

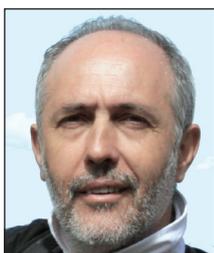


METODOLOGÍA PARA EVALUAR FUNCIONES Y PRODUCTOS DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA (VT/IC) Y SU IMPLEMENTACIÓN A TRAVÉS DE WEB

Methodology for evaluating functions and products for technology watch and competitive intelligence (TW/CI) and their implementation through web



Aurelio Berges-García, Juan M. Meneses-Chaus y José F. Martínez-Ortega



Aurelio Berges-García es profesor titular de la *Universidad Politécnica de Madrid (UPM)* y subdirector del *Departamento de Telemática y Electrónica* de la *UPM*. Es investigador en tecnologías de la información relacionadas con la recuperación de información inteligente, sistemas de búsqueda, minería de datos y sistemas para la vigilancia e inteligencia estratégica. Asesor en el desarrollo e implantación de herramientas de VT&IC y experto en sistemas de gestión del conocimiento, como el *Sistema Madri+d* del que es su director técnico desde su inicio (1997). Posee una larga experiencia como coordinador en más de 80 proyectos de I+D, nacionales e internacionales. Es autor de artículos de revista y ponencias de congresos, así como de varios libros.

<http://orcid.org/0000-0003-0597-6806>

*Univ. Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
Depto. Telemática y Electrónica (DTE)*

*Carr. de Valencia, Km 7. 28031 Madrid, España
aurelio.berges@upm.es*



Juan M. Meneses-Chaus es catedrático de universidad del Área de Tecnología Electrónica de la *Universidad Politécnica de Madrid (UPM)* y director del *Centro de Investigación en Tecnologías Software y Sistemas Multimedia para la Sostenibilidad*. Su investigación se centra en la síntesis y el diseño de arquitecturas digitales de alta velocidad aplicadas a tratamiento digital de señal con especial énfasis en aplicaciones de tratamiento de vídeo en tiempo real e imágenes; diseño de sistemas de inteligencia ambiental en aplicaciones de salud; metodologías de vigilancia tecnológica aplicadas a la toma de decisiones. Dirigió la *OTRI* de la *UPM* hasta 2008. Creador y responsable del *Círculo de innovación en TIC para la Comunidad de Madrid*, dedicado a actividades VT&IC. Colabora en programas de IP y ha sido asesor de la *OMPI*.

<http://orcid.org/0000-0002-0569-2910>

*Univ. Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
Centro de Investigación en Tecnologías del Software y Sistemas Multimedia para la Sostenibilidad (Citsem)*

*Carr. de Valencia, Km. 7. 28031 Madrid, España
juan.meneses@upm.es*



José F. Martínez-Ortega, profesor titular de la *Universidad Politécnica de Madrid (UPM)*, es responsable de proyectos de investigación en tecnologías de la información (IT). Sus áreas de interés son, entre otras, internet de las cosas, ciudades inteligentes, redes inalámbricas de sensores y actuadores (WSAN). Es autor de publicaciones nacionales e internacionales, revisor técnico de eventos internacionales sobre telemática y miembro de comités técnicos y científicos. Ha participado en varios proyectos internacionales y europeos con financiación pública, y también en contratos de investigación con empresas de IT.

<http://orcid.org/0000-0002-2642-3904>

*Univ. Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
Centro de Investigación en Tecnologías del Software y Sistemas Multimedia para la Sostenibilidad (Citsem)*

*Carr. de Valencia, Km. 7. 28031 Madrid, España
jf.martinez@upm.es*

Resumen

Es evidente la creciente presencia de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva (VT/IC) en todas las organizaciones. Sin embargo, a pesar de que varias de las necesidades contempladas desde 2006 y su revisión de 2011 por la norma *UNE 166006:2011* (Aenor, 2011) implican la formalización y estructuración de los procesos de vigilancia para la implantación de sistemas VT/IC en las organizaciones, y pese a que las llamadas plataformas integrales web de apoyo a la VT/IC son cada vez más populares, se observa que no existe una metodología para la evaluación de las funciones VT/IC y de su implementación a través de esas plataformas web. Este artículo propone la evaluación de un sistema de indicadores en el que cualquier organización pueda apoyarse durante el proceso de evaluación del conjunto global de las funciones del ciclo VT/IC y de selección objetiva de la plataforma integral web de VT/IC más acorde con sus necesidades y circunstancias concretas.

Palabras clave

Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva (VT/IC); Gestión de información estratégica; Evaluación plataformas VT/IC; Métodos de decisión multicriterio; Proceso analítico jerárquico.

Abstract

The increasing presence of technology watch and competitive intelligence can clearly be seen in every organization. However, even though the necessities addressed since 2011 by the normative *UNE 166006:2011* (Aenor, 2011) involve formalizing and structuring the processes related to TW/CI and its implementation among organizations, and despite the fact that the so called TW/CI integral support platforms are more and more popular, no methodologies have been defined to evaluate the TW/CI functions and their implementation through those web platforms. This article proposes the evaluation of a system of indicators which any organization can use during the assessment process of the global set of functions within the TW/CI cycle and the objective selection of the most suitable TW/CI support platform, according to particular necessities and circumstances.

Keywords

Technology watch and competitive intelligence (TW/CI); Management of strategic information; TW/CI platforms evaluation; Multicriteria decision methods; Analytic hierarchy process.

Berges-García, Aurelio; Meneses-Chaus, Juan M.; Martínez Ortega, José F. (2016). “Metodología para evaluar funciones y productos de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva (VT/IC) y su implementación a través de web”. *El profesional de la información*, v. 25, n. 1, pp. 103-113.

<http://dx.doi.org/10.3145/epi.2016.ene.10>

1. Introducción

Los avances tecnológicos actuales han hecho que cualquier empresa (u organización en general) tenga a su alcance una capacidad sin precedentes de obtener información. En el contexto empresarial la información es valorada cada vez más como un activo clave para conseguir ventajas competitivas, reaccionar a tiempo ante los cambios del entorno, seguir de cerca la rápida evolución de los mercados, mejorar la planificación estratégica y táctica, etc. Sin embargo, existe tanta información disponible que paralelamente han aumentado las dificultades para identificar y actualizar la información verdaderamente relevante. En palabras de Nan Bulger (Bulger, 2014) consejera delegada de *SCIP* (Asociación de Profesionales de Inteligencia Económica y Competitiva), “el reto es dar con la información clave”.

En 2006 y posteriormente en 2011 se publicó la norma *UNE 166006:2011*, que proporciona las directrices para optimizar, a través de la implantación de sistemas de VT/IC, los procesos de escucha y observación del entorno competitivo en el que se mueve una organización. En consecuencia esta norma define los requisitos generales de un sistema de VT/IC, establece tres grandes niveles de necesidades por parte de organizaciones y perfila, aunque sin ningún ánimo exhaustivo, los correspondientes productos de VT/IC para satisfacerlas:

- Productos que incluyen un nivel bajo de análisis (nivel 1): Alertas, contenidos compartidos (*RSS*, *news*, etc.) y otros, ya sean puntuales o periódicos.
- Productos que incluyen un nivel medio de análisis (nivel 2): Boletines, informes, estado del arte o de la técnica, estudios bibliográficos, estudios de patentabilidad, etc.
- Productos que incluyen un nivel profundo de análisis (nivel 3): Estudios exhaustivos, informes para toma de decisiones, etc.

