

# Vigilancia Tecnológica: un análisis bibliométrico

Technology Watch: a bibliometric analysis

Eduardo David Chalapud Narváez<sup>1</sup>

Recibido: 13 - 08 - 2021 / Aceptado: 01 - 11 - 2021 / Publicado: 17 - 12 - 2021

## Resumen

La vigilancia tecnológica se caracteriza por la adquisición de información de productos y servicios que permite anticiparse mediante la toma de decisiones en coyunturas de incertidumbre. En el presente artículo, se realiza un análisis bibliométrico de la vigilancia tecnológica con ayuda de Scopus como herramienta esencial en la búsqueda de base de datos entre los años 2010 y 2021. En la investigación bibliográfica, se identifican 171 documentos publicados y se analizan características tales como: tipologías de publicación, países con mayor divulgación, número de trabajos por año, instituciones más productivas, libros más citados, número de documentos por autor, áreas, ejes temáticos e índices de colaboración. Por último, se hace una síntesis de los más importantes resultados obtenidos. Del mismo modo, conviene mencionar la relevancia de la utilización de otras herramientas en la elaboración de este tipo de estudios.

## Abstract

Technology watch is characterized by the acquisition of information on products and services subject to change in various areas and allows anticipation through decision making at uncertain junctures. In this article, a bibliometric analysis of technology watch is carried out with the help of Scopus as an essential tool in the database search in the years 2010 - 2021. The bibliographic research identifies 171 published documents and analyzes characteristics such as: publication typologies, countries with greater dissemination, number of works per year, most productive institutions, most cited books, number of documents per author, areas, thematic axes and collaboration indexes. Finally, we conclude with a synthesis of the most important results obtained. The relevance of the use of other tools in the elaboration of this type of studies stands out.

## Palabras clave:

bibliometría, estrategia empresarial, gestión de la innovación, información, vigilancia tecnológica.

**Cómo citar:** Chalapud, E. (2021). Vigilancia Tecnológica: un análisis bibliométrico. *Negonotas Docentes*, (18), 57 - 69

**Keywords:** bibliometrics, business strategy, innovation management, information, technology watch.

## Declaración de conflictos

**de interés:** el autor declara no tener ningún conflicto de interés

<sup>1</sup> Docente e Investigador de la Corporación Unificada Nacional de Educación Superior – CUN. Email: eduardo\_chalapud@cun.edu.co

## Introducción

La asociación española de normatización y certificación establece la siguiente definición de Vigilancia Tecnológica:

La vigilancia tecnológica es un proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios (Asociación Española de Normatización y Certificación, 2006, p. 9).

Por su parte, Andrade et al. (2017) precisa que es un modelo metodológico, cuyo origen se encuentra en la prospectiva, pues identifica escenarios futuros delegados en las acciones de una empresa o territorio para anticiparse a los cambios del medio.

Arellano (2018) y con base en esto, definir las competencias que requiere el profesional de la información actual para evaluar, adquirir, manejar y difundir estas plataformas, aprovechando al máximo sus propiedades. Se realiza una revisión de la vigilancia como técnica y se definen las características técnicas que deben tener estos programas, para finalmente describir las competencias y habilidades de los profesionales a cargo. Los resultados establecen que un programa eficiente permite la extracción precisa y rápida de información desde fuentes heterogéneas (diversos formatos y a texto completo refiere que la vigilancia tecnológica es un proceso metódico, científico y tecnológico utilizado para observar productos, servicios competidores e innovaciones dirigidos a la tecnología, que se convierte en una herramienta primordial para los *stakeholders* de cualquier tipo de sector (Camero & Calderón, 2018). Con todo lo anterior, se puede afirmar que es un paso esencial para la toma de decisiones en contextos de gran competitividad na-

cional e internacional; principalmente, se gestiona en empresas que incorporan la innovación tecnológica. En la actualidad, el triunfo de las organizaciones en el mundo depende en gran medida de la capacidad de anticipación tanto de las amenazas como de las oportunidades (Romanello et al., 2018). Por lo tanto, se argumenta que, "respecto a las amenazas el conocimiento a tiempo de ellas, alerta y permite reaccionar adecuadamente. Mientras que las oportunidades, pueden diferenciar a la empresa de la competencia si son tratadas con antelación" (Romanello et al., 2018, p. 48). Desde luego, la gestión estratégica de la información es muy importante para gestión de la innovación y para la sobrevivencia en el complejo y cambiante entorno (Castiglioni & Adam, 2018). En este contexto, "la Vigilancia Tecnológica se convierte en una herramienta esencial para detectar oportunidades de innovación tecnológica y nuevas ideas que faciliten la mejora de procesos, productos y servicios en las organizaciones" (Castiglioni & Adam, 2018, p. 8).

