporciona una interfaz para todos los productos de la familia ESPACE e incluye opciones de exportación de texto e imágenes a formatos estándar (ASCII, TIFF, PDF, SGML, XML, RTF, TXT).</p>
<p>PatentLabII</p> <p>http://www.delphion.com/products/research/products-patlab</p>	<p>PatentLab-II es un software para identificar y analizar tendencias, nuevas áreas de desarrollo y nuevos proyectos de los competidores.</p> <p>Permite la visualización de las relaciones entre las grandes selecciones de datos de patentes a través de una amplia variedad de gráficos personalizables, gráficos, tablas e informes, proporcionando información sobre la información de patentes que podrían pasar inadvertida en una revisión manual de los documentos. Para ello dispone de herramientas de visualización que crean gráficos y tablas con resultados de búsqueda en 2D y 3D.</p>
<p>Thomson Innovation</p> <p>http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/intellectual_property/thomson_innovation/</p>	<p>Thomson Innovation es una plataforma de colaboración para la búsqueda y análisis de patentes, de la literatura científica mundial y de información comercial integrada con análisis y herramientas de flujo de trabajo.</p> <p>Sus herramientas de análisis y visualización permiten crear mapas de conceptos, mapas de citas, crear gráficos o encontrar rápidamente relaciones de valor a través del análisis lingüístico de los términos de búsqueda. Dispone además de herramientas de flujo de trabajo que, entre otras opciones, permiten identificar rápidamente los registros pertinentes, configurar alertas o compartir los resultados de su investigación.</p>

Por último, destacamos algunas plataformas y software para la realización de vigilancia tecnológica, todos con coste:

Nombre y url de la herramienta	Descripción del propietario
<p>Digimind</p> <p>www.digimind.com/</p>	<p>Digimind es una plataforma web integrada que permite automatizar actividades de inteligencia repetitivas como la recuperación de información, su gestión, análisis o intercambio.</p> <p>Digimind resulta una herramienta de gran interés para monitorizar las tendencias del mercado y los indicadores, los requisitos de los clientes y el panorama competitivo.</p>

<p>Denodo</p> <p>http://www.denodo.com</p>	<p>La plataforma Web Integration de Denodo, muy ligada a la Web 2.0, consiste en un sitio web o aplicación que combina contenido de varias fuentes para conseguir una experiencia integrada. Algunas de sus características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para incorporar información de cualquier fuente (accediendo incluso a la Web Oculta), para tratar la información estructurada, semiestructurada y no estructurada de manera integrada mediante una misma plataforma y de combinarla con la información de los sistemas corporativos mediante soluciones ágiles, flexibles y autoadaptables las hace indispensables en el contexto de la explosión de información generado por la nueva Web. • Usa tecnologías para la extracción y estructuración de la información semiestructurada y no estructurada que puede encontrarse en páginas web y documentos de texto libre. Entre estas tecnologías se encuentran el parsing automático, la extracción de palabras clave y su relevancia o la categorización. • Las funciones de consulta y búsqueda federadas permiten lanzar en tiempo real sobre el conjunto de la información. • Flexibilidad total en cuanto a fuentes de información, escalabilidad en cuanto al número y tipo de fuentes.
<p>Hontza 2.0</p> <p>http://www.hontza.es/</p>	<p>Hontza es una plataforma en código abierto y licencia GPL que soporta todo el ciclo de la Inteligencia Competitiva. Está basada en Grupos Colaborativos. Puede aplicarse a cualquier entidad con una estrategia definida que proponga la colaboración multidisciplinar para vigilar el entorno competitivo, detectar oportunidades y reaccionar antes que los demás:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrategia: Despliegue estratégico e identificación de las informaciones clave • Fuentes: Integración de fuentes paramétricas de Yahoo Pipes • Vigilancia: Información de personas. Explotación de fuentes web. Filtrado colaborativo. • Colaboración: Creación de documentos colaborativos a partir de noticias • Debate: Creación de debates ligados a noticias • Respuesta: Construcción colaborativa de respuestas al entorno (ideas, oportunidades, proyectos)

<p>ViCubo</p> <p>www.vicubo.es/</p>	<p>Se trata de una solución para la Vigilancia e Inteligencia Estratégica. Confíe en VICUBO para sistematizar y optimizar el proceso de Vigilancia e Inteligencia Competitiva en su organización. Entre sus productos y servicios se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vicubo plataforma: tecnología 2.0 profesional para la Vigilancia e Inteligencia Competitiva. Dispone de varios módulos integrados entre sí, que permiten flexibilizar las tareas de seguimiento, almacenamiento, difusión, filtrado, análisis y recogida de datos tanto de la web y bbdd, como de las redes sociales. • Vicubo Reader: tecnología flexible y adaptable que permite la configuración autónoma por parte del cliente final a cualquier fuente de información en formato RSS y Atom. • Vicubo Patents: tecnología diseñada para la visualización y análisis de patentes.
<p>Vigiale</p> <p>www.vigiale.com/</p>	<p>VIGIALE fue concebida como una Plataforma Web para la gestión de la Vigilancia Tecnológica y del entorno, diseñada bajo los principios de la segunda generación de aplicaciones Web (web 2.0), que permite el seguimiento de fuentes seleccionadas y la notificación de cambios detectados. Todo ello en un contexto que permite gestionar de forma integrada distintas fuentes de información, ordenarlas, clasificarlas y actualizarlas, utilizando tecnologías modernas de captura, categorización, indexación y filtros de diversa naturaleza (tecnológica, científica, comercial y normativa), personalizable en función de las necesidades y requerimientos de cada empresa u organización.</p>

Estos son solo algunos ejemplos de lo que encontramos en el mercado local, pero hay muchas más (para vigilancia de medios de prensa, vigilancia de empresas, monitorización de páginas web, etc.), sin embargo pensamos que estas son las más interesantes para un servicio de vigilancia científica como el nuestro, con la mayor parte de información de interés en fuentes formales y estructurales.

Para acabar con este apartado solo nos queda señalar que precisamente por la cantidad de herramientas que se desarrollan para la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva, antes de decidirse por alguna es indispensable hacer una evaluación de las mismas, comprobando qué herramienta(s) se ajusta(n) mejor a nuestras necesidades. Para ello nos parecen muy recomendables las pautas de evaluación de herramientas que dan Ortiz & Escorsa [2010]. Estos autores señalan que para una mayor eficiencia de las herramientas conviene tener en cuenta tres aspectos:

Para lograr mayor eficiencia en la ejecución de la vigilancia se propone evaluar las herramientas desde tres puntos de vista: la valoración (...); la selección, por su parte, ofrece criterios para definir una herramienta de software de acuerdo a las necesidades y particularidades del mismo sistema monitoreado; y la pertinencia

por contexto permite proporcionar la envergadura de software con las especificidades de los diferentes niveles de complejidad institucional.

A modo de conclusión nos parece de utilidad reproducir su plantilla de valoración:

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

Figura 2. Ejemplo de valoración de la herramienta Matheo Patent. Ortiz & Escorsa [2010]

5. LA VIGILANCIA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN LA FUNDACIÓN CNIC

5.1. Contextualización: la Fundación CNIC y sus características

Además de llevar a cabo una revisión de los aspectos teóricos, nuestra investigación incluye la realización de estudios concretos y reales de vigilancia según las necesidades de la institución búsquedas y análisis para casos reales de estudios de vigilancia a partir de varios casos prácticos reales, desarrollados a lo largo de los últimos meses y que presentamos en este apartado de nuestro trabajo. No obstante, antes de pasar a la descripción de los mismos, expondremos algunos rasgos principales de la institución en la que se centra de estudio; comentar la estructura del centro y describir el entorno de trabajo nos parece algo vital para entender mejor nuestro estudio.

La Fundación Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC) se fundó en 2002 con el propósito de crear una institución de referencia en España en investigación cardiovascular, en la que se agrupara a los mejores investigadores en esta área, dotándola de la infraestructura y de la financiación necesaria para llevar a cabo investigación biomédica de excelencia.

La Fundación CNIC se organiza en dos grandes áreas, una de INVESTIGACIÓN, encabezada por el Director Adjunto, y otra de ADMINISTRACIÓN que bajo el mando del Director Gerente, incluye los servicios de Informática, Gestión Científica, Finanzas o RRHH.

En la actualidad la investigación en el centro se estructura dividida en tres departamentos, de los cuales los dos primeros, **Biología Vascular e Inflamación y Desarrollo y Reparación Cardiovascular**, tienen una orientación básica e investigan las bases necesarias para entender cómo funcionan y cómo se pueden tratar estas enfermedades, mientras que el tercero, **Epidemiología e Imagen Cardiovascular**, tiene una orientación más clínica o aplicada, encargándose de plasmar los datos científicos básicos en estudios que buscan una mejor asistencia a los pacientes y de promover la traslación de dicho conocimiento desde la investigación básica a la asistencia clínica.

Además, el centro cuenta con una **Plataforma Traslacional** que tiene como fin coordinar la gestión de la propiedad intelectual e industrial, además de encargarse de la transferencia de los resultados y el conocimiento generado en las investigaciones a la práctica clínica y al sistema público de salud. Esta plataforma se encarga también de identificar, promover y desarrollar proyectos de investigación en la Fundación CNIC que pudieran ser potencialmente aplicables a la industria, mediante la obtención de patentes y licencias de explotación. Como se puede observar en el organigrama a continuación, es precisamente dentro de esta Plataforma donde se encuadra el departamento de Proyectos y OTRI, que es el eje encargado de coordinar todas las acciones del centro en materia de vigilancia científica y tecnológica.

A continuación mostramos el organigrama de la primera, que es en la que se encuadran las actividades de vigilancia:



Figura 3. Organigrama del área de Investigación en el CNIC

Centrándonos en las actividades principales de la OTRI, destacamos las siguientes por resultar de interés como contexto de desarrollo de una estrategia de vigilancia son:

- Fomentar la explotación de los resultados generados por las actividades investigadoras desarrolladas en la Fundación CNIC actuando como plataforma de difusión del patrimonio de I+D del centro, proporcionando a los investigadores asesoramiento sobre la viabilidad de la protección y colaborando en la elaboración de patentes.
- Promover y gestionar las relaciones entre la Fundación CNIC y otros ámbitos del mundo de la investigación y la innovación tecnológica estimulando las colaboraciones entre los investigadores de la Fundación CNIC y el entorno empresarial y entidades, interesadas en las actividades desarrolladas en el centro mediante la formalización de convenios de colaboración o contratos y facilitando la presencia de los grupos de investigación del centro en programas de investigación y desarrollo tecnológico en cooperación con otras instituciones.