Estos productos han venido implicando la utilización creciente de herramientas informáticas especializadas. A partir de los años 90, cuando comenzaron a aparecer aplicaciones web específicas basadas en arquitecturas cliente-servidor, y todavía más actualmente, con el auge de las tecnologías de la nube (*cloud computing*), esas herramientas se han ido identificando cada vez más con la web. De entre ellas destacan las llamadas plataformas integrales web de apoyo a la VT/IC debido a que permiten llevar a cabo de una manera más sistemática y automática los procesos de búsqueda y análisis de información. Así, estas plataformas consisten genéricamente en una aplicación informática basada en internet que incorpora un conjunto integrado de programas capaces de realizar, entre otras, las siguientes funciones:

- Sistematización, automatización y centralización del proceso de VT/IC;

- Monitorización de cualquier fuente de información (o, al menos, del mayor número de tipos posible);
- Acotación /filtrado de la información;
- Análisis visual de la información una vez clasificada;
- Integración de la información de forma segura;
- Gestión de los contenidos;
- Exportación de la información en varios formatos;
- Gestión de usuarios;
- Difusión de la información (p. ej., a través de boletines, newsletters, etc.); y
- Gestión de alertas.

Las plataformas integrales web de apoyo a la VT/IC permiten llevar a cabo de una manera más sistemática y automática los procesos de búsqueda y análisis de información

En consecuencia, una plataforma integral web de apoyo a la VT/IC posee dos características clave: por un lado, contribuye a que los responsables de VT/IC dentro de una organización lleven a cabo en cualquier lugar las actividades propias de su cargo (y que según la mencionada norma UNE 166006 se desarrollan según un proceso que consta de las siguientes cinco etapas: identificación y captura de la información, análisis, difusión, comunicación y explotación); por otro lado, ayuda a tales responsables en la sistematización (en el sentido de ordenación y clasificación) y en la automatización de dicho proceso VT/IC.

A pesar de que este tipo de plataformas integrales web de VT/IC son cada vez más populares, de que la norma UNE 166006 facilita la formalización y estructuración de los procesos de VT/IC para la implantación de sistemas de VT/IC, y de que paralelamente se aprecia un ritmo creciente en la producción de documentación (en forma de estudios, informes, mapas, guías o incluso tesis doctorales) sobre diferentes aspectos de este tipo de plataformas (Archanco, 2013; Martínez-Rivero; Maynegra-Díaz, 2013; Berges et al., 2013; Prodintec, 2010; Comai, 2013; Rey-Vázquez, 2010), se observa que, paradójicamente, en términos generales las organizaciones no siguen una metodología para la evaluación de las funciones y productos VT/IC y de su implementación a través de plataformas web.

Este artículo pretende contribuir a paliar esa carencia apoyándose en los resultados de investigación que, a través de la aplicación de TIC a la VT/IC, están siendo obtenidos desde hace algunos años por parte de un grupo de profesores de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación (ETSIST) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

2. Objetivos generales

Los objetivos de la presente investigación son:

1) Evaluar y determinar los indicadores más relevantes en el conjunto global de las funciones del ciclo VT/IC mediante su aplicación en plataformas web, partiendo de las opiniones de expertos en esta disciplina.

2) Y a partir de este objetivo, diseñar un conjunto de reglas que ayuden a la toma de decisión de las funciones requeridas en cada uno de los conjuntos de productos VT/IC que describe la norma 166006, así como los requisitos de implementación a través de plataformas web.

Para abordar los dos objetivos, este artículo plantea una metodología basada en los llamados métodos de decisión multicriterio (en inglés, *MCDCA-Multiple-criteria decision analysis*) (Masud; Ravindran, 2008; Köksalan et al., 2013; Aznar-Bellver; Guijarro-Martínez, 2012). Estos métodos asisten en los procesos de toma de decisiones con información cuantitativa y cualitativa, ayudan a estructurar problemas en cualquier entorno y conducen a decisiones valoradas, sustentables y con un mayor nivel de justificación (Saaty, 1990; Toskano, 2005). En el caso de alternativas de decisión finitas, esos métodos son denominados "Decisión multicriterio discretos". En el presente trabajo se proponen para evaluar la relevancia de los criterios que ayuden en la toma de decisiones a la hora de elegir las características fundamentales que deben incorporar las herramientas de apoyo a la VT/IC más adecuadas a cada necesidad expresada en los productos de vigilancia mencionados anteriormente.

Paradójicamente, las organizaciones no siguen en general una metodología para la evaluación de las funciones y productos VT/IC y de su implementación a través de plataformas web

3. Metodología

El punto de partida es una encuesta dirigida a un número significativo de expertos en VT/IC (156, de un contexto internacional iberoamericano, con un mínimo de 5 años de experiencia previa con diversas soluciones de VT/IC, con perfiles diferentes -Directivo, Gerente, Responsable de unidad VT/IC, Analista de información, Director de I+D, Director de centro tecnológico, Director de marketing, Investigador, Profesor de universidad y Bibliotecario/Documentalista- y con actividad en organizaciones de hasta 250 trabajadores) que se hizo entre enero y febrero de 2014. Ese trabajo ha permitido aportar información suficiente para obtener una serie de datos sobre la relevancia de las funciones asociadas a las actividades del ciclo VT/IC con el objetivo de definir y evaluar un conjunto completo de criterios de evaluación que abarque dichas funciones mediante su aplicación en plataformas de apoyo a la VT/IC. En los apartados 3.1.1. y 3.1.2 se muestran los resultados de este trabajo que es un conjunto de indicadores en dos ámbitos de estudio: el ámbito 1 sobre las funciones asociadas a las etapas del ciclo global de VT/IC y el ámbito 2 sobre las funciones de carácter más tecnológico y horizontal.

Sobre estos indicadores, 10 expertos seleccionados entre los que han cumplimentado la mencionada encuesta con diferente perfil y a la vista de su experiencia previa con varias aplicaciones de VT/IC, han procedido a valorar la importancia relativa de los indicadores de los ámbitos 1 y 2 para apli-

car dos de los mencionados métodos de decisión multicriterio: por una parte, el llamado “proceso analítico jerárquico” (*AHP - Analytic hierarchy process*); por otra parte, el método de ponderación lineal o *Scoring*.