De acuerdo con Arias et al., (2017) with the purpose of determining the state of the technology within its life cycle in order to reduce the uncertainty in the decisions making with a point of reference or inflection point. Search equations were constructed for articles and patents that were used in specialized databases. The technology selected was coffee (Agroindustrial utilization, active ingredients and co-products generated from coffee) y Tobón et al., (2017), los estudios de vigilancia tecnológica pueden aplicarse en prospectiva tecnológica, estudios de mercado, estudios poblacionales y análisis económicos; además, son utilizados para observar y estudiar las distintas dinámicas de cambio del entorno, manifestar causas y efectos en diferentes escenarios o sistemas específicos como los sociales, ambientales y económicos. Autores como Moya & Moscoso (2017) hallan que la vigilancia tecnológica y a la inteligencia competitiva son dos instrumentos complementarios que influyen directamen-

te en la competitividad de cualquier organización y vinculan procesos de Investigación, Desarrollo e innovación tecnológica (I+D+i) (Aguirre, 2015). La Inteligencia competitiva es un paso relevante de análisis de información para la creación de estrategias organizacionales.

Anteriormente, el proceso de la vigilancia tecnológica, debido a los mercados cerrados y su poca apertura, era mucho más sencillo; pocos países eran capaces de innovar y, por ende, su progreso tecnológico era diferencial con los países que no estaban enfocados en la innovación. En la actualidad la información crece cada vez más y el proceso de obtención de información recae en grupos de ex-

pertos, académicos y profesionales (Aguirre, 2019). En la revisión de un gran número de definiciones de diversos autores como Palop & Vicente (1999); Medina & Ortegón (2006); Palop & Martínez (2012); Aguirre et al. (2013); San Juan & Romero (2016); Carbonell (2019) y Manjarrés & Vanegas (2020), se establecen que la vigilancia tecnológica estructura un proceso que ayuda en la apropiación, obtención, filtrado y tratamiento de la información

El presente artículo realiza una exploración de la producción científica mundial relacionada con la vigilancia tecnológica. La obtención de información es importante para abrir otras líneas de investigación referente al tema que en este trabajo se produce.

## Metodología

El uso de la técnica bibliométrica permite realizar un tipo de investigación documental de carácter cuantitativo con un enfoque descriptivo para conocer mucho más de cerca el alcance de la cualificación del proceso científico de la vigilancia tecnológica. Para este propósito, se utilizó la base de datos Scopus (Scopus, 2021). La búsqueda se realizó el 4

de Octubre de 2021 y se utilizaron los siguientes algoritmos: *Technology Watch*, *Technological Watch*, *Vigilancia Tecnológica*, y *Technological Surveillance*, cuyos años de búsqueda se establecieron entre 2010 y 2021. Se hallaron 171 resultados representados en las siguientes tipologías documentales como se indica en la Figura 1:

Figura 1: Tipos de publicación del tema de Vigilancia Tecnológica

<i>Cantidad</i>	<i>Tipología</i>	<i>Porcentaje</i>
100	Artículos	58,5%
42	Conferencias	24,6%
9	Capítulos de libro	5,3%
8	Revisiones	4,7%
3	Libros	1,8%
3	Notas de conferencias	1,8%
2	Notas	1,2%
2	Encuestas cortas	1,2%
1	Editorial	0,6%
1	Fe de erratas	0,6%

Fuente: Scopus. SciVerse Scopus Fact Sheet - Elaboración propia

Luego se analizaron los países con mayor publicación, número de publicaciones realizadas por año y las instituciones más productivas. Posteriormente, mediante el cálculo del número total de publicaciones, se analizaron el número de publicaciones en colaboración y el número de publicaciones con autores únicos; se valoraron los índices de colaboración de Lawani (1981) y el grado y coeficiente de

colaboración de Subramanyam (1983). Después, se examinaron las publicaciones más citadas, el número de documentos por autor, áreas de investigación con más producción científica y, finalmente, con apoyo de VOSviewer (Van & Waltman, 2010), se construyó una malla de los principales ejes temáticos en las que se ha utilizado la vigilancia tecnológica para la realización de investigaciones.

## Resultados

Los documentos publicados provienen de 158 autores de 40 países diferentes y 49 publicaciones (28,7%) son de acceso abierto. Los países que más publican acerca de la vigilancia tecnológica son en su orden: Colombia con 50 publicaciones que re-

presenta el 29,2% de la producción mundial, España con 25, Francia con 12, Brasil y Reino Unido con 11, Estados Unidos con 10, Cuba con 7, y Australia, Chile y Alemania con 5 publicaciones. La lista de los 15 primeros países se muestra en la Figura 2.