No podemos dejar de explicar las características y las funciones del Servicio de Documentación y Biblioteca de la Fundación CNIC. Como se puede observar en el organigrama, el servicio se integra dentro de la parte de Investigación, depende directamente del Director Adjunto y los principales servicios que presta son los siguientes:

- GESTIÓN DE SUSCRIPCIONES Y ADQUISICIONES, de revistas, libros, bases de datos y otros recursos de interés informacional para todos los usuarios del centro.
- SERVICIO DE OBTENCIÓN DE DOCUMENTOS Y PRÉSTAMO INTERBIBLIOTECARIO
- SERVICIO DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA que principalmente se basa en el mantenimiento y actualización de la BD de Publicaciones del centro. Con los datos contenidos en esta base de datos se realizan diferentes tipos de informes como por ejemplo el Anexo de Publicaciones para la memoria anual del centro, se actualizan las publicaciones que aparecen en las webs de cada uno de los laboratorios y departamentos, se envía un boletín trimestral con las publicaciones de los científicos del centro, etc. Además también se llevan a cabo estudios bibliométricos sobre investigadores concretos, laboratorios, departamentos o generales de centro, a menudo solicitados por gestión científica o por la misma Dirección de la Fundación CNIC y se preparan informes diversos.
- SERVICIO DE REFERENCIA, que incluye todo tipo de ayuda sobre búsquedas bibliográficas, gestores de referencias, etc. A menudo hay también consultas sobre cómo buscar factores de impacto, cuartiles y deciles, citas, índice h, etc. En materia de búsquedas bibliográficas podemos destacar algunas colaboraciones en estudios de epidemiologías, así como el apoyo a los investigadores a la hora de realizar estudios sistemáticos o de revisión.

Como podemos ver, los servicios que presta el Servicio de Biblioteca y Documentación incluyen por una parte la realización de búsquedas documentales y apoyo a los usuarios del en el uso de bases de datos bibliográficas, gestores de referencia u otros recursos informacionales, y por otra, hacer estudios bibliométricos y de producción científica. Este tipo de estudios, solicitados en su mayoría por la Dirección del Centro o desde el área de Gestión Científica son variados y persiguen distintas finalidades y es importante destacar que van en aumento. Lo más habitual es la solicitud de datos e indicadores para la evaluación de grupos, departamentos o incluso del centro o informes sobre producción científica para la presentación de informes al Ministerio, al Patronato, etc. También se realizan informes de productividad científica para la solicitud de proyectos (como los realizados en 2011 para la convocatoria nacional del programa de ayudas públicas y acreditaciones de «Centros y Unidades de Excelencia Severo Ochoa»), así como para la solicitud de premios (en los que hay que presentar datos sobre publicaciones y *curricula* de los científicos).

Como veremos posteriormente con más detalle, tanto las búsquedas bibliográficas como la elaboración de estudios bibliométricos son actividades esenciales en varias fases del proceso de vigilancia, y ya que el Servicio de Biblioteca y Documentación posee un buen *know-how* sobre el tema, debería ser uno de los actores en todo el proceso, aprovechando los recursos internos existentes en el centro.

5.2. Necesidades de vigilancia en la Fundación CNIC y análisis de la gestión de vigilancia científica y tecnológica realizada en el centro

La vigilancia desarrollada hasta el momento en la Fundación CNIC ha sido escasa y, en general, se han centrado en analizar la viabilidad técnica y comercial de los resultados de la investigación del centro. Principalmente se trata de estudios de patentabilidad, que se han encargado a agentes externos o de negociaciones con otras empresas para la explotación de patentes. De hecho, según el Informe de actividad del CNIC, publicado en la web del centro, se destaca que entre 2008 y 2011 se habían protegido 23 invenciones, se realiza labor activa de comercialización sobre 12 y en total incluyen más de 25 documentos en tramitación. Por otra parte, desde 2008 hasta el año pasado se analizaron 23 ideas de las que surgieron 16 solicitudes de patente prioritarias y 18 de las invenciones se han desarrollado en cooperación con otras entidades. No obstante, estos datos se actualizan continuamente, y como se puede observar en las siguientes gráficas, la tendencia es de aumento:

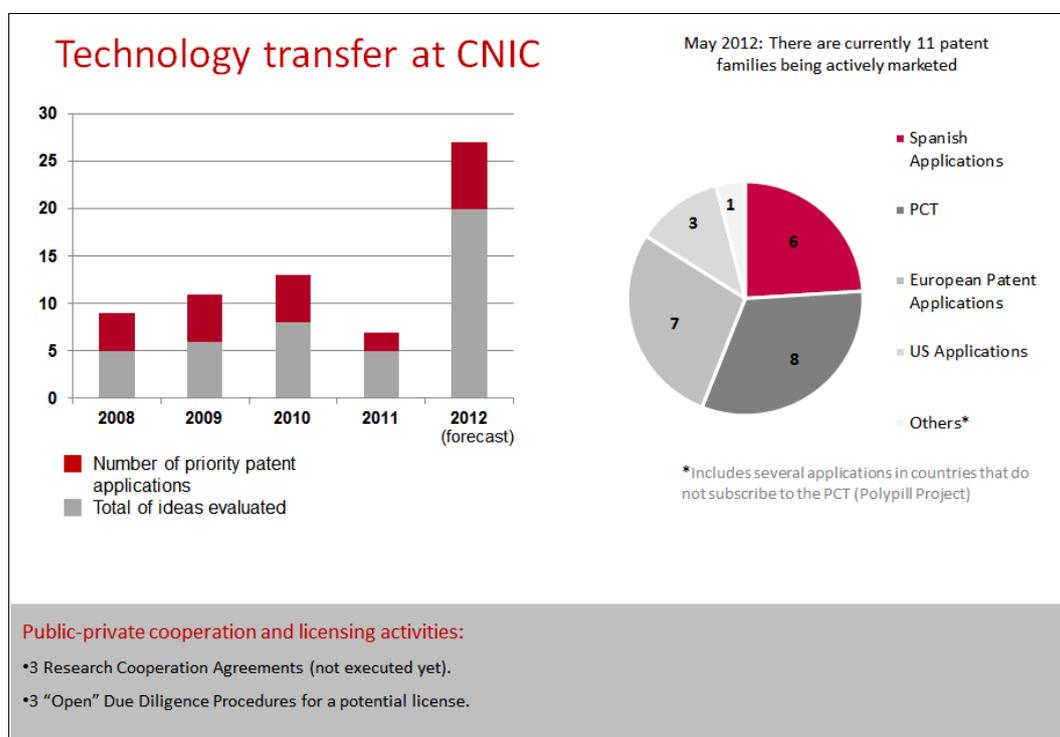


Figura 4. Transferencia de tecnología en la Fundación CNIC (2008-2012)

A modo de resumen, las características de la vigilancia que hemos observado y en las que se basa nuestra propuesta son:

- En cuanto al tipo de vigilancia que se realiza en el centro, sobre todo se trata de vigilancia tecnológica, no se realiza vigilancia competitiva, comercial ni del entorno. Sin embargo, creemos que sería interesante saber qué se está haciendo en otros grupos y centros a nivel nacional, europeo e internacional. En nuestra opinión el sistema de vigilancia debería realizar vigilancia de todo tipo, para de ese modo desarrollar una mejor estrategia competitiva y de innovación.
- No se ha oficializado un sistema con metodología ni una sistematización del proceso. Cuando un investigador presenta una propuesta, la persona encargada de llevar el proyecto dentro de la OTRI lanza búsquedas y evalúa si es interesante y viable caso por caso. A continuación o en paralelo se solicita financiación externa –en la actualidad de Genoma España– para la cofinanciación en la realización de un estudio de patentabilidad por parte de un agente de patentes externo. Si es positivo, se procede a la redacción y solicitud de la patente, si es negativo o tiene dificultades, se estudia la vía de subsanarlo con el investigador.
- La OTRI ha trabajado hasta ahora de forma unilateral, interactuando solo con los investigadores que solicitan dichos informes, y anteriormente no había colaborado con el Servicio de Biblioteca y Documentación. Nuestra propuesta se centra en establecer una sistematización en esta colaboración con el objetivo de facilitar la labor de la vigilancia y enriquecer sus resultados. Nuestra aportación se centrará en el hecho de aplicar nuestros conocimientos a todo el proceso pero, de forma especial, a las tareas relacionadas con la selección y búsqueda de fuentes, así como con el procesamiento y organización de la información.

En cuanto a las posibles líneas de vigilancia de nuestra institución, consideramos que un sistema de vigilancia debe incluir herramientas y recursos para cubrir principalmente las siguientes necesidades:

- Análisis inicial de patentabilidad.
- Identificación de empresas con las que colaborar para la explotación de una patente o para el desarrollo de una tecnología o producto.
- Análisis de la viabilidad técnica y comercial de resultados de investigación a licenciar o a desarrollar, por ejemplo, para la extensión internacional (vía PCT) de las solicitudes en marcha o aún pendientes, de cara a presentar el informe correspondiente al Comité de Investigación del centro, con recomendación positiva o negativa desde la OTRI al CI. También puede servir para decidir si el

proyecto se lleva a un nivel posterior de desarrollo, lo que se hará a través de la Plataforma Traslacional.

- Identificación de científicos o grupos de trabajo punteros para su evaluación, para atraerlos a trabajar dentro de la Fundación CNIC o para que establezcan lazos de colaboración con alguno de nuestros grupos.
- Estado actual de la ciencia o de la tecnología en áreas concretas en las que nuestros investigadores estén pensando en llevar a cabo proyectos o solicitar fondos.
- Seguimiento de las nuevas tendencias en investigación, con las áreas y los temas punteros.
- Seguimiento de las investigaciones y colaboraciones de científicos de la competencia.
- Seguimiento de la innovación o la evolución del entorno científico-tecnológico.
- Seguimiento del entorno socio-económico, recopilando cuáles son los temas o las enfermedades que mayoritariamente interesan a la sociedad (nutrición, diabetes, enfermedades cardiovasculares en sí mismas, etc.) y, por supuesto también a las instituciones financiadoras.