En este artículo se plantea un conjunto de reglas que determinan las funciones requeridas en cada uno de los conjuntos de productos VT/IC que describe la norma *UNE 166006*

3.1. Proceso analítico jerárquico (*AHP*)

AHP es uno de los métodos *MDCA* de decisión multicriterio. Propuesto por Thomas L. Saaty (**Saaty**, 1980; **Saaty; Peniwati**, 2007), proporciona un marco de referencia racional y comprensivo que permite dividir una decisión compleja en un conjunto de decisiones simples y en consecuencia facilitar la comprensión y solución del problema propuesto. *AHP*, que se basa en el establecimiento de una estructura jerárquica del problema, ofrece la posibilidad de trabajar con notables volúmenes de información, admite la integración de las opiniones y juicios de diferentes expertos y considera la consistencia de los juicios emitidos por dichos expertos (**Rodríguez; Cortés-Aldana**, 2012). Por tanto, el método *AHP* brinda un marco racional para estructurar el problema de decisión, representar y cuantificar los criterios de ésta y evaluar alternativas de solución.

Partiendo del conjunto total de criterios incluidos en el cuestionario y valorados por los 10 expertos en VT/IC en el seno de la mencionada encuesta, en la presente investigación el método *AHP* ha sido aplicado para llevar a cabo una descomposición jerárquica y una ponderación independiente de los mencionados dos grandes ámbitos de criterios (el Ámbito 1 y el Ámbito 2). Para ello se ha seguido ordenadamente un esquema conforme a los siguientes pasos (**Cortés et al.**, 2007): 1) Descripción de la decisión que es preciso tomar; 2) Selección de los criterios *AHP* de decisión; 3) Ponderación de los criterios *AHP*; 4) Análisis de resultados.

El método *Proceso analítico jerárquico* brinda un marco racional para estructurar el problema de decisión, representar y cuantificar los criterios de ésta y evaluar alternativas de solución

3.1.1. *AHP* aplicado a las funciones asociadas a las etapas del ciclo global de VT/IC (Ámbito 1)

En el Ámbito 1 se han considerado finalmente los 5 conjuntos de criterios (C1 a C5) y correspondientes criterios de segundo (*Cij*) y de tercer nivel (*Cijk*) que se indican a continuación:

Criterio 1 (C1): Identificación de necesidades, búsqueda y extracción de información

- C1.1: Definir fuentes de información.
- C1.2: Clasificar las fuentes de información...
 - C1.2.1: por sectores (Industria, Construcción, Comercio...).
 - C1.2.2: por tipología de información (artículos, patentes, ayudas...).
- C1.3: Consulta a bases de datos de diferentes tipos:
 - C1.3.1: Ayudas.
 - C1.3.2: Legislación.
 - C1.3.3: Licitaciones.
 - C1.3.4: Literatura gris (artículos, congresos, tesis...).
 - C1.3.5: Mercantiles (aranceles, barreras a la exportación...).
 - C1.3.6: Patentes.
 - C1.3.7: Tecnológicas (proyectos, ofertas y demandas tecnológicas...).
- C1.4: Extracción de información de redes sociales en tiempo real:
 - C1.4.1: *Facebook*.
 - C1.4.2: *LinkedIn*.
 - C1.4.3: *Twitter*.
- C1.5: Capacidad de búsqueda documental y almacenamiento de estrategias de búsqueda:
 - C1.5.1: Buscador sencillo.
 - C1.5.2: Buscador avanzado.
 - C1.5.3: Almacenar estrategias de búsqueda.
- C1.6: Actualización de contenidos.
 - C1.6.1: De forma automática
 - C1.6.2: Eliminación automática de duplicados.
 - C1.6.3: Posibilidad de añadir nuevos elementos manualmente.
 - C1.6.4: Generación automática de índices.

Criterio 2 (C2): Filtrado y valorización de información

- C2.1: Acceso directo a documento en la fuente online.
- C2.2: Acceso a elementos de información para diferentes propósitos:
 - C2.2.1: Editar elementos de información existentes.
 - C2.2.2: Adjuntar ficheros a la información insertada.
 - C2.2.3: Eliminar resultados no pertinentes.
 - C2.2.4: Incluir comentarios a la información insertada en el portal.
 - C2.2.5: Valorar la información insertada mediante un sistema de votos.
- C2.3: Imprimir la información que se seleccione.
- C2.4: Exportar los resultados a distintos formatos (*Excel*, *Word*, *pdf*).
- C2.5: Organización de la información
 - C2.5.1: Clasificación de la información en carpetas personalizadas para cada usuario.
 - C2.5.2: Ordenar resultados por distintos criterios: relevancia, fecha, campo adicional, comentarios del usuario...
- C2.6: Trabajo en grupo.

Criterio 3 (C3): Análisis de la información

C3.1: Análisis gráficos mediante recuentos simples y concurrencias de diferentes tipos de información:

- C3.1.1: Artículos científicos: autor, institución, año...
- C3.1.2: Consumo de información en la plataforma.
- C3.1.3: Licitaciones.
- C3.1.4: Patentes: solicitante, año, autor, códigos IPC...
- C3.1.5: Proyectos I+D+I.
- C3.1.6: Redes Sociales.

C3.2: Agrupación por palabras más repetidas (*clustering* o agrupación conceptual).

C3.3: Ayuda para la comprensión de los gráficos.

C3.4: Exportar gráficos a distintos formatos (*Excel, Word, pdf*).

C3.5: Gráficos interactivos con posibilidad de seleccionar el rango temporal y el tipo de gráfico.

C3.6: Permitir imprimir (pantalla o plantilla de informe).

Criterio 4 (C4): Inteligencia estratégica

C4.1: Disponer de indicadores de calidad de diferentes tipos de información:

- C4.1.1: patentes: patentes triádicas, citas, campos de aplicación... Indicadores de calidad de patentes (suma de varios indicadores como criterio de calidad).
- C4.1.2: artículos científicos: evolución de la tecnología, autoría, geográficas...

C4.2: Permitir la combinación de información de distinta tipología de cara al análisis de:

- C4.2.1: Autores e inventores. Calidad citas.
- C4.2.2: Empresas: Análisis de competidores, Concursos y proyectos en los que participa, Mercados en los que está presente.
- C4.2.3: Producto: Análisis de tecnologías (patentes), Actores de la cadena de valor, Generación de nuevos productos, Proyectos de I+D.
- C4.2.4: Mercado: Análisis de tecnologías (patentes), Análisis de actores (competidores), Legislación, etc.

C4.3: Plantillas predefinidas para la creación de informes.

C4.4: Plantillas predefinidas para elaboración de productos de VT/IC: análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades), *benchmarking*, PEST (entornos político, económico, social y tecnológico), competidores, valoración de patentes propia o de un sector.

C4.5: Imprimir y exportar los informes a distintos formatos (*Excel, Word, pdf*).

Criterio 5 (C5): Difusión

C5.1: Difusión de información que contiene la plataforma mediante *newsletters*.

C5.2: Difusión de elementos de información por correo electrónico.

C5.3: Difusión de los canales de noticias personalizable por el usuario final.

C5.4: Creación de boletines de noticias por parte del usuario a través de la selección de temas, palabras clave, archivos...

C5.5: Sindicación RSS a los cambios de la plataforma VT/IC.

C5.6: Alertas por email de nuevo contenido en la plataforma VT/IC.

Todos los criterios anteriores han sido ponderados mediante el método de jerarquías analíticas de Saaty (que hace posible la toma de decisiones grupal mediante el agregado de opiniones), puesto que *AHP* es una teoría de medición a través de comparaciones pareadas y se basa en los juicios de expertos para derivar una escala de prioridades.