Figura 2. 15 países con mayor número de publicaciones

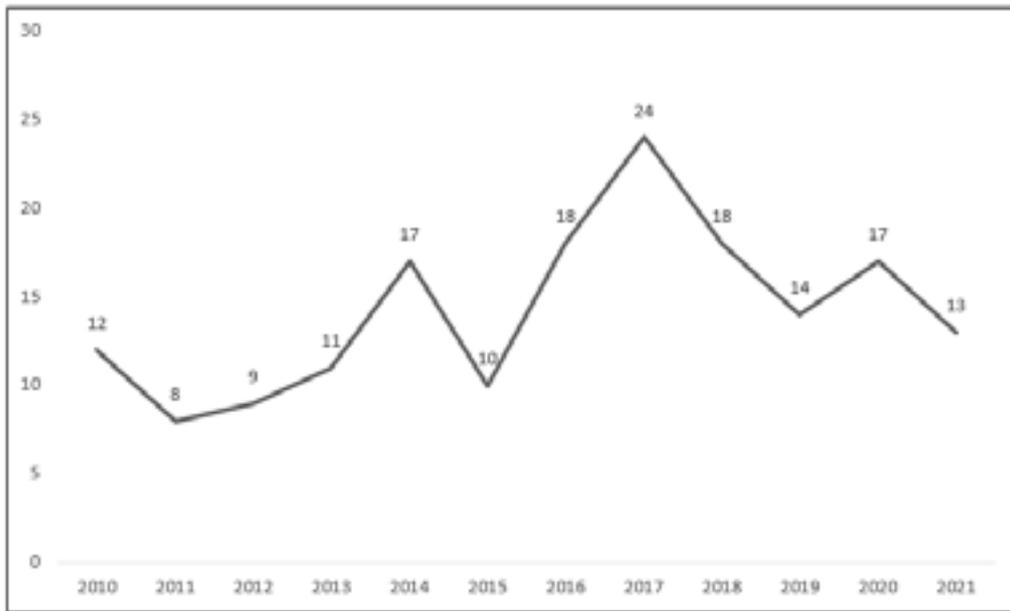
<i>No.</i>	<i>País</i>	<i>Número de publicaciones</i>
1	Colombia	50
2	España	25
3	Francia	12
4	Brasil	11
5	Reino Unido	11
6	Estados Unidos	10
7	Cuba	7
8	Australia	5
9	Chile	5
10	Alemania	5
11	Canadá	4
12	Japón	4
13	México	4
14	Portugal	4
15	Italia	3

Fuente: Scopus. SciVerse Scopus Fact Sheet - Elaboración propia

En la Figura 3, se observa el número de publicaciones realizadas entre los años 2010 y 2021. El año con más publicaciones relacionadas con la Vigilancia Tecnológica es 2017 con 24 (14%), le siguen 2018 y 2016 con 18 publicaciones (10,5%), 2014 y 2020

con 17 publicaciones (9,9%), 2019, 2021, 2010 y 2013 con 14 (8,2%), 13 (7,6%), 12 (7%) y 11 (6,4%) publicaciones respectivamente. Cierra dentro de los años analizados el año 2012 con 9 (5,3%) publicaciones y el año 2011 con 8 (4,7%).

Figura 3. Número de publicaciones realizadas por año a partir del tema vigilancia tecnológica



Fuente: Scopus. SciVerse Scopus Fact Sheet - Elaboración propia

Las instituciones, que poseen una mayor cantidad de documentos publicados, provienen de Colombia. La Pontificia Universidad Bolivariana es la institución con mayor número de artículos (13), le siguen el Instituto Tecnológico Metropolitano (6) y la Universidad del Valle (5). También en el listado se puede observar a Fukuoka University de Japón

(4), la Universidad de Medellín (4), la Cámara de Comercio de Armenia y del Quindío (3) y la Universitat Politècnica de València (3); también se encuentran la Universidad Federal de Santa Catarina (Brasil), la Universidad de Granada (España) y la Pontificia Universidad Católica de Chile (Figura 4).

Figura 4. 10 instituciones más productivas en el tema de Vigilancia Tecnológica

No.	País	Institución	No. de documentos
1	Colombia	Universidad Pontificia Bolivariana	13
2	Colombia	Instituto Tecnológico Metropolitano	6
3	Colombia	Universidad del Valle	5
4	Japón	Fukuoka University	4
5	Colombia	Universidad de Medellín	4
6	Colombia	Cámara de Comercio de Armenia y del Quindío	3
7	España	Universitat Politècnica de València	3
8	Brasil	Universidad Federal de Santa Catarina	3
9	Chile	Pontificia Universidad Católica de Chile	3
10	Italia	Università degli Studi di Verona	3

Fuente: Scopus. SciVerse Scopus Fact Sheet - Elaboración propia

En lo que respecta a la colaboración en la elaboración de artículos se calculó, según el índice de Lawani, que, de 171 estudios existentes, 114 fueron publicados en colaboración por dos o más autores correspondientes a un 66% y un índice de Subramanyam de 0,11 que indica que 57 publicaciones

tuvieron autores únicos. La cantidad total de citas de todas las publicaciones fue de 750 con un promedio de 4.38 citas por documento, el índice h de los documentos obtenidos es de 14 (14 artículos han sido citados al menos 14 veces).