5.3. Propuesta de un modelo sistemático y fases para el desarrollo de estudios de vigilancia científica y tecnológica en la Fundación CNIC

A lo largo de los últimos meses y tomando de partida el presente Trabajo de Fin de Máster, el Servicio de Biblioteca y Documentación ha participado en la realización de algunos estudios de vigilancia para el centro y en colaboración con la OTRI. Tras estos meses creemos que es importante proponer una metodología que sistematice los pasos a seguir y que ayude a organizar el trabajo, obteniendo resultados lo más exactos y rápidos posible, optimizando los recursos del centro de la mejor manera, basándonos en las experiencias llevadas a cabo en colaboración entre el Servicio de Biblioteca y Documentación y la OTRI de la Fundación CNIC.

La especificación de las fases que deben componer un estudio de vigilancia es algo sobre lo que ya se ha trabajado mucho anteriormente. A modo de resumen presentamos la siguiente tabla en la que Ortiz & Escorsa [2010] exponen todo el proceso de vigilancia de una forma muy clara, comparando las actividades propuestas por diversos autores. Ellos dividen el proceso en cuatro fases principales:

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

Figura 5. Fases de procesos de la vigilancia tecnológica. Ortiz & Escorsa [2010]

Nosotros nos basaremos principalmente en la norma UNE 166006:2006, por tratarse de un documento de tipo prescriptivo y oficial. No obstante, la planificación y las fases que debe comprender un sistema de Vigilancia Tecnológica han sido tratadas por otros muchos autores como, por ejemplo, Bouza-Betancourt [2010], Escorsa & Maspons [2001], Palop & Vicente [1999] o Rey-Vázquez [2009], entre otros. Utilizaremos estos textos para complementar esta información.

Así, según AENOR [2006], un sistema de vigilancia tecnológica debe comprender tres fases principales:

- Identificación de necesidades, fuentes de información y medios de acceso. Una vez definidas podremos elaborar el plan adecuado de acción.
- Búsqueda, organización, tratamiento, validación y análisis de la información.
- Puesta en valor, que incluye la consiguiente difusión y uso estratégico de los resultados.

Estamos de acuerdo con Bouza-Betancourt [2010] y Bouza-Betancourt *et al.* [2010] en la importancia de añadir una fase de retroalimentación, que se debe enmarcar en la fase de valoración. Como muestra el gráfico a continuación, la utilización de la información que resulta del estudio de vigilancia y que se difunde deberá tener un efecto circular sobre otras posibles acciones a llevar a cabo y permitirá explotar los resultados en su totalidad.

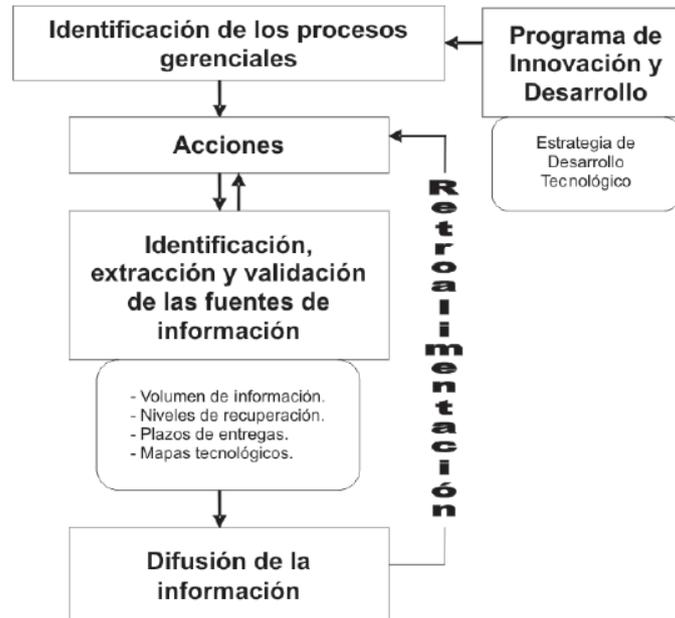


Figura 6. Proceso de estructuración de la VCT en la Empresa Constructora de Obras de Arquitectura e Industriales No.8 de Camagüe (Cuba). Bouza-BetancourtGutiérrez-Álvarez [2010]

Una vez hecho este repaso teórico, pasamos a formular los pasos que consideramos que han de llevar a cabo en nuestro centro:

5.3.1. Identificación de las necesidades

La UNE 166006:2006 señala que este punto no ha de hacerse de forma aislada ya que esta fase formará parte de un sistema. En esta fase nos encargaremos además de definir los factores críticos de vigilancia.

Antes de comenzar cualquier estudio de estas características es imprescindible definir quiénes formarán parte del equipo de vigilancia, así como los actores y observadores del proceso y precisar cómo se desarrollará la coordinación entre los participantes del proyecto. Es de vital importancia hablar con el especialista para saber con exactitud qué quiere, qué espera y cuáles son las búsquedas o documentación previa de la que él ya dispone previamente.

5.3.2. Selección de las fuentes de información

Como señalan Escorsa & Maspons [2001], la elección de las fuentes de información más apropiadas es algo variable y va a depender siempre de lo que queramos vigilar, de nuestro ámbito de actuación así como de nuestras áreas de interés. Pensamos que hay tres grandes grupos de fuentes: formales, informales e internas. Palop & Vicente [1999] encuadran la búsqueda de información dentro de la fase de *observación*, y dentro de la red de observadores y destacan el papel del documentalista para extraer y hacer circular la información obtenida de bases de datos, boletines, revistas, etc., así como para formalizar y organizar los datos. Una vez que una fuente se considera como adecuada, se integra dentro del sistema de vigilancia y en función de las mismas se diseñan los métodos más adecuados de procesamiento, análisis y posterior difusión de la información. Por último, es importante destacar la recomendación de automatizar todo el proceso en la medida de lo posible, procurando emplear software de análisis y herramientas estadísticas.

En definitiva, pensamos que estos tres tipos de fuentes de información formales, informales e internas, resultan de gran valor y que a menudo por falta de comunicación interna, no se aprovechan como se debiera.

- *FUENTES FORMALES*

Este tipo de fuentes son las que proporcionan la mayor parte de información dentro del contexto de la vigilancia científica y tecnológica y podemos encontrarlas sobre todo en bases de datos bibliográficas, de citas, de patentes, proyectos, etc. En el caso de la biomedicina las fuentes de información formales están muy definidas y la estructuración de los canales de información resulta sin duda de gran ayuda a la hora de hacer vigilancia.

A continuación presentamos las principales bases de datos disponibles y que consideramos de mayor relevancia dentro de nuestro contexto de trabajo. Estos recursos se presentan organizados según la información que contienen y los tipos de búsquedas que nos permiten realizar:

- *Búsqueda de artículos y otros documentos científicos*

Por supuesto existen bases de datos académicas con información científica como *Google Scholar* o *Scirus*, pero tenemos la suerte de que dentro del ámbito de trabajo de la biotecnología y la medicina existen dos principales bases de datos solo bibliográficas que juntas recogen prácticamente todo lo publicado en revistas científicas del mundo: *Pubmed* [MEDLINE] y *Embase*.

Pubmed es la más conocida y utilizada, entre otras cosas porque es gratuita. *Pubmed* incluye MEDLINE (artículos de biomedicina desde 1963), *Premedline* (las referencias más nuevas, enviadas por los editores pero aún no procesadas por *Pubmed*) y *Oldmedline* (que contiene referencias publicadas entre 1949-1965). *Embase*, por su parte es una base de datos cuyo uso está menos extendido sobre

todo porque es de pago y privada. En lo que respecta a los contenidos, *Embase* contiene todas las referencias recogidas en MEDLINE, y además se completa con un mayor número de revistas europeas y de farmacología. Sin embargo, a pesar de que en principio *Embase* incluye *Pubmed*, la recomendación es buscar en ambas ya que por la estructura de ambas bases de datos lo normal es que los resultados se solapen solo en un porcentaje relativamente bajo. Las razones para ello son varias:

- ✓ *Embase* no incluye artículos en prensa o *ahead of print*, como sí ocurre en *Pubmed*, por lo que a pesar de que al cabo de un tiempo sí que incluyen a *Embase*, hay un periodo de tiempo en el que no aparecen.
- ✓ Los términos y la estructura de los tesauros de estas respectivas bases de datos, *Mesh* para *Pubmed* y *Emtree* para *Embase*.
- ✓ Por último, los resultados son una combinación del contenido y la cobertura de la base de datos y de la estrategia de búsqueda. Dado que la indización de artículos y los tesauros de ambas bases de datos son bastante diferentes, los resultados que obtenemos pueden diferir.

Además de estas bases de datos deberíamos tener en cuenta en función de los proyectos y las temáticas en las que trabajemos otras bases de datos como la Cochrane, para temas clínicos y de enfermería.

Por otra parte, hemos de utilizar las bases de datos que además de datos bibliográficos contienen datos bibliométricos y que incluyen además indicadores como el impacto de las revistas o las citas recibidas a los artículos. Las dos principales bases de datos son la *Web of Knowledge (WOK)*, que incluye la *Web of Science*, y producida por *Thomson Reuters*, y *Scopus*, producida por Elsevier. Ambas bases de datos incluyen su propio ranking de revistas y resultan especialmente interesantes para trabajos de vigilancia en materia de competitividad de grupos o para informes de evaluación de grupos o investigadores, ya que completan la información bibliográfica con datos métricos y, además, recogen las afiliaciones de todos los autores (por ejemplo en *Pubmed* únicamente aparece la afiliación del primer autor). Por otro lado, su cobertura es diferente: el número de publicaciones periódicas recogidas es menor –más ‘selecto’–, pero se complementan con libros y capítulos de libros, además de contribuciones presentadas en congresos. Además, tanto la WOK como *Scopus* tienen la posibilidad de acceder a bases de datos de patentes, la primera a través del *Derwent World Patent Index* y la segunda vía *Lexis Nexis*.

