

---

## ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

---

### Análisis bibliométrico y de contenido sobre VUCA

Diego Fuentealba\*, Cherie Flores-Fernández\*\*, Raúl Carrasco\*\*\*

\* Universidad Tecnológica Metropolitana. Departamento de Informática y Computación. Chile  
Correo-e: d.fuentealba@utem.cl ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5284-0448>

\*\* Universidad Tecnológica Metropolitana. Departamento Gestión de la Información. Chile  
Correo-e: cflores@utem.cl ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5294-7157>

\*\*\* Universidad de Las Américas. Facultad de Ingeniería y Negocios. Chile  
Correo-e: rcarrasco@udla.cl ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5023-9349>

Recibido: 03-03-22; 2ª versión: 12-05-22; Aceptado: 28-05-22; Publicado: 11-04-23

**Cómo citar este artículo/Citation:** Fuentealba, D.; Flores-Fernández, C.; Carrasco, R. (2023). Análisis bibliométrico y de contenido sobre VUCA. *Revista Española de Documentación Científica*, 46 (2), e354. <https://doi.org/10.3989/redc.2023.2.1968>

**Resumen:** VUCA es un acrónimo de volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad que se utiliza de diversas formas para describir un entorno que desafía las predicciones seguras. Un ejemplo de este entorno es la pandemia por Covid-19, la cual ha instalado un contexto de incertidumbre a nivel mundial, por tratarse de una enfermedad desconocida y altamente contagiosa, para la cual, ni la sociedad ni las instituciones se encontraban preparadas para afrontar. El propósito de este artículo es describir la producción científica de VUCA para entender su principal enfoque de investigación. Esta investigación analiza 105 documentos de la base de datos Web of Science (WoS) mediante Bibliometría y Análisis de Contenido. El análisis bibliométrico reportó varios índices de producción: anual, personal, nacional, institucionalidad y productividad de las revistas. El análisis de contenido analizó 95 resúmenes de artículos en diecinueve clusters seleccionados por comparación de dos métodos de clustering Latent Dirichlet Allocation y K-Means, utilizando los índices de coherencia y silueta respectivamente. Se encontró que VUCA es un tema emergente con una mayor producción científica en los últimos cuatro años. Sin embargo, no hay grandes productores a la fecha. Los temas más frecuentes son la gestión, el liderazgo y el cambio, donde varias investigaciones hacen hincapié en el papel del líder a la hora de afrontar los cambios. La literatura se ha centrado en la comprensión de las habilidades necesarias para hacer frente a un entorno VUCA y en cómo enseñarlas. Además, se destaca el uso de dos métodos basados en técnicas de aprendizaje automático para estimar la cantidad de grupos de trabajos científicos, como una alternativa para dividir artículos en tópicos cuando el set de datos es pequeño.

**Palabras clave:** VUCA; Bibliometría; análisis de contenido; LDA; K-Means.

#### VUCA bibliometric and content analysis

**Abstract:** VUCA is an acronym for volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity, used to describe an environment that defies confident predictions. An example of this environment is the Covid-19 pandemic, which has created uncertainty worldwide because it is an unknown and highly contagious disease that neither society nor institutions were prepared to face. This article aims to describe the scientific production of VUCA to understand its main research focus. This research analyzes 105 documents from the Web of Science (WoS) database using Bibliometrics and Content Analysis. The bibliometric analysis reported several production indexes: annual, personal, national, institutional, and journal productivity. The content analysis analyzed 95 article abstracts in nineteen clusters selected by comparing two clustering methods, Latent Dirichlet Allocation and K-Means, using the coherence and silhouette indices, respectively. VUCA is an emerging topic with increased scientific production in the last four years. However, there are no major producers to date. The most frequent topics are management, leadership, and change, where several works emphasize the role of the leader in dealing with change. The literature has focused on understanding the skills needed to cope with a VUCA environment and how to teach them. In addition, the use of two methods based on machine learning techniques to estimate the number of clusters of scientific papers is highlighted as an alternative to splitting articles into topics when the dataset is small.

**Keywords:** VUCA; Bibliometrics; content analysis; LDA; K-Means.

**Copyright:** © 2023 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

## 1. INTRODUCCIÓN

VUCA es un acrónimo de volatilidad (volatility), incertidumbre (uncertainty), complejidad (complexity) y ambigüedad (ambiguity), que se utiliza de diversas formas para describir un entorno que desafía el diagnóstico confiable. Por lo tanto, cualquier planificación estratégica como actividad esencial para impulsar el rendimiento de la organización se considera inútil en un "mundo VUCA" (Raghuramapatruni y Kosuri, 2017).