**Figura 5.** 10 artículos y libros más citados que se encuentran en Scopus

No.	Título	Revista	Citas	Año de publicación
1	Surveillance in the time of insecurity	Surveillance in The Time of Insecurity	106	2010
2	I spy with my little eye: The use of CCTV in schools and the impact on privacy	Sociological Review	59	2010
3	An Overview of New Technologies Applied to the Management of Geoheritage	Geoheritage	43	2014
4	Model for systematic innovation in construction companies	Journal of Construction Engineering and Management	33	2014
5	Patent analysis of wind energy technology using the patent alert system	World Patent Information	26	2012
6	Too much information: How not to think about privacy and the fourth amendment	California Law Review	25	2014
7	Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización	DYNA: Revista de la facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia	24	2014
8	What's the harm? The ethics of intelligence collection	Intelligence and National Security	24	2012
9	The internet of things and the fourth amendment of effects	California Law Review	23	2016
10	Spirals of distrust vs spirals of trust in retail customer service: Consumers as victims or allies	Journal of Services Marketing	22	2010

Fuente: Scopus. SciVerse Scopus Fact Sheet – Elaboración propia

El documento más citado es el libro *Surveillance in the time of insecurity* con 106 citas; dos artículos más citados fueron publicados en California Law Review; y uno de los 10 artículos más citados fue publicado en castellano en la revista DYNA que pertenece a la facultad de Minas de la Universidad

Nacional de Colombia. Los artículos más citados se observan en la Figura 5.

Los tres autores con más número de documentos son Jhon Wilder Zartha Sossa con 8 publicaciones realizadas en colaboración entre los años 2014 y

2017; le preceden Raúl Hernández Zarta con 5 publicaciones entre los años 2016 y 2017 y Bibiana Arango con 4 publicaciones entre los años 2016 y

2017. En cuanto a número de documentos publicados, los diez primeros autores pueden observarse en la Figura 6

**Figura 6.** Número de documentos por autor

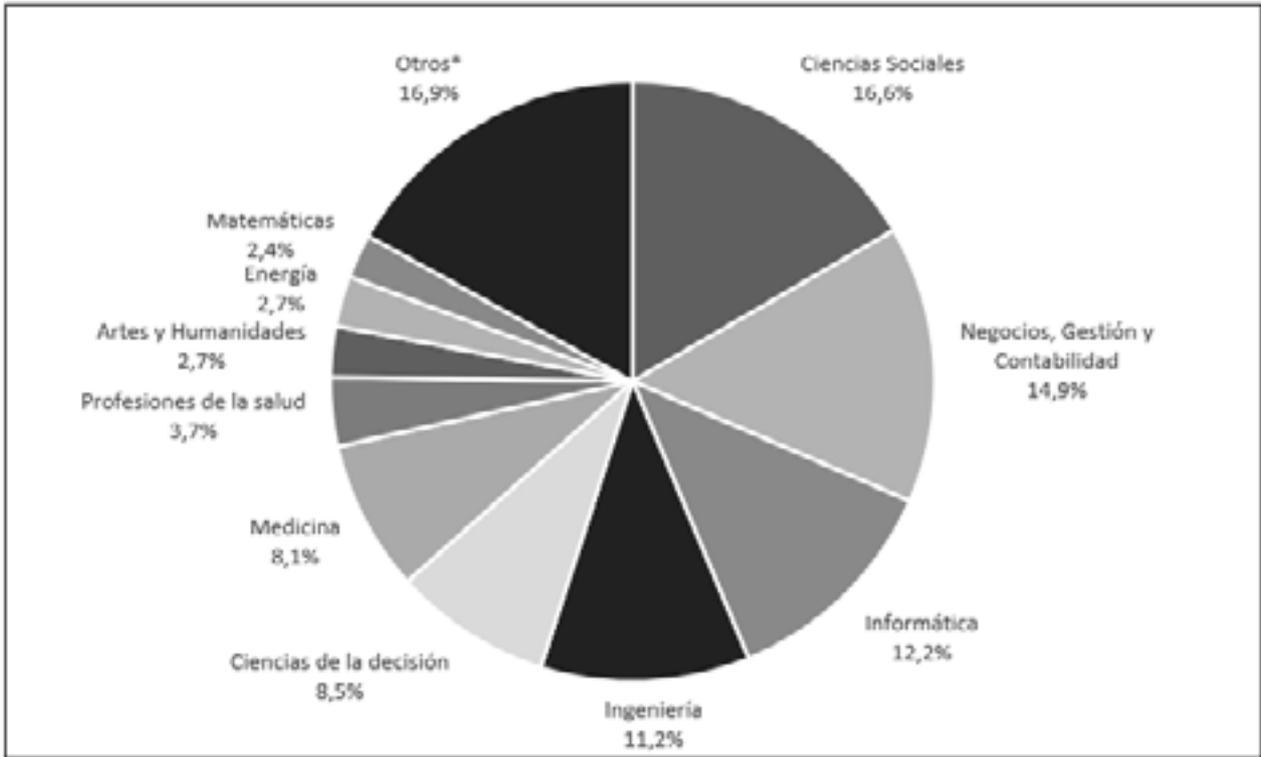
<i>Autor</i>	<i>Publicaciones</i>	<i>En colaboración</i>	<i>Autor único</i>
Zartha Sossa Jhon Wilder	8	(Gutierrez et al., 2017); (Grajales et al., 2017); (Tobón et al., 2017); (Zartha et al., 2016); (Grajales et al., 2016); (Hernández et al., 2016); (Zartha et al., 2014); (López & Zartha, 2014)	
Hernández Zarta Raúl	5	(Jiménez et al., 2017); (Pere Escorsa et al., 2017); (P Escorsa et al., 2017); (Hernández et al., 2016); (Grajales et al., 2016).	
Arango Alzate Bibiana	4	(Jiménez et al., 2017); (Pere Escorsa et al., 2017); (P Escorsa et al., 2017); (Hernández et al., 2016)	
Herrero-Solana Victor	4	(Stephane Ruiz et al., 2020); (S Ruiz et al., 2020); (Jürgens & Herrero, 2017); (Jürgens & Herrero, 2011)	
Björn Jürgens.	4	(Stephane Ruiz et al., 2020); (S Ruiz et al., 2020); (Jürgens & Herrero, 2017); (Jürgens & Herrero, 2011)	
Moreno Sarta, J.F.	4	(Pere Escorsa et al., 2017); (P Escorsa et al., 2017); (Zartha et al., 2016); (Hernández et al., 2016)	
Moshnyaga Vasily	4	Moshnyaga et al., 2012)	(Moshnyaga, 2013); (Moshnyaga, 2012); (Moshnyaga, 2010)
Bonfanti Angelo	3		(Bonfanti, 2018); (Bonfanti, 2017); (Bonfanti, 2016)
Díaz Uribe Jorge Humberto	3	(Grajales et al., 2017); (Tobón et al., 2017); (Grajales et al., 2016)	
Grajales López Camilo Andrés	3	(Grajales et al., 2017); (Zartha et al., 2016); (Grajales et al., 2016)	