Tanto la WOK como *Scopus* son bases de datos que requieren para su consulta una suscripción institucional y que en España se gestiona a través de la FECYT, y en el caso de la consulta de patentes a través de las mismas, *Scopus* sí lo permite, mientras que el *Derwent World Patent Index* requiere una suscripción adicional independiente.

○ *Búsqueda de patentes*

Una patente tiene por una parte la función de proteger una invención evitando así que otros puedan explotar comercialmente dicha invención y, por otra parte, la de difundir esa información, fomentando así la innovación y contribuyendo al desarrollo económico, como señala la OMPI [2009]. Los requisitos de patentabilidad, tal y como se recogen en el Art. 4.1 de la Ley 11/1986 de 20 de marzo, de Patentes de Invención y Modelos de utilidad, son:

- ✓ Novedad mundial, es de gran importancia, ya que nos obliga a rastrear bases de datos de todo el mundo.
- ✓ Actividad inventiva, que no siempre resulta obvia o no la entiende de la misma forma el experto en la materia.
- ✓ Aplicación industrial, que implica la posibilidad reproducir dicha invención.

En biomedicina no todo se puede patentar, pero sí se pueden patentar nuevos productos (como proteínas, anticuerpos, virus, hongos unicelulares, algas, transgénicos, etc.), nuevos usos de productos ya conocidos, métodos o procedimientos de fabricación (pero no métodos de tratamiento quirúrgico o terapéutico, ni de clonación de seres humanos o de modificación genética en seres humanos, entre otros). La explotación de la investigación en nuestra área de trabajo a través de las patentes resulta de gran interés para nuestros investigadores ya que les permite añadir beneficios económicos al rendimiento científico de sus trabajos. La explotación comercial, por lo general mediante colaboraciones con empresas del ámbito farmacéutico o biosanitario permite la entrada de fondos económicos para el centro –algo más difícil de conseguir en esta época de crisis–, que se reinvierten en nuevas investigaciones y en el avance de la ciencia.

Las patentes son un recurso esencial de información en vigilancia científica y tecnológica. Según señala Arias Pérez-Illarbe [2012], de la OEPM, “sólo en el año 2011 se solicitaron 1.907.915 patentes y 320.000 modelos de utilidad y precisamente el sector de la biotecnología es uno de los más activos en solicitudes de patentes”. Además, al aumento del número de patentes hay que añadir la diversificación de bases de datos y recursos en los que podemos encontrar este tipo de información. Por esta razón creemos que es importante establecer una clasificación de las fuentes de acceso a las patentes, que incluya no solo las bases de datos –que pueden ser gratuitas o de pago–, sino también otro tipo de recursos relacionados.

Además de la base de datos de la Organización Internacional de Propiedad Intelectual (OMPI), hay también algunas oficinas nacionales o regionales, que cuentan con bases de datos electrónicas que pueden consultarse gratuitamente en Internet. Destacamos las que en nuestra opinión son las más interesantes:

- *PATENTSCOPE* <www.wipo.int/patentscope/es/>. Buscador de la OMPI, con solicitudes internacionales de patente presentadas en virtud del sistema del PCT y publicadas desde 1978.
- *Espacenet* <<http://www.espacenet.com/access/index.en.htm>>. Buscador de la Oficina Europea de Patentes. Dispone de más de 70 millones de documentos de patentes de todo el mundo desde 1836 (no obstante, no incluye todas las patentes del mundo). La búsqueda debe hacerse en inglés, francés o alemán.
- *INVENES* <invenes.oepm.es/InvenesWeb/faces/busquedaInternet.jsp>. Patentes presentadas en España o que han designado a España en la solicitud europea o PCT.
- *USPTO Patent Full-Text and Image Database (PatFT)* <<http://www.uspto.gov/patft/index.html>>. Base de datos con las patentes de la oficina de Estados Unidos. Las patentes publicadas entre 1790 y 1975 se recogen en formato imagen y a partir de 1976 el acceso es al texto completo.
- *PAJ (Patent Abstracts of Japan)* <<http://www19.ipdl.inpit.go.jp/PA1/cgi-bin/PA1INIT>>. Base de datos de la Oficina Japonesa de Patentes, que cuenta con traductor que funciona bastante bien y que resulta una herramienta muy interesante.
- *LATIPAT-esp@cenet* <<http://lp.espacenet.com>>. Documentos de patente de 20 países iberoamericanos.

Además de las bases de datos de las oficinas nacionales, tenemos otros recursos como *Google Patents* <<http://www.google.com/patents>> que quizás no es tan interesante porque recoge principalmente patentes de los EE.UU, o *Freepatents Online* <<http://www.freepatentsonline.com/search.html>> que permite buscar datos de las bases de datos japonesa, europea, estadounidense e internacional. Asimismo, existen otras bases de pago que resultan interesantes, de las cuales destacamos el Derwent World Patent Index, que incluye una específica de biotecnología llamada *DGENE*, la *EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT)*, así como otras bases de datos más genéricas que incluyen la opción de búsquedas de patentes como *Lexis-Nexis*, que en la actualidad se incluye en Scopus (recurso al que el centro tiene suscripción activa) y que a fecha de hoy, julio de 2012, da acceso a casi 25 millones de patentes de las siguientes cinco oficinas: Oficina Estadounidense de Patentes y Marcas, Oficina Europea de Patentes, Oficina Japonesa de Patentes, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual y Oficina Británica de la Propiedad Intelectual.

Al igual que ocurre en las bases de datos mostradas anteriormente de documentos científicos, es importante que a la hora de definir la estrategia de búsqueda pensemos no en las palabras si no en los conceptos sobre los que

queremos encontrar información. Así, además de pensar en los posibles sinónimos y equivalentes en otras lenguas, hemos de tener en cuenta las clasificaciones de cada una de estas bases de datos, como la de *Derwent World Patent Index* (DWPI), el único sistema de clasificación/indización creado por una empresa comercial.

Por último, resultan de gran interés los programas de explotación de patentes dentro del marco de un proceso sistemático de vigilancia que ofrecen algunas empresas y de los que ya comentamos algún ejemplo en el punto 2.2.

- *Búsqueda de otros documentos: tesis y proyectos.*

En lo que respecta a la búsqueda de tesis, podríamos consultar los repositorios de las universidades (en España y en otros muchos lugares del mundo ya empieza a ser obligatorio depositar las tesis doctorales en un repositorio de acceso abierto para su consulta gratis y universal). En este trabajo señalamos, a modo de una muestra, las siguientes bases de datos con el acceso a texto completo de tesis de doctorado y tesinas de máster:

- *ProQuest Dissertations & Theses* <<http://pqdtopen.proquest.com/>>, anteriormente conocida como *Dissertations Abstracts*, que contiene más de 2,7 millones de referencias de tesis doctorales y tesinas de máster de instituciones norteamericanas, así como de otras instituciones académicas a nivel internacional. Esta base de datos dispone además de una parte en acceso abierto, la *PQDT Open* <<http://pqdtopen.proquest.com/>>, que pone a disposición pública casi 7.300 tesis.
- *Dissertation Express* <<http://dissexpress.umi.com/>>, permite la búsqueda y la compra directa de tesis de distintos países del mundo, incluido España. La consulta a la base de datos es gratuita y únicamente se paga por el documento. Es interesante por ser una forma muy asequible de conseguir el texto completo de este tipo tan importante de literatura gris.
- *World Cat Dissertations Abstracts Online* <<http://newfirstsearch.oclc.org/>>, contiene los resúmenes de más de 1,5 millones de referencias y resúmenes de tesis de EE.UU., Canadá, Reino Unido y otros países europeos.
- *Rebiun*, el catálogo colectivo de las universidades españolas, tiene una opción de búsqueda por tesis, y permite consultar las tesis presentadas en universidades españolas a menudo con los enlaces al texto completo <<http://rebiun.absysnet.com/cgi-bin/rebiun/O7378/ID514dd04d/NT1>>.
- *TDX* <<http://www.tdx.cat/>> que comenzó siendo un repositorio con acceso al texto completo principalmente de las tesis publicadas en universidades catalanas, pero al que con el tiempo se han ido agregando otras instituciones como, por ejemplo, la Universidad de Murcia, entre otras.

La búsqueda de proyectos es algo que resulta algo más complicado, ya que no existen bases de datos tan definidas como en el caso de las patentes o los artículos científicos. La búsqueda de proyectos europeos se puede realizar a través de la base de datos CORDIS <http://cordis.europa.eu/fp7/projects_es.html>, sin embargo, para la consulta de Proyectos españoles del Plan Nacional habremos de consultar las webs de los distintos ministerios.

- *FUENTES INFORMALES*

Tan importantes como las fuentes descritas en el punto anterior son las fuentes informales. ZAINTEK [2003] señala en su guía que de este tipo de fuentes pueden proceder hasta el 75% de las informaciones de utilidad para las empresas, si bien este porcentaje va a depender del tipo de vigilancia que se haga, desde un 90% en el caso de vigilancia comercial y competitiva a un 60% en vigilancia tecnológica, mientras en el caso de la documentación técnica se estima que el 80% de la información útil se hallan en las patentes. Aunque consideramos que el ámbito del CNIC, donde la vigilancia es principalmente de tipo científico y tecnológico, este porcentaje es incluso menor, no podemos dejar de considerarlas como un elemento clave en la recogida de datos.

Según los autores, la clasificación de las fuentes informales puede variar. Principalmente dentro de la información informal se encuentran las recogidas en reuniones, conversaciones, congresos, apuntes y encuestas, entre otras, si bien con la evolución de las nuevas tecnologías y el desarrollo de la web 2.0, también debemos incluir las redes sociales, fuentes RSS, etc. tal y como señala Rey-Vázquez [2009]. En este sentido, creemos esencial establecer una política de seguimiento de redes sociales, teniendo un directorio de los principales blogs, listas de distribución, o cuentas de *twitter* o *facebook* (así como de otras posibles redes sociales emergentes como *Pinterest* o *Yammer* –una red social específica para empresas–, más utilizados en EE.UU.), bien por temas o por personas relevantes. También son interesantes plataformas como *Sharepoint* o grupos de interés como los que encontramos en *Linkedin*.