El concepto VUCA fue acuñado por primera vez por el ejército estadounidense para describir los escenarios de combate modernos, que suelen darse en entornos volátiles, inciertos, complejos y ambiguos (Elkington, 2018). En estos escenarios, las tropas de élite deben enfrentarse a condiciones adversas para responder con flexibilidad y resistencia al estrés, al esfuerzo físico, a la saturación de información, a la falta de sueño y a la privación de alimentos (Antonacopoulou y otros, 2019; Levey y Levey, 2019; Nindl y otros, 2018).

En la actualidad, varios trabajos extienden VUCA para describir entornos turbulentos en otros contextos como el empresarial (Ahmad y otros, 2021; Peñarroya-Farell y Miralles, 2021), geopolítico (Shawyun, 2018), y educacional, o para enfrentar crisis tanto naturales como sociales. Las crisis sociales, como los cambios en los aspectos geopolíticos, pueden crear condiciones VUCA porque suelen desencadenar inestabilidad financiera al afectar el mercado bancario y el comercio local (Buckley, 2021; Khalatur y otros, 2021). Las catástrofes naturales como los terremotos, los tsunamis y los grandes incendios forestales, muestran los patrones del mundo VUCA porque provocan escasez de recursos, lo que estresa a la comunidad (Helgeson y O'Fallon, 2021; Labib, 2021; Valderrama y otros, 2018). Otro ejemplo es la pandemia de Covid-19, que ha destruido sectores de la economía mundial debido a las cuarentenas aplicadas a nivel mundial y al impacto social (Fletcher y Griffiths, 2020). Estos ejemplos muestran que el concepto de mundo VUCA está surgiendo a través de un incremento de las crisis sociales, pero eventos más antiguos como las guerras mundiales y la gripe española deberían haber hecho aparecer el concepto VUCA hace mucho tiempo. Esto nos lleva a preguntarnos ¿Desde cuándo VUCA ha sido referenciado como concepto e investigación?

El análisis bibliométrico puede proporcionar una amplia visión sobre la producción científica de VUCA en la Web of Science hasta 2020, presentando esta evolución a través de los años y los temas de investigación relacionados (Herre-

ra-Viedma y otros, 2020). Los análisis bibliométricos ayudan a detectar nuevas líneas de investigación, identificar posibles áreas de estudio, determinar la obsolescencia de temas específicos y establecer el rendimiento de la actividad científica. Además, miden el impacto de la investigación para la comunidad científica y el desarrollo de la sociedad para identificar las revistas líderes por temas, los autores más prolíficos y más citados (referentes), y las instituciones que más investigan e invierten recursos en un área específica (Flores-Fernández y Aguilera-Eguía, 2018).

Por otro lado, los análisis bibliométricos también pueden ser complementados con técnicas de análisis de datos para descubrir temas de artículos o patentes a partir de datos no estructurados para procesar texto como las palabras clave, los títulos y el resumen de cada artículo (Jo, 2019). Una de las técnicas más utilizadas es la identificación de palabras clave mediante su repetición, lo cual puede encontrar tópicos en común (Herrera-Viedma y otros, 2020), o desplegar nubes de palabras (Baraibar-Diez y otros, 2020). Esta técnica es bastante útil para desplegar las palabras que más se repiten y dividir los textos manualmente basado en ese criterio, pero muestra un posible sesgo al reducirse el número de palabras (Fahimnia y otros, 2015). Por este motivo, otra técnica ampliamente utilizada es la Latent Dirichlet Allocation (LDA) para descubrir tópicos en resúmenes, ya que permite descubrir temas a partir de conjuntos de palabras y su repetición como conjunto en los documentos analizados (Tran y otros, 2019). El análisis de contenido o temático puede encontrar grupos de revistas, que pueden derivar en una identificación del contexto para analizar las aplicaciones de VUCA (García-Marco y otros, 2020). Sin embargo, estas técnicas suelen ser utilizadas en resúmenes para generar clústeres sin utilizar indicadores u otras formas de agrupación para comparar qué grupos son mejores para el análisis, lo cual podría mejorar los grupos cuando el set de datos no es muy grande. Por este motivo, este estudio utiliza dos índices y dos algoritmos de clustering para analizar un número adecuado de grupos.