Fuente: Scopus. SciVerse Scopus Fact Sheet – Elaboración propia

Dentro de las áreas de investigación con más producción científica en relación a la vigilancia tecnológica se encuentran: ciencias sociales con 49 documentos, negocios gestión y contabilidad con 44 documentos, informática con 36, ingeniería con

33, ciencias de la decisión con 25, medicina con 24, salud, con 11 documentos, artes y humanidades con 8, energía con 8, matemáticas con 7 y otros con 50 documentos (Figura 7).

Figura 7. Áreas de investigación con más producción científica



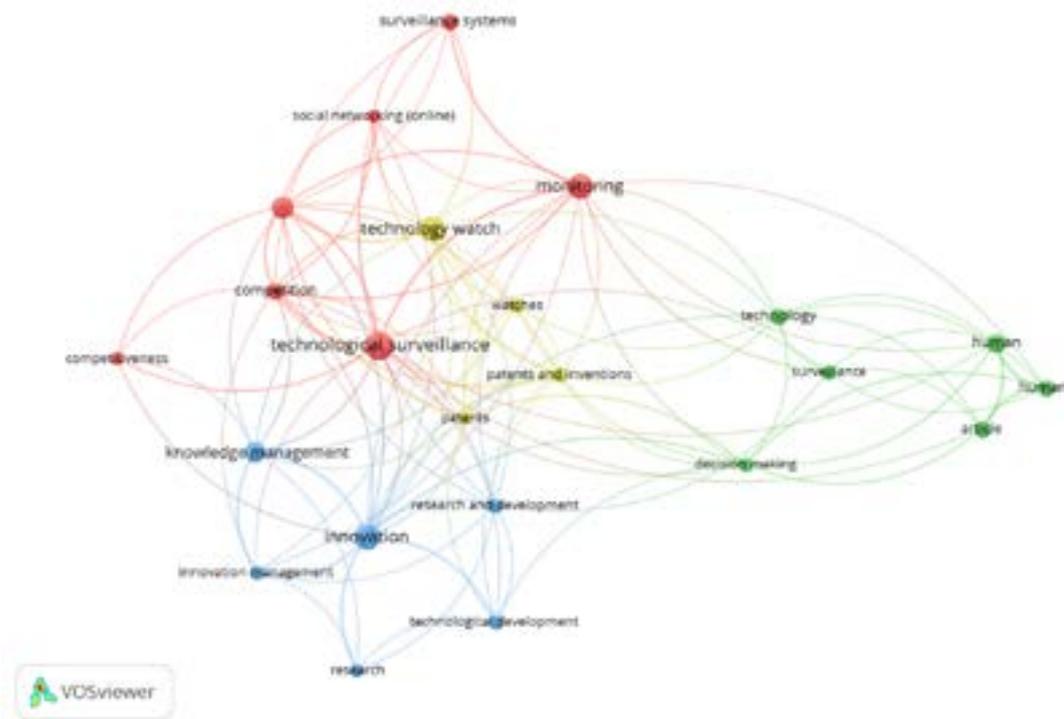
\*Otros: Ciencias agrícolas y biológicas (6), economía, econometría y finanzas (6), ciencias medioambientales (6), ingeniería química (5), ciencias de la tierra y planetarias (5), bioquímica, genética y biología molecular (4), ciencia de los materiales (3), multidisciplinar (3), enfermería (3), psicología (3), física y astronomía (2), química (1), inmunología y microbiología (1), neurociencia (1), farmacología, toxicología y farmacia (1).