En nuestra opinión, el mayor problema de las redes sociales es su ‘desestructuración’, pero como herramientas básicas destacamos la posibilidad de utilizar alertas, así como las RSS, que se pueden utilizar por ejemplo en el caso de páginas web de patentes. Y por supuesto, si disponemos de recursos específicos para vigilancia, es interesante ver la opción de contratar algún software de vigilancia, que ya incluya esta opción.

Por último, quizás sea interesante señalar la posibilidad de encontrar recursos específicos que nos ayuden a localizar información sobre empresas (*Pharmacontacts* o *Thomas Register Online*[®]).

- *FUENTES INTERNAS.*

Para finalizar, otro recurso de gran valor del que podemos –y deberíamos– disponer es la información interna de la propia entidad. Se trata de una información que a menudo no está clasificada como debiera y no se conoce ni se comparte lo suficiente. Para que

se pueda explotar registrar y utilizar es necesario establecer un sistema de comunicación interno, que asegure el registro, el almacenamiento y la difusión de dicha información solo a las personas adecuadas, puesto que en ocasiones puede tratarse de información confidencial.

5.3.3. *Búsqueda, procesamiento y validación de la información*

La búsqueda y el procesamiento de los datos de las fuentes de información han de ser tareas sistemáticas y lo ideal es que se utilicen herramientas adecuadas para encontrar y clasificar la información. Igualmente, hay herramientas para llevar a cabo análisis más amplios, rápidos y efectivos, como por ejemplo *ViCubo*, de la empresa *e-intelligent*. Las herramientas que ofrece IALE a través de la Plataforma *Vigiale*, o la aplicación de software libre basada en *Drupal* para la Vigilancia Competitiva *Hontza*, desarrollada por *Investic*, *Attest* y CDE. No obstante, en el caso de trabajar en unidades de información pequeñas lo normal es que los recursos sean limitados y que no resulte tan fácil la utilización o adquisición de este tipo de herramientas.

Una vez seleccionadas las fuentes de información que utilizaremos y de haber estudiado cuáles son sus características individuales tenemos que definir la estrategia de búsqueda. Para ello habremos de comprobar si disponen de tesoro, clasificación o cualquier otro tipo de vocabulario controlado, cuáles son los tipos de truncamientos que utiliza, de qué modo permite la combinación de los distintos operadores booleanos, etc.

A continuación habremos de seleccionar todos los posibles términos, sinónimos, hipónimos o hiperónimos que puedan ser utilizados para describir la información, teniendo en cuenta los equivalentes en diferentes idiomas, en nuestro caso principalmente en español e inglés. En el caso de algunas bases de datos, como ocurre con las patentes, será conveniente además buscar esos términos relevantes en alemán y francés para minimizar las posibilidades de silencio documental.

En caso de buscar información por autores, empresas o instituciones, es imprescindible hacer un estudio de las posibles afiliaciones y ver si hay cambios en la organización de las búsquedas (como últimamente hemos observado en el caso de la WOS a través de la lista de distribución INCYT).

Por último, tendremos que establecer qué datos que queremos utilizar y descargar las referencias en un formato adecuado para su posterior explotación. Lo ideal es tener un *software* específico pero en caso de no disponer del mismo podremos trabajar con gestores de referencias bibliográficas (en nuestro caso tenemos suscripción a *EndNote* pero los hay gratuitos como *Zotero*). En cualquier caso, es esencial que a la hora de elegir el *software* para el tratamiento de los datos, sea posible migrar, exportar o transformar los datos a otros programas que permitan un análisis más específico.

5.3.4. *Análisis y puesta en valor*

Como señalan Amat & Yegros Yegros [2011], el análisis “es el proceso de convertir la información en inteligencia. No solo hay que ver, sino saber mirar. Permite hacer estimaciones, supuestos y predicciones mediante herramientas como el análisis DAFO, *benchmarking*, análisis de escenarios, perfiles de los competidores, etc.”

Así como en las fases de selección de las fuentes y búsqueda de información el actor principal es el documentalista, la fase de análisis requiere la participación mucho más activa del experto y del responsable de la OTRI. Es cierto que las bases de datos como WOS o *Scopus* presentan las referencias que contienen acompañada ya de información bibliométrica, pero en el caso de las patentes aún hay bastante trabajo por hacer y consideramos que este es un campo en el que el *know-how* del documentalista puede ser especialmente interesante. Las aportaciones del experto en información pueden ser también interesantes mediante la aplicación de la bibliometría como herramienta para explotar mejor la información. Por ejemplo, a través del estudio de citas conjuntas o de coocurrencias en textos científicos y patentes o en sus resúmenes, podemos encontrar nuevos temas de interés o grupos de investigación o investigadores con los que colaborar. A través de estos métodos podemos desarrollar información sobre redes o *clusters* que pueden ser de interés para una posterior toma de decisiones.

Como puesta en valor, los posibles resultados derivados del análisis de la información en colaboración con el especialista(s) en el tema y a poder ser con ayuda de *software* especializado, y que materializan en forma de informes u otros productos de vigilancia (como ejemplo son interesantes los informes de la Colección VT del sistema *madri+d*). En realidad hablar de puesta en valor es entrar en la fase de transición de la vigilancia a la inteligencia competitiva, ya que es la parte del proceso en la que información, una vez reorganizada en forma de información útil pasa a convertirse en conocimiento y permite una toma de decisiones correcta.

Las acciones derivadas de los resultados de los trabajos de vigilancia pueden ser de varios tipos: anticiparse a nuevos trabajos, ayudar a reducir riesgos, innovar, estudiar tipos de cooperación, ver líneas de mejora, etc. En definitiva, los resultados han de servir para enfocar nuevas acciones y para orientar proyectos y políticas de investigación.

5.3.5. *Difusión de la información*

Todo el trabajo realizado en materia de vigilancia y los resultados obtenidos no sirven de nada si no se hacen llegar a las personas adecuadas, de manera especial a los encargados de la toma de decisiones. La forma de distribuir la información puede variar en función del tipo de proyecto y de los resultados a través de informes, boletines internos, intranet, presentaciones, formación, etc. En definitiva, como señala Rey-Vázquez [2009], una difusión selectiva de la información elaborada, por los

canales y a las personas adecuadas, será básica para que la empresa rentabilice el proceso de vigilancia.

5.3.6. *Valoración y retroalimentación del sistema de vigilancia*

Basándonos en las características de los sistemas de gestión de la calidad de la vigilancia, AENOR [2011] contempla asimismo una fase de medición, análisis y mejora, aspectos que por su parte han de estar presentes en todo sistema de vigilancia de calidad. Las acciones que señala son las siguientes:

- Seguimiento y medición del proceso VT/IC que se haya implantado con el fin de demostrar la capacidad de dicha VT/IC para alcanzar los resultados previstos.
- Seguimiento y medición de los resultados del proceso de VT/IC para verificar que se cumplen los requisitos de los mismos.
- Control de desviaciones en los resultados esperados. La organización debe asegurarse de que las desviaciones en los resultados esperados se identifican y registran con vistas a su posterior reutilización, si procede.
- Análisis de los datos para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de VT/IC y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema.
- Mejora continua. La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de VT/IC mediante el uso de la política de VT/IC, los objetivos de este sistema, los resultados de auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la Dirección
- Acción correctiva. La organización debe tomar acciones para eliminar la causa de no conformidades en el sistema de VT/IC con objeto de prevenir que vuelva a ocurrir.
- Acción preventiva. La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales en el sistema de VT/IC para prevenir su ocurrencia.

En este sentido y si bien hay autores que señalan esta fase, nosotros estamos de acuerdo con Bouza-BetancourtGutiérrez-Álvarez [2010], que presentan la retroalimentación como la última fase del sistema de vigilancia científica y tecnológica. De este modo, después de que se han difundido los resultados, estos se reutilizan influyendo en el tipo de acciones o de nuevos proyectos que se pueden afrontar.

6. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA SU APLICACIÓN PRÁCTICA EN CASOS CONCRETOS DE VIGILANCIA EN LA FUNDACIÓN CNIC

6.1. Caso 1: estudio inicial previo de patentabilidad

Un investigador está en la fase inicial de ver si puede solicitar una patente sobre el uso de un nuevo tratamiento para la hipertensión pulmonar. Se han llevado a cabo ya experimentos en animales con muy buenos resultados y ahora necesita saber si existen ya patentes similares, ver qué empresas trabajan en este método y comercializan sus productos en el mercado y también ver si se han utilizado ya tratamientos similares en ensayos clínicos con ésta u otras indicaciones, etc.

Se propone encargar un estudio de patentabilidad completo a una empresa externa pero para ver si merece la pena invertir fondos en ellos es recomendable hacer antes una criba para ver si hay posibilidades y encargar el informe estando ya relativamente seguros de que el proyecto tiene realmente futuro. Para ello, se plantea en primer lugar una búsqueda inicial sobre dicho tratamiento para de paso familiarizarnos con el tema. Los objetivos principales que se persiguen con estas búsquedas son:

- Ver si existe alguna investigación similar presentada en tesis, revistas, congresos o patentes.
- Ver si puede resultar interesante solicitar la patente y hacerlo o si puede haber empresas que podrían estar interesadas en dicha patente.
- Ver si hay alguna exclusión de patentabilidad que nos pueda afectar.

Siguiendo nuestra propuesta, la metodología seguida fue la siguiente:

- En primer lugar nos reunimos con el investigador principal, que explica en detalle su idea y el estado actual del proyecto. El investigador nos envía un texto con la descripción del proyecto, así como otra información relacionada.
- Una vez estudiada esta información, el documentalista plantea una estrategia de búsqueda exhaustiva en varias líneas:
 - En primer lugar buscamos en bases de datos bibliográficas y realizamos búsquedas paralelas en *Pubmed* y *Embase*. Para ello se definen los conceptos y términos de búsqueda para ese tipo de tratamiento combinándolo con hipertensión pulmonar. Tendremos en cuenta tanto los posibles términos sinónimos del lenguaje natural como las categorías y descriptores relacionados en *MeSH* y en *Emtree*, así como las abreviaturas utilizadas, posibles truncamientos, etc.
Los resultados obtenidos son los siguientes: en *Pubmed* encontramos un total de 8 documentos y en *Embase* encontramos solo 5 documentos, entre ellos solo coincide uno, lo que nos parece un dato de gran interés, sobre todo porque nos indica que para un buen trabajo habremos de

consultar ambas bases de datos. El problema puede estar en que, como *Embase* es una base de datos de pago, no tengamos acceso. En nuestro caso somos conscientes que los investigadores no utilizan de forma habitual *Embase*, lo que hace más difícil su suscripción; sin embargo desde el Servicio de Biblioteca y Documentación habremos de trasladar a la Dirección la importancia de tener acceso a esta base de datos ya que, de no ser así, habrá resultados que serían de interés –incluso que indiquen la inviabilidad de una patente–, que no se recuperarán realizando las búsquedas solo a través de *Pubmed*.