A fin de poder establecer las correspondientes comparaciones entre cada uno de los criterios, el primer paso ha consistido en disponer éstos en forma de matriz cuadrada (por esa razón esta matriz recibe el nombre de comparación por pares). Para rellenarla, Saaty construyó una escala de medida que permitiera realizar las comparaciones pertinentes (**Saaty, 2008**). Esta escala, que se divide en nueve intervalos (tabla 1), permite empezar a asignar valores por pares a cada uno de los elementos de la matriz de comparación (es decir, mediante las oportunas comparaciones entre parejas de criterios). Para ello es necesario preguntarse si uno de los dos criterios de la pareja (*C_i*) es mejor que el otro (*C_j*), o viceversa, y cuánto mejor lo es. Este proceso de comparación ha sido efectuado mediante una consulta llevada a cabo con el mencionado subconjunto de 10 expertos y conduce a una escala de medida relativa de prioridades o pesos de los elementos cuya suma total es la unidad (**Rodríguez; Cortés, 2012**).

A partir de las respuestas aportadas por los 10 expertos se analizan los datos y se realiza un proceso matemático de síntesis, con la ayuda de la hoja de cálculo *Excel*, a fin de resumir la información para el cálculo de los pesos ponderados de cada uno de los criterios y subcriterios. Esto ha permitido unificar los juicios individuales de carácter más bien cualitativo emitidos para cada grupo de opciones por dichos expertos en VT/IC y, asimismo, ordenar dichos criterios de acuerdo con los pesos que dichos expertos les habían otorgado.

Para ello, primero se confeccionan las matrices cuadradas de comparaciones de orden *n* (en concreto, la llamada matriz global, para los criterios de primer nivel C1 a C5, y las llamadas matrices locales, para los criterios de segundo y tercer nivel), donde *n* es el número de criterios utilizados en cada conjunto y subconjunto. En estas matrices se reflejan las valoraciones respecto a la escala de Saaty (ver tabla 1) que cada uno de los criterios obtuvo en la encuesta a través de las comparaciones pareadas.

A continuación se normalizan los valores de las matrices de comparación y se obtienen los vectores de prioridades que expresan los pesos locales de los criterios y subcriterios.

Finalmente se obtiene una jerarquización de los criterios que permite unificar los juicios individuales emitidos por los

Tabla 1. Escala de Saaty

| Planteamiento verbal de la preferencia | Calificación numérica |
|--|-----------------------|
| Igualmente importante | 1 |
| Ligeramente más importante | 3 |
| Notablemente más importante | 5 |
| Demostablemente más importante | 7 |
| Absolutamente más importante | 9 |
| Valores intermedios entre dos juicios adyacentes | 2, 4, 6, 8 |

expertos en VT/IC para cada grupo de opciones, ordenar dichos criterios de acuerdo con la valoración que éstos les han otorgado y definir los pesos globales y la jerarquía final de los criterios y subcriterios.

En las ecuaciones (1) y (2) se muestran los resultados correspondientes a la matriz global: Matriz global de comparación y vector propio de los criterios de primer nivel, Búsqueda y extracción de información, Filtrado y valorización de información, Filtrado y valorización de información, Análisis de la información, Inteligencia estratégica, Difusión de información.

$$\{MC_1\} = \begin{Bmatrix} 1 & 2 & 1/2 & 1/2 & 3 \\ 1/2 & 1 & 1/3 & 1/2 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 1/2 & 1 & 3 \\ 1/3 & 1/2 & 1/3 & 1/3 & 1 \end{Bmatrix} \quad (1)$$

$$\bar{W}_1 = (0,1919 \ 0,1221 \ 0,3565 \ 0,2493 \ 0,0802) \quad (2)$$

El vector propio proporciona el ranking u orden de prioridad, es decir, los pesos obtenidos (en tanto por uno) para cada criterio de primer nivel. En consecuencia, para determinar la prioridad de cada una de las alternativas se deberán confeccionar tantas matrices de comparación como subcriterios existan.

Siguiendo el método de Saaty se ha de tener en cuenta que la matriz de comparación debe ser consistente para que los juicios de los expertos (en nuestro caso, los encuestados expertos en VT/IC) sean considerados consistentes (es decir, si se verifica que $a_{ij} = a_{jk}/a_{ik}$, $\forall i,j,k$). Para comprobarlo es necesario calcular la denominada razón de consistencia (RC), que viene dada por el cociente entre el índice de consistencia (IC) y el índice de consistencia aleatorio (ICA) tabulado por Saaty, que a su vez depende del orden la matriz cuadrada (n). Así:

$$RC = IC/ICA(n) \quad (3)$$

Donde:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

IC es el índice de consistencia, λ_{max} representa el autovector principal de la matriz de comparación por pares, n es el orden de la matriz cuadrada (número de filas o columnas) e ICA es el índice de consistencia medio obtenido al simular aleatoriamente los juicios para las matrices recíprocas de orden n. En la práctica, para que la consistencia de los juicios emitidos en la matriz de comparación por pares sea aceptable suelen darse por buenas las razones de consistencia RC inferiores al 10% (Saaty, 1980).

En nuestro caso se ha podido comprobar que tanto la matriz global (criterios de primer nivel C1 a C5) como las matrices locales (criterios de segundo y tercer nivel) cuentan con un valor de RC acorde con los requisitos expresados. En la tabla 2 se reflejan, a modo de ejemplo, los valores de RC de la matriz global:

Tabla 2. Razones de consistencia (RC) de la matriz global de criterios correspondientes a las etapas del ciclo global de VT/IC

| Matriz de comparación | λ_{max} | IC | IA | RC |
|--|-----------------|-------|------|-------|
| Criterios globales correspondientes a las etapas del ciclo global de VT/IC | | | | |
| C1: Identificación de necesidades, búsqueda y extracción de información | 6,204 | 0,041 | 1,25 | 0,033 |
| C2: Filtrado y valorización de información | 6,181 | 0,036 | 1,25 | 0,029 |
| C3: Análisis de información | 6,272 | 0,054 | 1,25 | 0,044 |
| C4: Inteligencia estratégica | 5,147 | 0,037 | 1,11 | 0,033 |
| C5: Difusión | 6,181 | 0,036 | 1,25 | 0,029 |

Así pues, el proceso ha desembocado en el cálculo de los pesos relativos locales y globales tanto de los criterios de primer nivel (C1 a C5) como de los criterios de segundo (Cij) y de tercer nivel (Cijk). En la tabla 3 se representa esquemáticamente la relación final de todos esos pesos relativos.

Para cada criterio de segundo nivel (Cij) o de tercer nivel (Cijk) los pesos locales (en dicha tabla se señalan en fondo gris claro bajo la columna L) cuantifican su peso relativo (en %) con relación al resto de criterios situados en el mismo nivel, por lo que la suma de todos ellos es igual a 100. Por su parte, los pesos globales de esos criterios Cij y Cijk, que se señalan en fondo gris claro bajo la columna G, cuantifican su peso relativo dentro del conjunto de criterios del Ámbito 1, por lo que su suma es igual al peso total del correspondiente criterio Ci dentro del Ámbito 1.