Fuente: Scopus. SciVerse Scopus Fact Sheet – Elaboración propia

La Figura 8 indica los ejes temáticos, asociados en los 171 documentos, que son el resultado bibliométrico de la vigilancia tecnológica. Se aprecia cuatro clusters que agrupan las relaciones y sus redes de co-citación. Los ejes temáticos son los siguientes: Cluster 1 vinculado a la competencia empresarial, la inteligencia competitiva, la competitividad, el seguimiento, las redes sociales (en línea), los siste-

mas de supervivencia y la vigilancia tecnológica; Cluster 2 referido a artículos, toma de decisiones, humanos, vigilancia, tecnología; Cluster 3 relacionado con innovación, gestión de la innovación, gestión del conocimiento, investigación, investigación y desarrollo, desarrollo tecnológico y, finalmente, Cluster 4 asociado a patentes, patentes e invenciones, vigilancia tecnológica y visión de futuro.

Figura 8. Ejes temáticos asociados a Vigilancia Tecnológica



Fuente: Scopus. SciVerse Scopus Fact Sheet – VOSviewer Elaboración propia

## Conclusiones

La Vigilancia Tecnológica es una herramienta esencial que explora la capacidad de las organizaciones para la toma de decisiones en contextos de incertidumbre y, de este modo, anticiparse a los cambios en el mercado y en las instituciones. Se plantea una investigación de tipo cuantitativo con un enfoque descriptivo que permiten dar cuenta de las temáticas en donde la vigilancia tecnológica ha sido utilizada.

Colombia es el país con mayor cantidad de publicaciones sobre vigilancia tecnológica en el período de estudio. Esto permite dar cuenta de la utilización de herramientas de vigilancia en investigaciones en ayuda a sectores y a organizaciones en el proceso de la gestión de las decisiones con carácter gerencial. El año con mayor número de documentos publicados fue el 2017. La

Pontificia Universidad Bolivariana de Medellín – Colombia es la institución con mayor número de artículos. El libro *Surveillance in the time of insecurity* es el de mayor número de citas registrado.

Existen investigaciones importantes en colaboración, la amplitud de la aplicación de la vigilancia tecnológica permite la multidisciplinariedad profesional; el campo de acción y actuación es diverso. Por ello el índice de colaboración de Lawani fue de 114 (66%) publicaciones, mientras que el índice de Subramanyam fue de 57 (0,11).

Por otra parte, el autor, con mayor número de documentos publicados en cuanto a vigilancia tecnológica es Jhon Wilder Zartha Sossa. Las áreas de ciencias sociales, negocios, gestión y contabilidad

son las de mayor producción científica e investigaciones realizadas y, específicamente, vinculan temas relevantes de aplicación de las herramientas de vigilancia tecnológica como competencia empresarial, inteligencia competitiva, gestión de la innovación y patentes.

Se destacan 23 ejes temáticos organizados en cuatro *Cluster* o redes bibliométricas de acuerdo con la herramienta VOSviewer. Por último, resulta muy interesante que para futuros estudios sobre vigilancia tecnológica se utilicen las herramientas o data bases Web of Science o Science Direct.

## Referencias

- Asociación Española de Normalización y Certificación. (mayo de 2006). Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i. En Asociación Española de Normalización y Certificación. Recuperado de <http://planmaestroinv.udistrital.edu.co/documentos/PMICI-UD/Documentos%20PMICI-UD/I+D+i/UNE%20166000.pdf>
- Aguirre, J. (2015). Strategic intelligence: A system to manage innovation. *Estudios gerenciales*, 31(134), 100-110. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.07.001>
- Aguirre, J. (2019). Relación entre la Vigilancia Tecnológica, inteligencia estratégica en la gerencia de la innovación. En A. Boada, M. Colin, & N. Velásquez (Eds.), *Gerencia de la innovación empresarial*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Aguirre, J., Cataño, G., & Rojas, M. (2013). Análisis prospectivo de oportunidades de negocios basados en Vigilancia Tecnológica. *Puente Revista Científica*, 7(1), 29-39. Recuperado de <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18566/puente.v7n1.a03>
- Andrade, J., Ramírez, E., & Quintero, A. (2017). Vigilancia Tecnológica del sector agroindustrial. *Entornos*, 30(2), 23-35. Recuperado de <https://doi.org/10.25054/01247905.1404>
- Arellano, P. (2018). Funciones del Software Libre para la Vigilancia Tecnológica. *Palabra Clave (La Plata)*, 8(1), 1-8. Recuperado de <https://doi.org/10.24215/18539912e055>
- Arias, J., Zartha, J., Hernández, R., & Gómez, J. (2017). Vigilancia Tecnológica y análisis del ciclo de vida de la tecnología: Aplicación en productos generados a partir del café. *Revista gestión de las personas y tecnología.*, 10(29), 78-94. Recuperado de <https://bit.ly/2ZkZSUF>
- Bonfanti, A. (2016). Customers' needs and expectations on servicescape surveillance management. *The TQM Journal*, 28(6), 887-906. Recuperado de <https://doi.org/10.1108/TQM-05-2015-0067>
- Bonfanti, A. (2017). Effective surveillance management during service encounters: A conceptual framework. En *Socio-economic perspectives on consumer engagement and buying behavior* (pp. 118-139). Recuperado de <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2139-6.ch006>