Este trabajo tiene dos objetivos: primero proponer una metodología basada en bibliometría y análisis de contenido, utilizando más de un índice para seleccionar temas o grupos de análisis. Segundo, presentar un análisis bibliométrico y un análisis de contenido, que destaquen las principales tendencias de VUCA, su contexto y aplicaciones potenciales.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología incluyó un análisis bibliométrico y un análisis de contenido, que analizó datos no estructurados como los resúmenes para encontrar patrones de similitud entre los documentos.

### 2.1. Criterios de búsqueda

Se realizó un análisis bibliométrico retrospectivo de la producción científica sobre VUCA durante el período 1975-2020, realizada el 18 de febrero 2021, indexada en Web of Science (WoS) de Clarivate Analytics. Se recogieron datos de la colección principal de WoS, incluyendo todos los índices: SCI-EXPANDED, SSCI, AyHCI y ESCI.

La exploración utilizó la función de búsqueda avanzada proporcionada por la base de datos para buscar información, aplicando la siguiente estrategia de búsqueda en la etiqueta del campo TS=topic:

TS=(VUCA NOT ('village of Vuca' OR 'Vucata'))

En el estudio bibliométrico se aplicaron datos numéricos calculados a partir de las características bibliográficas observadas en los documentos publicados en el mundo científico y académico. Este análisis permite identificar varias características de la actividad científica vinculadas tanto a la producción como al consumo de información (Ardanuy, 2012).

Se utilizaron diez indicadores bibliométricos divididos en dos categorías

- Indicadores de productividad: incluye la productividad anual, la tipología de documentos, la productividad personal, el índice de colaboración, el índice de transitoriedad, la productividad de la revista, el índice institucional y el índice de nacionalidad.
- Indicadores de citación: artículos más citados, factor de impacto (FI) y cuartil en la categoría WoS.

Bibliometrix, un paquete de R, se utilizó para el procesamiento de datos porque proporciona herramientas cuantitativas en bibliometría y cienciometría (Aria y Cuccurullo, 2017; Moral-Muñoz y otros, 2020). Además, se complementa el análisis con el agrupamiento de abstracts para identificar tópicos con Latent Dirichlet Allocation y K-Means.

### 2.2. K-Means

El algoritmo K-Means permite dividir un conjunto de datos utilizando una medida de similitud como la distancia euclidiana (Hartigan y Wong, 1979). El algoritmo consiste en agrupar un conjunto de datos utilizando un centroide elegido y moviéndolo para mejorar la agrupación. Este algoritmo necesita la

transformación del texto en matrices mediante un proceso de indexación y codificación antes de la aplicación de K-Means. Resultados provenientes de investigaciones anteriores, sugieren que la indexación con TF-IDF y la agrupación con K-Means obtiene un buen rendimiento al procesar textos de unas 200 palabras, como los resúmenes (Fuentealba y otros, 2021). Sin embargo, el algoritmo K-Mean no define ni sugiere un número K de particiones de los datos. Por este motivo, se necesitan otros índices como el método del codo o la silueta que permiten sugerir una cantidad de grupos acorde a la similitud de los datos (Kodinariya y Makwana, 2013). El análisis de la silueta permite medir la distancia de separación entre clústeres, indicando lo cerca que está cada punto de clúster con los elementos de los clústeres vecinos. Esta medida de distancia tiene un rango [-1, +1], donde los coeficientes de silueta cercanos a 1 indican que la observación está lejos de los clústeres vecinos. La silueta permitirá sugerir el número de grupos para comparar con otros métodos como el modelo LDA.

### 2.3. Dirichlet Allocation otroslocation (LDA)

Es un modelo probabilístico para datos discretos que se construye a partir de un corpus que busca representar documentos como tópicos latentes caracterizados por palabras. Este modelo asume que existe una distribución de probabilidad beta para las palabras y una distribución de probabilidad Alpha para los documentos que deben ser encontrados a partir de k tópicos (Blei y otros, 2003). Además, no existe una cantidad mínima o máxima de documentos, considerando que cuanto mayor sea la cantidad de corpus, mayor serán los recursos a utilizar para estimar los parámetros del modelo (Hoffman y otros, 2010).