Tabla 3. Representación de los pesos locales y globales correspondientes a los criterios del Ámbito 1 de las funciones o etapas del ciclo VT/IC. Fuente: elaboración propia a partir de Saaty (2008).

| | L % | G % |
|--------------------|--------|--------------|
| Criterio C1 | | 19,19 |
| C1.1 | 29,77 | 5,71 |
| C1.2 | 14,31 | 2,75 |
| | C1.2.1 | 50,00 |
| | C1.2.2 | 50,00 |
| C1.3 | 9,67 | 1,86 |
| | C1.3.1 | 8,92 |
| | C1.3.2 | 13,15 |
| | C1.3.3 | 10,88 |
| | C1.3.4 | 15,85 |
| | C1.3.5 | 6,28 |
| | C1.3.6 | 20,18 |
| | C1.3.7 | 24,73 |
| C1.4 | 6,39 | 1,23 |
| | C1.4.1 | 19,76 |
| | C1.4.2 | 49,05 |
| | C1.4.3 | 31,19 |
| C1.5 | 17,75 | 3,41 |
| | C1.5.1 | 19,76 |
| | C1.5.2 | 49,05 |
| | C1.5.3 | 31,19 |
| C1.6 | 22,11 | 4,24 |
| | C1.6.1 | 38,73 |
| | C1.6.2 | 19,81 |
| | C1.6.3 | 27,48 |
| | C1.6.4 | 13,97 |

| | | L % | G % |
|--------------------|--------|-------|--------------|
| Criterio C2 | | | 12,21 |
| C2.1 | | 30,06 | 3,67 |
| C2.2 | | 9,95 | 1,22 |
| | C2.2.1 | 13,55 | 0,16 |
| | C2.2.2 | 25,34 | 0,31 |
| | C2.2.3 | 33,48 | 0,41 |
| | C2.2.4 | 19,60 | 0,24 |
| | C2.2.5 | 8,03 | 0,10 |
| C2.3 | | 7,30 | 0,89 |
| C2.4 | | 22,40 | 2,73 |
| C2.5 | | 16,83 | 2,05 |
| | C2.5.1 | 33,33 | 0,68 |
| | C2.5.2 | 66,67 | 1,37 |
| C2.6 | | 13,46 | 1,64 |

| | | L % | G % |
|--------------------|--------|-------|--------------|
| Criterio C3 | | | 35,65 |
| C3.1 | | 11,16 | 3,98 |
| | C3.1.1 | 29,55 | 1,18 |
| | C3.1.2 | 12,90 | 0,51 |
| | C3.1.3 | 6,74 | 0,27 |
| | C3.1.4 | 18,86 | 0,75 |
| | C3.1.5 | 23,35 | 0,93 |
| | C3.1.6 | 8,60 | 0,34 |
| C3.2 | | 27,26 | 9,72 |
| C3.3 | | 8,76 | 3,12 |
| C3.4 | | 17,32 | 6,17 |
| C3.5 | | 21,55 | 7,68 |
| C3.6 | | 13,95 | 4,97 |

| | | L % | G % |
|--------------------|--------|-------|--------------|
| Criterio C4 | | | 24,93 |
| C4.1 | | 23,97 | 5,98 |
| | C4.1.1 | 66,67 | 3,98 |
| | C4.1.2 | 33,33 | 1,99 |
| C4.2 | | 33,95 | 8,46 |
| | C4.2.1 | 13,97 | 1,18 |
| | C4.2.2 | 38,73 | 3,28 |
| | C4.2.3 | 27,48 | 2,33 |
| | C4.2.4 | 19,81 | 1,68 |
| C4.3 | | 9,58 | 2,39 |
| C4.4 | | 18,42 | 4,59 |
| C4.5 | | 14,08 | 3,51 |

| | | L % | G % |
|--------------------|--|-------|-------------|
| Criterio C5 | | | 8,02 |
| C5.1 | | 7,30 | 0,59 |
| C5.2 | | 13,46 | 1,08 |
| C5.3 | | 16,83 | 1,35 |
| C5.4 | | 22,40 | 1,80 |
| C5.5 | | 9,95 | 0,80 |
| C5.6 | | 30,06 | 2,41 |

3.1.2. AHP aplicado a las funciones asociadas a aspectos técnicos de carácter horizontal a la VT/IC (Ámbito 2)

En el Ámbito 2 se han considerado finalmente los 3 conjuntos de criterios (C6 a C8) y correspondientes criterios de segundo (Cij) y de tercer nivel (Cijk) que se indican a continuación:

Criterio 6 (C6): Despliegue de un proyecto VT/IC en una plataforma web de VT/IC

C6.1: Gestión de proyectos de VT/IC

C6.1.1: Apoyo al ciclo completo de VT/IC.

C6.1.2: Personalización de unidades de VT/IC.

C6.1.3: Publicación web en la intranet/internet.

C6.1.4: Posibilidad de compartir información, registros y fuentes entre varias unidades de VT/IC.

C6.1.5: Capacidad para consultar proyectos históricos (cerrados).

C6.2: Gestión de derechos de acceso a la plataforma web

C6.2.1: Gestión del acceso de usuarios registrados.

C6.2.2: Capacidad para gestionar varias unidades de VT/IC.

C6.2.3: Posibilidad de asignar diferentes roles y derechos a los usuarios registrados.

Criterio 7 (C7): Arquitectura y seguridad de las plataformas web de VT/IC

C7.1: Arquitectura distribuida de servidores que optimizan el rendimiento.

C7.2: Copias de seguridad periódicas de los datos del cliente.

C7.3: SLA (*service level agreement*) con disponibilidad garantizada más del 98%.

C7.4: Entrar en modo seguro (https) para clave de 128 bits.

C7.5: Registrar conexiones, identificando las direcciones IP.

C7.6: Generación de estadísticas de uso del sistema.

Criterio 8 (C8): Interacción del usuario con una plataforma web de VT/IC

C8.1: Navegación:

C8.1.1: La navegación por la web es intuitiva, sencilla y con realimentación.

C8.1.2: Accesibilidad web con respecto a la usabilidad de la plataforma para ser utilizada por personas con la más amplia variedad de capacidades (*ISO/TC 16027*).

C8.1.3: Calidad estructural y congruencia en la presentación de información y metáforas gráficas en consonancia con la norma *ETSI EG 202 670*.

C8.2: Experiencia y rendimiento:

C8.2.1: La interacción requerida por el usuario es satisfactoria para el resultado obtenido.

C8.2.2: Usabilidad de la plataforma (eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario en su contexto específico de uso) según la norma *ISO/IEC 9241*.

C8.2.3: Legibilidad, flexibilidad y facilidad de aprendizaje según *ETSI EG 202 116*.

C8.2.4: Ayudas online y guías de usuario según específica *ETSI EG 202 670*.

C8.2.5: Robustez, tolerancia ante errores y fiabilidad de la plataforma.