- En segundo lugar buscamos información en las dos principales bases de datos de análisis de citas: la WOS y en *Scopus*. Las búsquedas en estas bases de datos se realizan también de forma temática. Vemos que los resultados no varían mucho, pero resulta de interés que en *Scopus* aparece ya información sobre algunas patentes relacionadas con la investigación. Asimismo, el hecho de que la WOS incluya también numerosas actas de congresos resulta de gran interés ya que en ocasiones la primera información sobre una nueva investigación se presenta antes en un congreso que en un artículo de revista. Los resultados recuperados de la WOS fueron 9.

En cuanto a *Scopus*, las búsquedas incluyen la consulta de las patentes recogidas en las principales bases de datos internacionales *Patentscope* (internacional), *Espacenet* (Europea), UPSO (EE.UU.) y en PAJ (Japón). Se revisan las patentes que puedan estar aún en vigor, estos es, las de los últimos 20 años, tanto por palabras clave en el título o en el resumen, así como por códigos IPC. Los resultados obtenidos fueron un total de 26 documentos.

- Revisamos los resultados obtenidos de cada una de las búsquedas, los validamos y guardamos la referencia acompañada con el resumen en un gestor de referencias. A continuación en todos los casos posibles, localizamos y añadimos el documento a texto completo a la referencia, para asegurarnos de que el análisis se realiza a partir de toda la información disponible.
- El siguiente paso es el análisis de toda la información encontrada. Se trata de un proceso conjunto en el que el documentalista tiene un papel menos ejecutivo. Para ello se distribuye la base de datos con las referencias y los textos completos a los investigadores implicados y a la responsable de la OTRI. Cada uno de ellos estudia la información y transmite a la responsable de la OTRI sus comentarios.
- Tras dicho análisis se confirma la hipótesis de que este tratamiento se utiliza para otras patologías, pero no se encuentra nada aplicado al tratamiento de hipertensión pulmonar, sólo datos de sus efectos sobre los vasos pulmonares. Por lo tanto se decide que se puede pasar a encargar un estudio de patentabilidad con garantías de éxito de conseguir la solicitud de la patente.

- Como puesta en valor el documentalista realiza un informe adicional con señalando además la siguiente información:
 - Cuáles son los grupos o las empresas, así como las zonas geográficas en las que más se está trabajando en temas relacionados.
 - Se presentan recomendaciones sobre las posibles familias de patentes a las que puede afectar, o que puede resultar complementarias.

Esto puede ser útil para la toma de decisiones de tipo estratégico y como plan global de actuación, se propone prepara un plan de publicación y difusión de los resultados y estudiar la posibilidad de llevar a cabo un acercamiento a algunas empresas para comprobar si tienen interés en asociarse para seguir este desarrollo.

6.2. Caso 2: estudio de colaboración con una empresa biotecnológica

Uno de los grupos de investigación está trabajando en un proyecto sobre hemoglobina artificial y tiene una hipótesis que requiere de la colaboración de una empresa que le proporcione un material esencial para el estudio para probarla. Su idea es darle un nuevo uso a dicho material, de modo que podría establecerse un contrato de cooperación entre ambos con el objetivo final de conseguir incluso una nueva patente para ese nuevo uso. El propio investigador ha desarrollado ya un estudio documental desde el punto de vista de publicaciones e incluso ha establecido ya contacto con una empresa que destaca en el mercado en el área que le interesa.

En lo que respecta al estudio de patentes solo se ha llevado a cabo una búsqueda centrada en la empresa en cuestión, encontrando la patente del material que el investigador quiere utilizar. Los objetivos principales son dos:

- Asegurar al investigador de que no se ha utilizado aún este material con la aplicación que él propone, comprobando que no se ha publicado nada antes.
- Realizar de un estudio de patentes con mayor profundidad, centrado no solo en la empresa sino en el proyecto a desarrollar y en los resultados potenciales que se espera obtener, por si acaso hay ya protegido algo que pueda interferir en una nueva patente. En primer lugar hay que asegurarse que no hay ninguna patente que impida o bloquee el desarrollo de una nueva patente. En segundo lugar, en caso de que no haya ningún impedimento y la colaboración se pueda llevar a cabo, es conveniente también ver qué se está moviendo en este mercado en la actualidad para orientar no sólo el proyecto a la vez que la negociación con la empresa y la futura transferencia de resultados.

Siguiendo la metodología propuesta los pasos seguidos fueron los siguientes:

- Se realizó el análisis de necesidades teniendo en cuenta los objetivos del investigador de colaboración con la empresa, pero también las pautas marcadas

por la OTRI, que está interesado en tener la mayor cantidad de información posible para sacarle el mayor rendimiento a la negociación con dicha empresa, así como para planificar en proyecto teniendo en cuenta las potenciales explotaciones de los resultados antes del desarrollo de la investigación.

- Con esta información se definen las bases de datos que vamos a utilizar y se plantean las estrategias de búsquedas específicas:
 - Principalmente se realizan búsquedas exhaustivas en materia de patentes, para lo cual nos vamos directamente a *Scopus*, que como ya hemos señalado incluye las principales bases de datos de patentes *Patentscope*, *Espacenet*, *UPSO* y *PAJ*. Se buscan en primer lugar las patentes de la empresa con la que queremos colaborar, así como de su producto. A continuación se revisan las patentes por tema, utilizando de nuevo tanto palabras clave en el título o en el resumen, así como los códigos IPC. En este caso el límite temporal es solo también de 20 años.
 - De forma paralela se llevó a cabo también una búsqueda en la *Pubmed* y en *Embase*. En la primera obtuvimos un total de 17 referencias, frente a los 14 resultados de la segunda. La coincidencia entre los resultados fue de nuevo baja, tan solo una de las referencias se repetía.
- Al igual que en el caso anterior validamos y guardamos las referencias en un gestor de referencias. Los resultados son muy pocos:
 - La búsqueda de patentes de la empresa da como resultado 4 registros, dos de ellos relacionados con la producción de hemoglobina artificial.
 - En cuanto a la localización de patentes por temas, se encuentran patentes relacionadas con ese tipo de hemoglobina artificial pero ninguna con el uso para el que queremos la colaboración.
- Enviamos los resultados de nuevo al investigador para que lo analice con las personas implicadas de su grupo, así como a la persona encargada de la OTRI.
- Podemos observar que hay otras empresas que están produciendo este tipo de producto, de modo que teniendo en cuenta la competencia se podrán seguramente negociar una colaboración en condiciones más favorables.
- En esta ocasión como puesta en valor el documentalista aporta un informe especificando:
 - Cuáles son los grupos o las empresas que han desarrollado patentes sobre este tipo de producto.
 - Se presentan los trabajos de autores que están trabajando en hemoglobina artificial y en sus usos y se señalan las afiliaciones principales, así como los trabajos más citados y los publicados en revistas de mayor impacto.

6.3. Caso 3: evaluación de investigadores y de grupos de investigación

Desde hace años el Servicio de Biblioteca y Documentación en la Fundación CNIC realiza estudios bibliométricos de evaluación tanto de investigadores concretos como de grupos (laboratorios o departamentos). Pensamos que este tipo de informes encaja bien dentro de un plan global de vigilancia científico-tecnológica y competitiva. Al igual que se realizan este tipo de informes para la evaluación de la producción científica interna, puede ser interesante para identificar grupos de investigación y empresas a nivel nacional, europeo o internacional que estén trabajando en temas de interés para el centro o para un grupo determinado y buscar así posibilidades de colaboración con una mayor expectativa de éxito.

Hasta ahora la colaboración del Servicio de Biblioteca y Documentación ha sido para evaluar a los grupos internos, pero nuestra propuesta a la Dirección y al área de Gestión Científica es colaborar también en los procesos de captación y evaluación de nuevos jefes de grupo para el centro.

Aunque el tipo de estudio varía, la metodología que se aplica es en principio similar a las anteriores:

- Identificación de las necesidades: el área de Gestión Científica nos transmite el nombre y el *curriculum* del investigador que presenta su solicitud y nos señala qué aspectos de su trayectoria o investigación son de interés especial para el centro.
- En este caso seleccionaremos principalmente las bases de datos WOS y *Scopus*, que nos permitirán comprobar el impacto de la producción científica del investigador a través del análisis de las citas recibidas y de las características bibliométricas de sus publicaciones. Asimismo, en caso de que tenga patente, a través de *Scopus* podremos comprobar sus características, las empresas con las que haya podido colaborar, etc. En este caso las búsquedas se basarán en el nombre del autor, teniendo en cuenta sus posibles variantes de firmas y afiliaciones.
De forma paralela utilizaremos también *Pubmed* para comprobar las publicaciones que los investigadores o grupos a evaluar hayan podido incluir en sus *curricula* y que no se recojan en las bases de datos nombradas anteriormente (por ejemplo, por ser artículos en revistas sin factor de impacto).
- Una vez se filtran los resultados para comprobar que el listado de resultados es exhaustivo y correcto, el documentalista es también quien lleva a cabo el análisis de los datos recopilados (publicaciones, citas, datos sobre FI, etc.), y es quien, a partir de dicho análisis, realiza un informe con información de valor añadido. Para decidir los indicadores que incluiremos nos basaremos en el Manual de Bibliometría del *Karolinska Institutet* de Rehn [2008], así como en la tesis de Lundberg [2006]. Así, el informe final podrá contener la siguiente información:

- Número total de publicaciones
 - Número total de publicaciones en revistas con revisión por pares.
 - Número de publicaciones en revistas de FI, señalando las publicaciones en revistas de primer decil y primer cuartil.
 - Número de publicaciones con colaboración nacional e internacional.
 - Número de publicaciones como primer o último autor con los datos de FI, decil (si procede) y cuartil de las mismas.
 - Número total de citas recibidas y número medio de citas por artículo.
 - Índice h del autor teniendo en cuenta las referencias en revistas con FI.
 - Impacto normalizado de las citas, a través del *Crown Indicator*, que permite valorar el nivel de citas recibidas por un autor de acuerdo a su categoría de investigación.
- Por último, se transmite el informe a la Dirección y al área de Gestión Científica para la valoración del candidato.