LDA es un modelo que se ha utilizado en análisis bibliométricos porque permite agrupar documentos para encontrar temas principales a partir de resúmenes o abstracts de artículos, de los cuales se pueden destacar aquellos trabajos que utilizan métodos manuales o computacionales para validar resultados. Existen varios trabajos que realizan una validación manual o basada en juicio humano, tal como etiquetado por expertos. Tran y otros (2019) utilizaron LDA para agrupar los resúmenes de artículos sobre aplicaciones de inteligencia artificial en la medicina. Ellos estudiaron los diez temas más frecuentes, utilizando etiquetado manual para determinar el número de tópicos del modelo. Figuerola y otros (2017) analizaron la investigación en el área de la Ciencia de la Información y la Bibliotecología entre los años 1978 y 2014, mediante 19 tópicos encontrados por LDA configurado con los parámetros automáticos del software. Sokil y Osorio (2022) utilizaron 100 tópicos

para agrupar producción científica relacionada a estudios de género, basados en un estudio anterior que tampoco evaluó el modelo construido.

Por otro lado, los trabajos que han utilizado métodos computacionales para evaluar el modelo, parten de la premisa de que no existe una configuración estándar que garantice resultados satisfactorios, utilizando principalmente los índices de perplejidad y coherencia (Panichella, 2021). Hao y otros (2018) aplicaron LDA y evaluaron el modelo utilizando este índice para elegir el número de grupos. Posteriormente, analizaron los clústeres que tienen una mayor frecuencia de términos. Sin embargo, las mediciones realizadas en las noticias han demostrado que el índice de coherencia logra mejores resultados que la perplejidad en la identificación de clústeres (Ding y otros, 2018). Por otro lado, el uso de índices permitiría ajustar el modelo a un set de datos lingüísticos más pequeño y enfocado en un tema específico, que podría diferir de los trabajos citados (Vera y otros, 2021). Por esta razón, el índice de coherencia es seleccionado como un índice que permite identificar el número de grupos junto con los parámetros theta y beta del modelo LDA.

### 3. RESULTADOS

La estrategia de búsqueda obtuvo una muestra de 105 documentos que fueron analizados a continuación.

#### 3.1 Indicadores de productividad

Productividad anual: El año 2020 mostro el número más alto de publicaciones (n=36), correspondiente al 34% del total. Por otro lado, el año con menor número de documentos es 2008, con

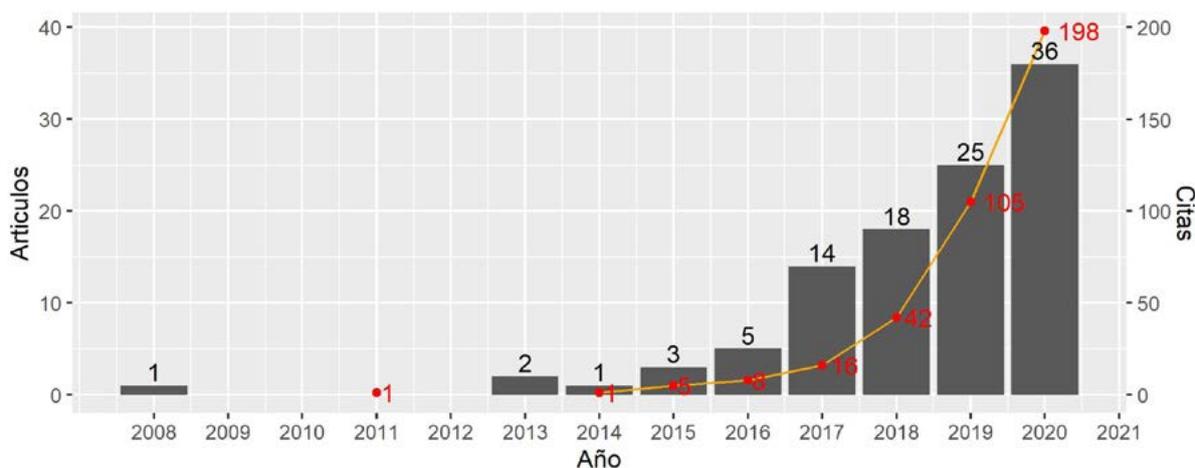
sólo una publicación. Cabe destacar que no hay artículos publicados antes de 2008 (Figura 1).

Tipología de los documentos: Un 84,8% de los 105 documentos publicados corresponden a artículos originales (n=89), seguidos de un 8,6% de material editorial (n=9). Los documentos de revisión, carta y reseña de libros comprenden un 1,9% cada uno (n=2) y, por último, hay un documento de actas que corresponde al 0,9% del total, como se muestra en la Tabla I.