De manera análoga a como se ha realizado para el Ámbito 1 de criterios, el proceso de síntesis, jerarquización y ponderación de todos los criterios del Ámbito 2 ha desembocado en el cálculo de los pesos relativos tanto de sus criterios de primer nivel (C6 a C8) como de segundo y tercer nivel. En la tabla 4 se representa esquemáticamente la relación final de todos esos pesos relativos, tanto locales (en fondo gris claro bajo la columna L) como globales (en fondo gris oscuro bajo la columna G).

Tabla 4. Representación de los pesos locales y globales correspondientes a los criterios del Ámbito 2 de las funciones asociadas a aspectos técnicos de carácter horizontal a la VT/IC. Fuente: elaboración propia a partir de Saaty (2008).

| | | L % | G % |
|--------------------|--------|-------|--------------|
| Criterio C6 | | | 49,05 |
| C6.1 | | 66,67 | 32,70 |
| | C6.1.1 | 32,00 | 10,46 |
| | C6.1.2 | 10,78 | 3,52 |
| | C6.1.3 | 24,22 | 7,92 |
| | C6.1.4 | 18,67 | 6,10 |
| | C6.1.5 | 14,33 | 4,69 |
| C6.2 | | 33,33 | 16,35 |
| | C6.2.1 | 49,05 | 8,02 |
| | C6.2.2 | 19,76 | 3,23 |
| | C6.2.3 | 31,19 | 5,10 |

| | | L % | G % |
|--------------------|--|-------|--------------|
| Criterio C7 | | | 31,19 |
| C7.1 | | 16,51 | 5,15 |
| C7.2 | | 31,74 | 9,90 |
| C7.3 | | 9,94 | 3,10 |
| C7.4 | | 12,45 | 3,88 |
| C7.5 | | 7,28 | 2,27 |
| C7.6 | | 22,08 | 6,89 |

| | | L % | G % |
|--------------------|--------|-------|--------------|
| Criterio C8 | | | 19,76 |
| C8.1 | | 66,67 | 13,17 |
| | C8.1.1 | 49,05 | 6,46 |
| | C8.1.2 | 19,76 | 2,60 |
| | C8.1.3 | 31,19 | 4,11 |
| C8.2 | | 33,33 | 6,59 |
| | C8.2.1 | 33,95 | 2,24 |
| | C8.2.2 | 23,97 | 1,58 |
| | C8.2.3 | 18,42 | 1,21 |
| | C8.2.4 | 9,58 | 0,63 |
| | C8.2.5 | 14,08 | 0,93 |

3.2. Método de ponderación lineal o *Scoring*

Con la aplicación del método *AHP* en cada uno de los dos ámbitos se ha obtenido el conjunto de indicadores más relevantes en ambos ámbitos. A continuación se ha llevado a cabo un proceso que, basado en el método de *Scoring*, ha permitido, a partir de ese conjunto de pesos relativos, obtener una puntuación final única, de carácter sintético, asociable a cada plataforma web que cada organización pretenda evaluar y seleccionar objetivamente.

Como se recordará, el método *Scoring* constituye un método multicriterio de carácter compensatorio basado en la asignación de pesos a distintos criterios. Así, debido a su rapidez y sencillez es uno de los más usados para procesos de decisión multicriterio como el que nos ocupa ahora, ya que permite obtener una valoración total única a partir de las sumas de los productos de dos factores: el valor de cada criterio y su ponderación.

El método *Scoring* constituye un método multicriterio de carácter compensatorio basado en la asignación de pesos a distintos criterios

El grado de importancia relativa de un ámbito con respecto al otro ha sido averiguado mediante una consulta específica llevada a cabo con el mencionado subconjunto de 10 expertos en VT/IC. En ella se les ha pedido que cuantificaran de acuerdo con su experiencia los valores X e Y de la siguiente afirmación:

“En una escala de importancia de 0 a 100, creo que el primer conjunto de funcionalidades de las plataformas integrales web de VT/IC (las de la primera parte del cuestionario, Ámbito 1) debe “pesar” un X% (y que, por tanto, el segundo conjunto de funcionalidades –las de la segunda parte del cuestionario, Ámbito 2- debe “pesar” un Y%, siendo $X+Y=100\%$)”.

Dichos expertos se han inclinado por trasladar las siguientes dos indicaciones: por un lado, que los valores generales de las ponderaciones X e Y deberían ser, respectivamente, de 80% y de 20%; por otro lado, que dichos valores podrían admitir cierto grado de variación en función de las circunstancias concretas de cada organización. Así, a modo de ejemplo han señalado que en el caso de una organización cuyo equipo VT/IC esté formado por alguna persona discapacitada, el valor de la ponderación Y podría pasar a ser del 30%, como consecuencia de que el Ámbito 2 de criterios considera, entre otros, los relacionados con la interacción del usuario con la plataforma integral web de VT/IC.

4. Evaluación y determinación de los indicadores más relevantes para las etapas o fases del ciclo VT/IC

Se puede observar que tanto los criterios de primer nivel como los de segundo nivel presentan valores muy diferentes,

unido a que el número de criterios es muy grande se ha tomado la decisión de no considerar aquellos que presenten un valor pequeño, local, frente al resto y se ha considerado que ese umbral está en un 10% en el peso local. De este modo, al aplicar este umbral el sistema final de criterios queda así:

- En el Ámbito 1, que consta de 29 criterios de segundo nivel, existen ocho criterios (C1.3, C1.4, C2.2, C2.3, C3.3, C4.3, C5.1 y C5.5) con un peso local menor del 10%, de tal manera que otros cuatro criterios (C2.6, C5.2, C5.3, C5.4) poseen un peso global menor del 2%. Todo ello significa que ese subconjunto de 12 criterios de segundo nivel (el 41% del número total de dichos 29 criterios) supone un 18% del total de pesos globales.
- En el Ámbito 2, que consta de 10 criterios de segundo nivel, se ha comprobado que, por un lado, dos de ellos (C7.3 y C7.5) cuentan con un peso local menor del 10% y que, por otro lado, un criterio (el criterio C7.4) posee un peso global menor del 5%. Esto significa que ese subconjunto de 3 criterios de segundo nivel (el 30% del número total de dichos 10 criterios) supone un 9% del total de pesos globales, por lo que su aportación también puede suprimirse.

Como consecuencia el sistema de indicadores ha quedado reducido a un total de 8 criterios de primer nivel y 24 cri-

terios de segundo y tercer nivel. Para ver la importancia de los criterios se ha definido un índice de relevancia relativa (*IRR*) que muestra la relevancia de los indicadores dentro de su respectivo ámbito (Ámbito 1 y Ámbito 2) y, por otro lado, se ha definido el índice de relevancia absoluto (*IRA*), que muestra la importancia en el conjunto total teniendo en cuenta la ponderación por *Scoring*.