- Bonfanti, A. (2018). Effective surveillance management during service encounters: A conceptual framework. En *Censorship, surveillance, and privacy: concepts, methodologies, tools, and applications* (Vol. 1, pp. 243–264). Recuperado de <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7113-1.ch014>
- Camero, G., & Calderón, H. (2018). Vigilancia Tecnológica e inteligencia competitiva para la producción de tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) en el departamento del Huila, Colombia. *Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 9(1), 19–31. Recuperado de <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8504>
- Carbonell, A. (2019). Technological surveillance and competitive intelligence at the service of innovation. *Tecnología 3C*, 8(4), 61–69. Recuperado de <https://doi.org/http://doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n4e32.61-69>
- Castiglioni, S., & Adam, C. (2018). Technological surveillance competences for entrepreneurs: A key factor to boots the number of science based startups. *Proceedings of the 62nd annual meeting of the ISSS - 2018 Corvallis*, 1(1), 1–14. Recuperado de <https://bit.ly/3jx5Fgr>
- Escorsa, P, Escorsa, E., Montes, J., Ayarza, G., Arango, B., Chaur, J., Hernández, R., & Moreno, J. (2017). Análisis prospectivo del sector del agua para Panamá al año 2040 como estrategia para la identificación de oportunidades tecnológicas y de innovación. *Espacios*, 38(43), 1–20. Recuperado de <https://bit.ly/3nrZM5v>
- Escorsa, Pere, Escorsa, E., Montes, J., Ayarza, G., Arango, B., Chaur, J., Hernández, R., & Moreno, J. (2017). Ejercicio prospectivo del sector de la salud para Panamá al año 2040. *Espacios*, 38(43), 1–18. Recuperado de <https://bit.ly/2ZeTxJT>
- Grajales, C., Zartha, J., Hernández, R., Estrada, R., Guarnizo, C., Díaz, J., & Gómez, J. (2016). Vigilancia Tecnológica y análisis del ciclo de vida de la tecnología: Revisión de herramientas para el diagnóstico empresarial y la aplicación del ciclo de vida del producto en el sector turismo. *Espacios*, 37(36), 1–19. Recuperado de <https://bit.ly/3mdGcuh>
- Grajales, C., Zartha, J., Hernández, R., Estrada, R., Guarnizo, C., Díaz, J., Gómez, J., & Valencia, L. (2017). Vigilancia Tecnológica y curvas en “S”: Tecnologías ambientales en el Turismo, Quindío innova. *Espacios*, 38(32), 78–86. Recuperado de <https://bit.ly/3GlgQTf>
- Gutierrez, M., Zartha, J., Vargas, L., & Gómez, J. (2017). Propuesta de criterios de evaluación del desempeño para unidades de I+D+i: Caso empresas del departamento de Quindío - Colombia. *Espacios*, 38(42), 21. Recuperado de <https://bit.ly/3pBYPu0>
- Hernández, R., Villada, H., Zartha, J., Arango, B., Gómez, R., Walteros, L., Delgado, K., Montilla, C., Varona, G., Moreno, J., Orozco, G., & Palacio, J. (2016). Vigilancia Tecnológica y análisis del ciclo de vida de la tecnología: evaluación del potencial comercial de un prototipo de guantes biodegradables a partir de almidón termoplástico de yuca. *Espacios*, 37(13), 1–27. Recuperado de <https://bit.ly/2XMtR76>