**Tabla I.** Tipos de documentos

Tipos	Valor	Porcentaje
Artículo	89	84,8%
Paper de Conferencia	1	0,9%
Revisión de Libro	2	1,9%
Material Editorial	9	8,6%
Carta	2	1,9%
Reseña	2	1,9%

Productividad personal: Durante el periodo observado hubo 233 autores firmantes en la categoría revisada. El autor más prolífico tiene tres documentos, seguido de siete autores con dos trabajos y 225 autores con un documento. Los autores por documento son 2,22, mientras que la media de documentos por autor corresponde a 0,451. En resumen, el 96,5% de los autores ha contribuido con un solo artículo, mientras que el 3,5% tiene dos o más publicaciones. No hay productores significativos (autores con diez o más documentos) en el tema estudiado.



**Figura 1.** Producción científica anual y citas.

Colaboración: Respecto al índice de colaboración - medida de cooperación entre autores, que permite establecer tamaños y grupos de investigación - el 67,6% de los documentos (n=71) tienen dos o más autores: 29 documentos están firmados por dos autores (27,6%); 20 documentos están firmados por tres autores (19%); 20 documentos están firmados por cuatro autores (19%); un documento está firmado por cinco autores (0,95%), y un documento está firmado por 19 autores (19%). Por otro lado, el 32,4% corresponde a documentos con una sola firma (n=34). Sobre los datos anteriores, el índice de colaboración es de 2,8 (Tabla II).

**Tabla II.** Colaboración de los autores

Descripción	Valor
Documentos con un autor	34
Documentos por Autor	0,451
Autores por Documento	2,22
Coautores por Documento	2,3
Índice de Colaboración	2,8

Transitoriedad: En el caso de la transitoriedad - índice que mide la proporción de autores que publican un solo artículo con el número total de autores - el 96,5% de los autores tiene un solo

artículo en el tema estudiado, mientras que el 3,5% tiene dos o más artículos: siete autores con dos artículos y un autor con tres artículos. Según la categorización de Crane, éstos corresponden a autores aspirantes (entre 2 y 4 artículos), mientras que los primeros, con un solo artículo, son productores transitorios. Por tanto, no hay grandes productores, con diez o más publicaciones, para la materia.

Productividad de revistas: El número total de revistas que han publicado artículos sobre VUCA es de 87. *California Management Review* es la revista con el mayor número de publicaciones, correspondientes a 4 artículos. Quince revistas han publicado dos artículos cada una sobre VUCA, y 71 revistas tienen una publicación. En otras palabras, el 81,6% de las revistas han publicado un solo artículo sobre VUCA, mientras que el 18,4% tienen dos o más publicaciones (Tabla III).

Institucionalidad: Un total de 165 instituciones tienen publicaciones sobre el tema, es decir, una media de 1,5 instituciones por documento. La mayoría de las instituciones corresponden a universidades, siendo la Universidad de Liverpool, en Inglaterra, la organización con mayor número de publicaciones (n=3). Trece instituciones han publicado dos documentos cada una, y 151 sólo han publicado un artículo. La Tabla IV muestra las diez instituciones con mayor número de publicaciones, el tipo de organización y el país.

**Tabla III.** Revistas

Revista	ISSN	Documentos	FI	Cuartil
<i>California Management Review</i>	0008-1256	4	3,909	Q2
<i>Administrative Sciences</i>	2076-3387	2	S/I	S/I
<i>Business Horizons</i>	0007-6813	2	3,444	Q2
<i>E Mentor</i>	1731-6758	2	S/I	S/I
<i>Economic Annals XXI</i>	1728-6220	2	S/I	S/I
<i>Foresight</i>	1463-6689	2	S/I	S/I
<i>Gio Gruppe Interaktion Organisation Zeitschrift Fuer Angewandte Organisationspsychologie</i>	2366-6145	2	S/I	S/I
<i>HTS Theologiese Studies Theological Studies</i>	0259-9422	2	S/I	S/I
<i>Journal of Applied Behavioral Science</i>	0021-8863	2	1,5	Q4
<i>Journal of Enterprising Communities People and Places in the Global Economy</i>	1750-6204	2	S/I	S/I
<i>Journal of Management Development</i>	0262-1711	2	S/I	S/I
<i>Journal of Organizational Change Management</i>	0953-4814	2	0,967	Q4
<i>Learning Organization</i>	0969-6474	2	S/I	S/I
<i>Management Marketing Challenges for the Knowledge Society</i>	1842-0206	2	S/I	S/I
<i>Tourism</i>	1332-7461	2	S/I	S/I
<i>Vision the Journal of Business Perspective</i>	0972-2629	2	S/I	S/I