Así, para calcular el *IRR* dentro de cada ámbito se han ponderado los pesos globales iniciales (antes de la simplificación) de modo que se normalicen a la totalidad del nuevo conjunto. Por lo tanto:

$$IRR = \frac{\text{Peso global anterior}}{\text{Suma de pesos globales}} \quad (5)$$

En consecuencia, para calcular la relevancia en el conjunto total el *IRA* se ha apoyado en los valores de ponderación de cada ámbito (*PA1* y *PA2*). Así:

$$IRA = IRR \cdot PA_i \quad (6)$$

En la tabla 5 se muestra el conjunto de indicadores resultante de la aplicación combinada del método "Proceso analítico jerárquico" (*AHP*) y del método de ponderación lineal

Tabla 5. Índices de relevancia de los criterios finales para las plataformas web de VT/IC

| Criterio de primer nivel | Criterios de segundo nivel | IRR % | IRA % |
|---|--|-------|-------|
| C1. Búsqueda y extracción de información | C1.1 Definir fuentes de información | 6,96 | 5,57 |
| | C1.2 Clasificar las fuentes de información (2 opciones) | 3,35 | 2,68 |
| | C1.5 Capacidad de búsqueda documental y almacenamiento de estrategias de búsqueda (3 opciones) | 4,15 | 3,32 |
| | C1.6 Actualización de contenidos (4 opciones) | 5,17 | 4,14 |
| C2. Filtrado y valoración de información | C2.1 Acceso directo a documento en la fuente online | 4,47 | 3,58 |
| | C2.4 Exportación de resultados a distintos formatos (<i>Excel, Word, pdf</i>) | 3,33 | 2,67 |
| | C2.5 Organización de la información (2 opciones) | 2,50 | 2,00 |
| C3. Análisis de información | C3.1 Análisis gráficos mediante recuentos simples y concurrencias de diferentes tipos de información (6 opciones) | 4,85 | 3,88 |
| | C3.2 Agrupación por palabras más repetidas (<i>clustering</i> o agrupación conceptual) | 11,85 | 9,48 |
| | C3.4 Exportar gráficos a distintos formatos (<i>Excel, Word, pdf</i>) | 7,52 | 6,02 |
| | C3.5 Gráficos interactivos con posibilidad de seleccionar el rango temporal y el tipo de gráfico | 9,36 | 7,49 |
| | C3.6 Permitir imprimir (pantalla o plantilla de informe) | 6,06 | 4,85 |
| C4. Inteligencia estratégica | C4.1 Disponer de indicadores de calidad de diferentes tipos de información (2 opciones) | 7,28 | 5,83 |
| | C4.2 Permitir la combinación de información de distinta tipo de cara al análisis (4 tipos) | 10,31 | 8,25 |
| | C4.4 Plantillas predefinidas para elaboración de productos de vigilancia: análisis DAFO, <i>benchmarking</i> , PEST, competidores, valoración de patentes propias o de un sector | 5,60 | 4,48 |
| | C4.5 Imprimir y exportar los informes a distintos formatos (<i>Excel, Word, pdf</i>) | 4,28 | 3,42 |
| C5. Difusión | C5.6 Alertas por <i>email</i> de nuevo contenido en la plataforma web de VT/IC | 2,94 | 2,35 |
| C6. Despliegue de un proyecto | C6.1 Gestión de proyectos de VT/IC (5 opciones) | 36,03 | 7,21 |
| | C6.2 Gestión de derechos de acceso a la plataforma web (3 opciones) | 18,02 | 3,60 |
| C7. Arquitectura y seguridad | C7.1 Arquitectura distribuida de servidores que optimizan el rendimiento | 5,67 | 1,13 |
| | C7.2 Copias de seguridad periódicas de los datos del cliente | 10,91 | 2,18 |
| | C7.6 Generación de estadísticas de uso del sistema | 7,59 | 1,52 |
| C8. Interacción del usuario | C8.1 Navegación (3 opciones) | 14,52 | 2,90 |
| | C8.2 Experiencia y rendimiento (5 opciones) | 7,26 | 1,45 |

o *Scoring* al sistema simplificado. Para facilitar la aplicación práctica del sistema propuesto se ha optado por ordenar la relación según los 8 criterios de primer nivel (C1 a C8) y con independencia del peso relativo de éstos y/o del de sus criterios de segundo nivel y tercer nivel.

5. Propuesta de reglas de apoyo a la toma de decisiones

El segundo objetivo consiste en la aplicación del conjunto de criterios para proponer las reglas de apoyo a la toma de decisiones que, dependiendo de los productos de VT/IC que se describen en la norma *UNE 166006*, deberán cumplir las plataformas que mejor se adapten a las necesidades de cada organización.

Desde el punto de vista de la norma *UNE 166006*, en una primera aproximación se puede considerar que, por un lado, las plataformas integrales web de apoyo a la VT/IC satisfacen las necesidades de VT/IC propias de los productos de nivel 1 y 2 mencionados sin ánimo exhaustivo por esa norma, y que, por otro lado, esas plataformas incorporan no pocos elementos correspondientes a las necesidades de los productos de nivel 3, o nivel profundo de análisis, también mencionados por aquella. Considerando por tanto que esos tres tipos de productos constituyen alternativas dentro del proceso de toma de decisión, a continuación se proponen, a la vista de los resultados ya obtenidos anteriormente acerca de la relevancia de los indicadores de primer y segundo nivel, tres reglas para cada uno de los productos (necesidades):

1) Regla 1

Si la decisión se refiere a la alternativa “Productos que incluyen un nivel bajo de análisis” se deberá disponer de un sistema de VT/IC que incorpore las funciones del Ámbito 1 siguientes: C1 (Búsqueda y extracción de información) y C5 (Difusión de información) y, opcionalmente, la función C2.1 (Acceso directo a documento en la fuente online) y todas las funciones (C6, C7, C8) del Ámbito 2, dado que todos estos indicadores tecnológicos son de carácter horizontal.

Las plataformas web que satisfagan estas necesidades deberán obtener una puntuación mínima del 90% de 22,57 sobre 100 en las funciones anteriores del Ámbito 1 y una puntuación del 90% de 95 sobre 100 en las funciones del Ámbito 2. En las siguientes reglas se omiten las funciones del ámbito 2 al objeto de no ser reiterativos, si bien hay que considerarlas pues son de carácter horizontal con los valores numéricos expresados en la regla 1.

2) Regla 2

Si la decisión se refiere a la alternativa “Productos que incluyen un nivel medio de análisis” se deberá disponer de un sistema de VT/IC que incorpore las funciones del Ámbito 1 siguientes: C1 (Búsqueda y extracción de información), C3 (Análisis de información) y, opcionalmente, la función C2.1 (Acceso directo a documento en la fuente online).

Las plataformas web que satisfagan estas necesidades deberán obtener una puntuación mínima del 90% de 59,27 sobre 100 en las funciones anteriores del Ámbito 1.

3) Regla 3

Si la decisión se refiere a la alternativa “Productos que incluyen un nivel profundo de análisis” se deberá disponer de un sistema de VT/IC que incorpore las funciones del Ámbito 1 siguientes: C1 (Búsqueda y extracción de información), C3 (Análisis de información), C4 (Inteligencia estratégica) y, opcionalmente, la función C2.1 (Acceso directo a documento en la fuente online).

Las plataformas web que satisfagan estas necesidades deberán obtener una puntuación mínima del 90% de 86,74 sobre 100 en las funciones anteriores del Ámbito 1.