- Jiménez, S., Díez, S., Arango, B., & Hernández, R. (2017). Vigilancia Tecnológica de las curvas en S y ciclo de vida de las tecnologías. *Espacios*, 38(44), 1-36. Recuperado de <https://bit.ly/3mcZlg7>
- Jürgens, B., & Herrero, V. (2011). Estudios sectoriales de Vigilancia Tecnológica para la comunidad empresarial e investigadora de Andalucía. *Profesional de la información*, 20(5), 533-541. Recuperado de <https://doi.org/10.3145/epi.2011.sep.07>
- Jürgens, B., & Herrero, V. (2017). Patent bibliometrics and its use for technology watch. *Journal of intelligence studies in business*, 7(2), 17-26. Recuperado de <https://doi.org/10.37380/jisib.v7i2.236>
- Lawani, S. (1981). Bibliometrics: Its Theoretical Foundations, Methods and Applications. *International journal of libraries and information services*, 31(1), 294-315. Recuperado de <https://doi.org/10.1515/libr.1981.31.1.294>
- López, C., & Zartha, J. (2014). Technological surveillance in advanced steel used in the automotive industry. *Espacios*, 35(8), 1-18. Recuperado de <https://bit.ly/3pGUUnh>
- Manjarrés, B., & Vanegas, O. (2020). Vigilancia tecnológica: ¿un proceso estratégico permanente o un plan situacional para las micro y pequeñas empresas en Colombia? *Pensamiento Udecino*, 4(1), 1-13. Recuperado de <https://bit.ly/39xJq8p>
- Medina, J., & Ortégón, E. (2006). Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe. En *Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social CEPAL* (Primera ed). ILPES. Recuperado de <https://bit.ly/3pWuJQD>
- Moshnyaga, V. (2012). Display energy management based on eye tracking. En *sustainable ICTs and management systems for green computing* (pp. 350-365). Recuperado de <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-1839-8.ch015>
- Moshnyaga, V. (2013). Display energy management based on eye tracking. En *sustainable practices: concepts, methodologies, tools, and applications* (Vol. 1, pp. 479-494). Recuperado de <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4852-4.ch027>
- Moshnyaga, V. (2010). The use of eye tracking for PC energy management. *Eye tracking research and applications symposium*, 113-116. Recuperado de <https://doi.org/10.1145/1743666.1743694>
- Moshnyaga, V., Hashimoto, K., & Suetsugu, T. (2012). A camera-driven power management of computer display. *IEEE Transactions on circuits and systems for video technology*, 22(11), 1542-1553. Recuperado de <https://doi.org/10.1109/TCSVT.2011.2177941>
- Moya, P., & Moscoso, F. (2017). Vigilancia Tecnológica e inteligencia competitiva en el modelo empresarial del sector hotelero colombiano. *Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 8(1), 11-22. Recuperado de <https://doi.org/10.19053/20278306.v8.n1.2017.7367>

- Palop, F., & Martínez, J. F. (2012). Guía metodológica de práctica de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. En *Proyecto piloto de transferencia y desarrollo de capacidades regionales en vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva*. (Primera ed). Programa ERICA. Recuperado de <https://bit.ly/3zHCGQ2>
- Palop, F., & Vicente, J. (1999). *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. su potencial para la empresa española*. Recuperado de <https://bit.ly/3xwvH9N>
- Romanello, M., Teruya, S., Guemberena, L., Larsen, L., Luzzi, S., De Romedi, B., & Giannico, F. (2018). Vigilancia Tecnológica: análisis de normativas, propuesta metodológica e implementación práctica en una industria PyME argentina. *Energeia*, 15(15), 47-52. Recuperado de <https://bit.ly/2ZvtsXx>
- Ruiz, S, Keßelring, M., Jürgens, B., & Herrero, V. (2020). Technology watch of airborne mineral exploration methods. *Mineral exploration symposium 2020*, 18-20. Recuperado de <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202089034>
- Ruiz, Stephane, Jürgens, B., Keßelring, M., & Herrero, V. (2020). Sustainability in mineral exploration – exploring less invasive technologies via patent analysis. *Sustainability*, 12(22), 1-18. Recuperado de <https://doi.org/10.3390/su12229761>
- San Juan, Y., & Romero, F. (2016). Modelos y herramientas para la Vigilancia Tecnológica. *Ciencias de la información*, 47(2), 11-18. Recuperado de <https://bit.ly/3b6dp89>
- Scopus, S. (2021). *Scopus. SciVerse Scopus Fact Sheet*. Elsevier B.V. Recuperado de <https://bit.ly/2ZwR1Pz>
- Subramanyam, K. (1983). Bibliometric studies of research collaboration: a review. *Journal of Information Science*, 6(33), 33-38. Recuperado de <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/016555158300600105>
- Tobón, M., Zarta, R., Zartha, J., Estrada, R., Díaz, J., & Gómez, J. (2017). Vigilancia Tecnológica y análisis del ciclo de vida de la tecnología: Técnicas de evaluación de la usabilidad, métricas y herramientas en el sector TICs. *Espacios*, 38(22), 28-43. Recuperado de <https://bit.ly/3pAyGMd>
- Van, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Zartha, J., Grajales, C., Moreno, J., Tobón, M., Oviedo, J., Arias, P., Arango, B., Rubiano, J., Estrada, R., Guarnizo, C., Garcés, J., & Ocampo, A. (2016). EQUIPOS DE I+D+i. Bases para el desarrollo de equipos de I+D+i en empresas del Departamento del Quindío - Colombia. *Espacios*, 37(27), 1-14. Recuperado de <https://bit.ly/3mcb3r6>
- Zartha, J., Herrera, J., & Bedoya, S. (2014). Identification of priority themes in management of technology to 2020. *Espacios*, 35(2), 5. Recuperado de <https://bit.ly/3jyM7IA>