6.4. Caso 4: Asesoramiento en la elección de nuevas líneas de investigación o nuevas posibilidades de colaboración

Algo que debe ser fundamental a la hora de diseñar el desarrollo de una nueva investigación es la novedad, mucho más si el objetivo final es la explotación de los resultados a través de una patente. Para ello no cabe duda que es esencial hacer un estudio exhaustivo de las publicaciones que hay sobre ese tema concreto. Pero no solo eso, utilizando la minería de datos y de textos, a través del análisis de coocurrencias de palabras en los textos de títulos y en los resúmenes de las publicaciones contenidas en las bases de datos especializadas (*Pubmed, Embase, WoS, Scopus*, así como bases de datos de patentes), podremos incluso encontrar ideas de nuevas investigaciones. Como señala Gálvez [2008]:

La información textual, como la que se encuentra en MEDLINE, es una fuente infrautilizada de información biológica para los investigadores. Por esta razón, cada vez son más los sistemas dedicados a analizar resúmenes de MEDLINE para ofrecer información bio-relacionada.

El objetivo de la minería de textos en Biología Molecular y Genómica sería por tanto, permitir a los investigadores identificar información de forma eficaz, descubrir relaciones no percibidas, ante el gran volumen de información disponible, y ayudar a descubrir conocimiento.

Nosotros estamos de acuerdo con ese planteamiento y, aunque aún no hemos finalizado el desarrollo de ningún proyecto de estas características en la Fundación CINC, sí estamos trabajando en el planteamiento de uno. También en este caso habremos de aplicar la metodología propuesta, con la siguiente estructura:

- Identificación de las necesidades: nos ponemos en contacto con un investigador de uno de los departamentos básicos y definimos con él y con la persona de la OTRI sus líneas de interés y las posibles áreas de trabajo afines que podrían resultarle atractivas.
- El siguiente paso será elegir las fuentes más adecuadas y sus características para, en función del tipo de fuentes, elegir las bases de datos de trabajo y definir las estrategias de búsquedas.
- Una vez localizados los datos que trataremos en nuestro estudio, pasamos a realizar una recopilación semiautomática de los textos, a partir de los cuales identificaremos patrones y términos. A continuación, analizamos dicha información con el investigador y con la persona de la OTRI y estudiaremos si hay cuestiones que pueden resultar de interés a otros grupos, así como cuáles son las posibilidades de nuevos temas o proyectos de investigación.
- Como información de valor podremos señalar por ejemplo:
 - Identificación de posibles *clusters* o grupos de datos con características similares.
 - Propuestas para nuevos temas de investigación o propuestas de posibles grupos con los que contactar para colaborar, a partir de las asociaciones que hayamos podido encontrar (estas asociaciones pueden ser de diversos tipos genérico-específico, causa-efecto, etc.).
 - Estudio de líneas de proyectos de tipología similar realizados o en curso, así como instituciones financiadoras que pudieran estar interesadas en dicha línea.

En definitiva, creemos que los casos prácticos expuestos son ejemplos de cómo insertar el trabajo del documentalista en los procesos de gestión y estrategia del centro, y como, a través de la estructuración y oficialización de una colaboración interna, podemos cambiar la imagen aún vigente del bibliotecario ligado al tratamiento y gestión tradicional de libros y revistas, archivos y salas de lectura –actividades que, por supuesto, siguen teniendo actualmente gran valor y trascendencia– y dar una mayor visibilidad y relevancia al Servicio de Biblioteca y Documentación y a sus actividades.

7. CONCLUSIONES

Como hemos podido observar a partir del tipo de estudios realizados, las necesidades de vigilancia en un centro de investigación son diferentes a las que normalmente se pueden dar en una empresa, principalmente porque los objetivos que persigue un centro u organismo de investigación son muy diferentes a los que persigue una empresa. Por ejemplo, mientras la productividad en una empresa se valora

principalmente en términos económicos, la productividad en un organismo de investigación, como es el caso de la Fundación CNIC, se mide sobre todo a partir de sus publicaciones, evaluando su cantidad y especialmente su calidad (a través de indicadores bibliométricos).

Por otra parte, los fondos que se reciben para el desarrollo de nuevos estudios en los organismos de investigación dependen principalmente de la financiación pública a través de proyectos de investigación competitivos, premios, contratos de investigación, becas y otras convocatorias.

La situación actual, en la que este tipo de fondos escasea, no solo hace que la competitividad entre centros e investigadores sea aún mayor, sino que empuja a los investigadores a buscar otras vías para conseguir fondos. Dentro de este contexto, la obtención de beneficios tangibles a través de la explotación de patentes o de la firma de acuerdos comerciales con empresas, resulta un recurso verdaderamente interesante. En definitiva, vemos que el desarrollo de un sistema de vigilancia científica y tecnológica es un servicio más que ha de haber en cualquier organismo de investigación en la actualidad. Y por supuesto, siguiendo el objetivo final de la investigación biomédica, trabajar en colaboración con las empresas es imprescindible para conseguir que los resultados de las investigaciones de los laboratorios lleguen realmente hasta el propio paciente.

Si bien en el centro se han realizado algunas tareas de vigilancia, es algo que hasta ahora estaba externalizado en su mayor parte y la implementación de este proceso nos ha ayudado a aumentar la colaboración interna entre departamentos y a desarrollar un proceso profesionalizado interno dentro de la Fundación CNIC, que en un futuro puede permitir un mejor aprovechamiento de los recursos internos, tanto personales como técnicos, y por supuesto, ahorrar costes.

Hasta ahora no había un equipo multidisciplinar con actividades y funciones concretas, asignadas a cada una de las fases en las que se divide un sistema de vigilancia. Tampoco se utiliza ningún *software* específico de vigilancia. En definitiva, los trabajos de vigilancia se han realizado de forma aislada, sin ser un proceso sistematizado, y se han llevado a cabo en función de las necesidades concretas que han ido surgiendo, y encargando los estudios de patentabilidad a empresas externas especializadas.

Consideramos que, aunque se encarguen algunos informes especializados a empresas externas, sería muy conveniente el empleo de una metodología específica para el centro, con un conjunto de fases definidas que vayan desde la identificación de la idea hasta la valoración genérica del proyecto y la retroalimentación. De este modo se podrá evaluar el sistema y sus resultados y se hará un mejor aprovechamiento de la información interna de la empresa para la toma de decisiones estratégicas.

Las tareas de vigilancia que se habían llevado anteriormente han sido en su mayoría de tipo científico y tecnológico, sin medir realmente otros tipos de vigilancia como la competitiva o la social. Las necesidades han sido sobre todo de estudios de

patentabilidad, que se han solicitado fuera, así como análisis de colaboración con otras empresas mediante acuerdos de confidencialidad, transferencia o explotación.

En cuanto a las bases de datos utilizadas, hemos podido comprobar lo siguiente: en primer lugar, para estudios anteriores no se habían utilizado algunos de los recursos que el Servicio de Biblioteca y Documentación pone a disposición de los usuarios del centro como *Embase*, con un contenido en referencias del ámbito farmacológico mayor al de *Pubmed*, o *Scopus*, a través de la cual se pueden consultar patentes de varias oficinas de patentes de forma simultánea vía *Lexis Nexis* o *Embase*.

Tampoco se estaban realizando las búsquedas utilizando recursos como búsquedas por descriptores (*Emtree* o *MeSH*) y el aprovechamiento de las bases de datos documentales no era el óptimo. Por ejemplo hemos constatado que al hacer una misma búsqueda en *Pubmed* y *Embase*, obtenemos resultados diferentes en más de un 80%, por lo que si anteriormente no se había utilizado *Embase*, estábamos sin duda perdiendo información quizás relevante.

Por último, queremos destacar que anteriormente a este proyecto, el documentalista no había colaborado con la OTRI en materia de vigilancia. Sin embargo, dado que un aspecto fundamental de la vigilancia son la búsqueda y el tratamiento de la información para que posteriormente pueda ser analizada y explotada al máximo, la figura del documentalista es necesaria. Si además, añadimos la inclusión de estudios informétricos dentro de la vigilancia, podemos concluir que el interés de que el Servicio de Documentación y Biblioteca colabore de forma sistemática con la OTRI, aprovechando para el centro los conocimientos específicos expertos y la experiencia complementaria de ambos servicios.

En definitiva, un sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva es un proceso que deber realizarse por un grupo multidisciplinar y variado de profesionales que a su vez se complementen aportando cada uno su experiencia y conocimiento a las partes específicas. Dentro de este contexto, no tenemos duda de que los documentalistas son una parte esencial en este proceso, sobre todo en la fase de selección de las fuentes documentales más adecuadas, así como en el procesamiento, análisis y validación de la información, siempre sin perder de vista que para la puesta en valor y el análisis de dicha información es imprescindible la aportación del investigador o la persona experta en la materia –que a su vez será variable según el proyecto en el que se trabaje–.

8. RECOMENDACIONES

Según ZAINTEK [2003] hay tres condiciones indispensables para que el desarrollo de las actividades de vigilancia sea eficaz: el compromiso de la dirección, contar con una cultura de gestión y distribución de información y, como no, contar con un mínimo de recursos tanto materiales como personales. En este proyecto no hemos realizado

ningún tipo de valoración económica del coste de un sistema de estas características, pero sería interesante desarrollar en un futuro un diseño de la implantación de un plan de vigilancia que incluya aspectos económicos además de los aspectos técnicos.