6. Conclusiones

El presente artículo propone un modelo que, basado en un sistema de indicadores estructurado jerárquicamente por niveles (8 criterios de primer nivel y 24 criterios de segundo y tercer nivel), y proporciona la evaluación y el grado de relevancia tanto local como global de los indicadores así como, a partir de ella, la propuesta de unas reglas que permitan elegir qué plataformas web son necesarias para satisfacer las necesidades concretas de una institución en VT/IC. Todo ello hace que el sistema de indicadores propuesto sea completo y práctico. En todo caso, y a pesar de su consistencia interna, los autores asumen que cada organización que vaya a utilizarlo podría llegar a modificar ligeramente algunas de sus ponderaciones en función de sus necesidades y circunstancias concretas (así, por ejemplo: en el caso de una organización cuyo equipo VT/IC esté formado por alguna persona discapacitada, y teniendo en cuenta que el Ámbito 2 incluye, entre otros, criterios relacionados con la interacción del usuario con la plataforma web de VT/IC, la importancia relativa total de ese ámbito podría pasar del 20% al 30%).

Desde el punto de vista de la norma *UNE 166006* (que como ya se ha indicado establece, aunque sin ánimo exhaustivo, 3 niveles de análisis para los productos VT/IC –nivel bajo, medio y profundo–), y teniendo en cuenta que el mencionado sistema aquí propuesto considera indicadores de todo tipo para todas las etapas del ciclo global de VT/IC, en este artículo los autores plantean un conjunto de reglas que determinan las funciones requeridas en cada uno de los conjuntos de productos VT/IC que describe dicha norma, así como los requisitos de implementación a través de plataformas web.

Bibliografía

Aenor (2011). *UNE 166006. Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva*. Madrid: Aenor.

Archanco-De-León, Ramón (2013). *Mapa del ecosistema de herramientas para el tratamiento de información*. <http://papelesdeinteligencia.com/tratamiento-de-la-informacion>

Aznar-Bellver, Jerónimo; Guijarro-Martínez, Francisco (2012). *Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio (2^{ed})*. Universidad Politécnica de Valencia. ISBN: 8483630370

Berges-García, Aurelio; De-la-Sota-Ríus, José; Triviño-Sán-

chez, Cristina; Arias-Pérez-Illarbe, Esther; Meneses-Chaus, Juan M.; Ramírez-Calvo, Pilar; Fernández-Andueza Gerardo (2013). Guía práctica de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Madrid: Fundación madri+d para el conocimiento. ISBN: 84 695 7883 4

Bulger, Nan (2014). Entrevista realizada por Miguel-Ángel García-Vega. "El reto de la inteligencia económica es dar con la información clave". *El país*, 6 de junio. http://economia.elpais.com/economia/2014/06/06/actualidad/1402078604_420158.html

Comai, Alessandro (2013). *Software tools for competitive intelligence. Insights from the survey*. Miniera SL. <http://www.miniera.es/research>

Cortés-Aldana, Félix; García-Melón, Mónica; Aragonés-Beltrán, Pablo (2007). "Selección de una tecnología de banda ancha para la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá, usando una técnica de decisión multicriterio". *Ingeniería e investigación*, v. 27, n. 1, pp. 132-137. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-56092007000100017&script=sci_arttext

García-Vega, Miguel-Ángel (2014). Entrevista a Nan Bulger. "El reto de la inteligencia económica es dar con la información clave". *El país*, 6 de junio. http://economia.elpais.com/economia/2014/06/06/actualidad/1402078604_420158.html

Köksalan, Murat; Wallenius, Jyrki; Zionts, Stanley (2013). "An early history of multiple criteria decision making". *Journal of multi-criteria decision analysis*, v. 20 n. 1-2, pp. 87-94. <http://dx.doi.org/10.1002/mcda.1481>

Martínez-Rivero, Fernando; Maynegra-Díaz, Elsa-Rosana (2013). "Evaluación de plataformas web para su implementación en el sistema de vigilancia tecnológica de la Consultoría Biomundi". *Revista cubana de información en ciencias de la salud*, v. 25, n. 1, pp. 99-109. <http://eprints.rclis.org/21173>

Masud, Abu S. M.; Ravindran, Ravi A. (2008). "Multiple criteria decision making". En: Ravindran, Ravi A. *Operations research and management science handbook*. CRC Press - Taylor & Francis Group, pp. 1-41. eBook ISBN: 978 1 4200 0971 2

Prodintec (2010). *Guía de vigilancia estratégica: Proyecto Centinela*. Gijón: Fundación Prodintec.

<http://digital.csic.es/bitstream/10261/82068/1/409413.pdf>

Rey-Vázquez, Lara (2010). *Introducción a la vigilancia tecnológica*. Zaragoza.

<http://www.slideshare.net/lara.rey/introduccion-a-la-vigilancia-tecnologica>

Rodríguez, Rosa-Janeth; Cortés-Aldana, Félix-Antonio (2012). "Selección de una plataforma de inteligencia de negocios: Un análisis multicriterio innovador". *Revista ciencias estratégicas*, v. 20, n. 28, pp. 237-253.

<https://revistas.upb.edu.co/index.php/cienciasestrategicas/article/view/1754>

Saaty, Thomas L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. New York: McGraw-Hill. ISBN: 0070543712

Saaty, Thomas L. (1990). "How to make a decision: The analytic hierarchy process". *European journal of operational research*, v. 48, n. 1, pp. 9-26.

[http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I)

Saaty, Thomas L. (2008). "Decision making with the analytic hierarchy process". *International journal of services sciences*, v. 1, n. 1, pp. 83-98.

<http://dx.doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>

Saaty, Thomas L.; Peniwati, Kirti; Shang, Jen S. (2007). "The analytic hierarchy process and human resource allocation: Half the story". *Mathematical and computer modelling*, v. 46, pp. 1041-1053.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.mcm.2007.03.010>

Saaty, Thomas L.; Vargas, Luis G. (1994). *Decision making in economic, political, social, and technological environments with the analytic hierarchy process*. Pittsburgh: RWS Publications. ISBN: 0962031771

Toskano-Hurtado, Gérard-Bruno (2005). *El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores*. Lima: Unmsn.

Westner, Markus (2007). *IT-based tools for competitive intelligence*. GRIN. ISBN: 3638718034

Colección EPI Scholar

Libros académicos y científicos de Información y Documentación

SEO. Introducción a la disciplina del posicionamiento en buscadores

Jorge Serrano-Cobos

¿El SEO es fácil? ¿Difícil? Todo depende. Este libro aporta pistas para desarrollar una estrategia de acciones tácticas que lleven a un posicionamiento estable y ético desde cero en los motores de búsqueda de Internet, sin miedo a los cambios del algoritmo, para aquellos que no saben o que necesitan entender de optimización y posicionamiento en buscadores para coordinarse con otros profesionales. .

Serrano-Cobos, Jorge (2015). *SEO. Introducción a la disciplina del posicionamiento en buscadores*. Barcelona: El profesional de la información, Editorial UOC, 202 pp. ISBN: 978 84 9064 956 5

Información: Isabel Olea: epi.iolea@gmail.com

<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/librosEPIScholar.html>