Antes de iniciar cualquier intento de diseño de un sistema de vigilancia deberíamos plantearnos las cuestiones que sugiere Rey-Vázquez (2009):

- ¿Cuál es el objeto de la vigilancia?
- ¿Qué debemos vigilar, qué información debemos buscar y dónde?
- ¿Cómo tratamos y organizamos la información?
- ¿A quién debemos comunicar la información en la empresa?
- ¿Cómo promovemos la implicación del personal.
- ¿Qué recursos vamos a destinar?

En cuanto a la gestión de un sistema de vigilancia en la Fundación CNIC, nuestra propuesta es la de implantar un sistema de vigilancia común para todo el centro, con una gestión centralizada a través de la OTRI, pero que implique de forma activa al Servicio de Biblioteca y Documentación, especialmente identificación y selección de las fuentes de información en función de las necesidades, así como de búsqueda y análisis de la información. Asimismo, la estructura debería contar al menos con una persona de cada una de las diferentes áreas de investigación, con representación tanto de la Plataforma Traslacional, como de cada uno de los Departamentos y Programas de investigación.

Otra recomendación que nos parece interesante es realizar una recopilación de los estudios y acciones realizadas en materia de vigilancia y como resultado se podrá elaborar un boletín periódico (semestral o anual) que incluya un resumen de los informes de vigilancia realizados, así como de las patentes solicitadas por el centro durante el año en curso. Como estudios adicionales se podrán llevar a cabo estudios bibliográficos e informétricos sobre el estado de aspectos concretos de la investigación biomédica del área cardiovascular, así como informes sobre los avances del propio centro que permitan vender la cartera de recursos propios a otras empresas o centros. Estos informes se podrían utilizar como punto de partida para la retroalimentación del sistema y el desarrollo de un plan de innovación y vigilancia estratégica.

La evaluación del sistema de vigilancia debería implicar a la Dirección y ser gestionada por un comité compuesto por el responsable de la OTRI, el responsable del Servicio de Biblioteca y Documentación y por un representante de cada departamento de investigación. Estos últimos representantes no serán fijos, al igual que ocurre en el resto de las comisiones ya existentes en el centro con otros fines (Comisión Web, Comisión de Actividades Científicas, etc.). Dicho comité se debería reunir al menos una vez al año.

Como ya hemos señalado anteriormente, el conocimiento interno de la empresa o institución tiene además un enorme valor porque nos proporciona ventajas frente a nuestros competidores. Es fundamental aprovechar dicho conocimiento estructurando una colaboración entre los diferentes departamentos del centro, de modo que la información interna fluya de forma dinámica y sistemática. Por ello recomendamos que se fomente la interacción entre los investigadores, la OTRI y el Servicio de Biblioteca y Documentación de forma que se aprovechen al máximo las fuentes de información internas, por ejemplo a través de la Intranet del centro.

Por último, en lo que respecta a los aspectos técnicos concretos, sería interesante disponer de un *software* específico de vigilancia (para ello podemos hacer un análisis y evaluación del más adecuado basándonos en lo señalado en este trabajo). Asimismo, sería también de gran utilidad utilizar un programa de minería de textos que permita extraer información relevante a partir de coocurrencias, por ejemplo para la detección de nuevos temas de investigación, de oportunidades de colaboración, etc.

9. BIBLIOGRAFÍA

AENOR (2006) *Norma UNE 166006:2006. Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica*. Madrid: AENOR.

AENOR (2011) *Gestión de la I+D+i*. 4ª ed. Madrid: AENOR.

Amat, C.B. y Yegros Yegros, A. (2011) "Medline no es una fuente fiable de análisis bibliométricos" *Anuario ThinkEPI*, 5. [En línea] <<http://www.thinkepi.net/medline-no-es-una-fuente-fiable-de-analisis-bibliometricos>>. [Última consulta: 25/05/2012].

Arias Pérez-Illzarbe, E. (2012) *Patentes en el Sector Biotecnológico. Curso Casos de éxito de VT/IC para el sector biotecnológico*. Madrid.

Barclay, R. y Kage, S. (2000) *Knowledge management and intelligence functions - a symbiotic relationship*. Millennium intelligence. Medford: Cyber Age Books.

Bergeron, P. y Hiller, C. (2002) "Competitive Intelligence" *Annual Review of Information Science & Technology*, 36(1), p. 353-390.

Bouza-Betancourt, O. (2010) *Desarrollo del ámbito informacional desde la perspectiva de la sistematización de la Vigilancia Científica y Tecnológica (VCT) en organizaciones empresariales*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.

- Bouza-Betancourt, O., et al. (2010) "Sistematización de la Vigilancia Científica y Tecnológica en organizaciones cubanas" *Ciencias de la Información*, 41(2), p. 53-57. [En línea] <<http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/32>>. [Última consulta: 18/04/2012].
- Bruneau Calderón, G. (2010) *Desarrollo de un plan de vigilancia tecnológica e inteligencia económica para una empresa que desarrolla su actividad en el sector de sistemas, a partir de la implementación de herramientas informétricas*. Trabajo Fin de Máster en Bibliotecas y Servicios de Información Digital. Madrid: Universidad Carlos III.
- Cruz, E., et al. (2007) "Herramientas y métodos para los ejercicios de Inteligencia. Competitiva, Inteligencia Tecnológica y Vigilancia Tecnológica (Capítulo III) " En: *INTEC. La inteligencia competitiva factor clave para la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones.*, Escorsa, P.e., Editor Madrid: Comunidad de Madrid. Fundación madrid+d para el Conocimiento. p. 158-194.
- Davenport, T. y Prusak, I. (1998) *Working Knowledge: How organizations manage what they know* Boston: Harvard Business School Press.
- Escorsa, P. (2002) *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva en las empresas. Conferencia inaugural de los Estudios de Información y Documentación de la UOC del segundo semestre del curso 2001-2002*. 15 de septiembre de 2001. [En línea] <www.uoc.es/web/esp/art/uoc/escorsa0202/escorsa0202_imp.html>. [Última consulta: 10/04/2012].
- Escorsa, P., ed. (2007) *INTEC: La inteligencia competitiva, factor clave para la toma de decisiones en las organizaciones*. Madrid: Comunidad de Madrid. Fundación madrid+d para el Conocimiento.
- Escorsa, P. y Maspons, R. (2001) *De la vigilancia tecnológica a la Inteligencia competitiva*. Madrid: Prentice hall.
- Fatudimu, I.T., et al. (2008) "Knowledge Discovery in Online Repositories: A Text Mining Approach" *European Journal of Scientific Research*, 22(2), p. 241-250. [En línea] <http://www.eurojournals.com/ejsr_22_2_10.pdf>. [Última consulta: 13/05/2012].
- Gálvez, C. (2008) "Minería de textos: la nueva generación de análisis de literatura científica en Biología Molecular y Genómica." *Encontros Bibli*, 25(1), p. 1-15.

- Gibbons, P. y Prescott, J. (1996) "Parallel competitive intelligence process in organizations." *International Journal of Technology. Special Issue on Informal Information Flow Management*, 11(1-2).
- Giménez Toledo, E. y Román Román, A. (2001) "Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: conceptos, profesionales, servicios y fuentes de información." *El Profesional de la Información*, 10(5), p. 11-20.
- González Gálvez, M.P. (2009) "Factores facilitadores para las prácticas de Gestión del Conocimiento y de Inteligencia Competitiva." *Cuadernos de Inteligencia Competitiva, Vigilancia Estratégica, Científica y Tecnológica QUIC&VECT 2*, Edición 1, p. 45-59.
- Jakobiak, F. (2006) *L'Intelligence Economique. La comprendre, l'implanter, l'utiliser*. Paris: Editions d'organisation.
- Lundberg, J. (2006) *Bibliometrics as a research assessment tool - impact beyond the impact factor*. Tesis Doctoral. Stockholm, Sweden: Karolinska Institutet.
- Molina Félix, L.C. (2002) *Data Mining: Torturando a los datos hasta que confiesen*.
- Muñoz Durán, J., et al. (2006) "La vigilancia tecnológica en la gestión de proyectos de I+D+i: recursos y herramientas" *El Profesional de la Información*, 15(6), p. 411-419.
- Núñez Paula, I. (2004) "La gestión de la información, el conocimiento, la inteligencia y el aprendizaje organizacional desde una perspectiva socio-psicológica." *ACIMED*, 12(3). [En línea] <http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_3_04/aci04304.htm>. [Última consulta: 21/04/2012].
- OMPI (2009) *Guía de la OMPI para la utilización de información de patentes*. [En línea] <<http://www.wipo.int/patentscope>>. [Última consulta: 20/05/2012].
- Ortiz, I. y Escorsa, E. (2010) *Guía de Buenas Prácticas para la Búsqueda de Información en Patentes*. [En línea] <http://pipra.fia.cl/media/7647/manual_patentes.pdf>. [Última consulta: 07/02/2012].
- Palop, F. y Vicente, J.M. (1999) *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: su potencial para la empresa española*. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. 116 p.

- Pusak, L. (2001) "Where did Knowledge Management come from?" *IBM Systems Journal*, 40(6), p. 1002 - 1007. [En línea] <<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=5386951>>. [Última consulta: 23/04/2012].
- Rehn, C. (2008) *Bibliometric handbook for Karolinska Institutet Bibliometric handbook for Karolinska Institutet*. [En línea] <http://ki.se/content/1/c6/01/79/31/bibliometric_handbook_karolinska_institut_v_1.05.pdf>. [Última consulta: 15/05/2012].
- Rey-Vázquez, L. (2009) *Informe APEI sobre vigilancia tecnológica*. Gijón: Asociación Profesional de Especialistas en Información.
- Rovira, C. (2008) "Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para SEM-SEO." *Hipertext.net*, 6. [En línea] <<http://www.hipertext.net/web/pag287.htm>>. [Última consulta: 10/03/2012].
- Sanz Casado, E. y García Zorita, C. (2011) *Aplicaciones de la Informetría: Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Máster Universitario en Bibliotecas y Servicios de Información Digital. Universidad Carlos III. Apuntes de la asignatura de Informetría*. Madrid.
- ZAINTEK (2003) *Guía de Vigilancia Tecnológica: Sistemas de Información estratégica en las PYMEs*. [En línea] <http://www.fundacionede.org/gestioninfo/docs/contenidos/_guiazaintek_.pdf>. [Última consulta: 15/06/2012].