**Tabla IV.** Documentos por Institución

Entidad	Documentos	Tipo	País
University of Liverpool	3	Universidad	Inglaterra
FOM University of Applied Sciences	2	Universidad	Alemania
Griffith University	2	Universidad	Australia
Kharkiv National Automobile and Highway University	2	Universidad	Ucrania
Kharkiv Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of Trade and Economics	2	Universidad	Ucrania
Management Development Institute	2	Instituto	India
Norwegian University of Science and Technology	2	Universidad	Noruega
Steinbeis University Berlin	2	Universidad	Alemania
Szent István University	2	Universidad	Hungría
University of California, Berkeley	2	Universidad	USA

Nacionalidad: Treinta y cuatro países han publicado sobre el tema, con una media de 3,08 países por documento. Estados Unidos es el país que ha aportado el mayor número de documentos (n=45), seguido por el Reino Unido (n=30) e India (n=21). Nueve países aportaron un documento. En términos de citas, las publicaciones de Estados Unidos (n=218), Reino Unido (n=64), Finlandia (n=19), Alemania (n=12) y Dinamarca (n=11) han recibido más de diez citas. La Tabla V muestra los diez países con mayor número de citas.

**Tabla V.** Total citaciones por país

País	Total de Citaciones	Promedio de Citaciones por Documento
USA	218	13,625
Reino Unido	64	3,765
Finlandia	19	9,500
Alemania	12	1,714
Dinamarca	11	5,500
Singapur	9	4,500
India	8	0,889
Rusia	8	1,600
España	8	1,143
China	5	2,500

### 3.2 Indicadores de citación

Artículos más citados: Cincuenta y cuatro documentos recibieron al menos una cita, lo que representa el 51% del total de artículos citados. El número total de citas recibidas por el tema es de 404, con una media de 3,84 citas por documento

publicado. El año con mayor número de citas es 2020, con 198 citas.

La Tabla VI muestra los diez artículos más citados, que recibieron entre 110 y 9 citas. El artículo titulado "What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world" de Bennett, N., y Lemoine, G., publicado en 2014 en la revista *Business Horizons*, es el artículo con mayor número de citas (n=110).

Factor de impacto y cuartil: La tabla III muestra la lista de revistas con más de una publicación para el tema estudiado (n=16), el factor de impacto actual (FI), así como el cuartil (Q). *California Management Review* es la revista con el mayor factor de impacto (FI= 3,909; Q2). Cabe destacar que sólo cuatro de las 16 revistas disponen de FI y Q. Las doce restantes corresponden a revistas emergentes en WoS y, por tanto, no disponen de indicadores.

### 3.3 Generación de tópicos

La generación de tópicos fue realizada en Python e incluye una etapa de preprocesamiento de los resúmenes realizada con la librería NLTK. Se removieron las stopwords o palabras que no agregaban elementos semánticos como conectores, se lematizaron las palabras para evitar diferencias por posibles conjugaciones, y se crearon bi-gramas para encontrar nuevos términos computados por dos palabras. El modelo LDA fue implementado mediante la librería Gensim, la cual incluye métodos para afinar parámetros, incluidos el número de temas y el alfa. Por lo tanto, calculamos el índice de coherencia de un conjunto de modelos con diferentes temas para encontrar el mejor número de particiones. La figura 2 muestra el índice de coherencia con distintos números de temas. El resultado indica que los datos se explican mejor con un modelo que incorpora 19 grupos con



**Tabla VII.** Diez tópicos más frecuentes

G	N	%	Palabras Clave
10	44	46	management; research; change; organization; study; world; vuca; leadership; model; environment
5	15	16	study; paper; learn; new; value; approach; management; environment; leadership; organisation
9	10	11	leadership; leader; paper; datum; organizational; vuca; style; uncertainty; purpose; complex
8	7	7	work; student; environment; develop; deal; skill; risk; relationship; learn; development
18	4	4	environment; career; musician; construction; individual; complex; propose; performance; music; professional
3	2	2	world; learning; learn; care; organisation; complexity; success; mindfulness; community; high
13	2	2	scenario; food security; use; complexity; effect; base; present; paper; subsequently; range
15	2	2	must; decision; system; result; complex; organization; economic; identity; environment; change
16	2	2	healthcare; personal; medical; clinical; change; different; experience; skill; education; practice
0	1	1	organisation; pandemic; offer; digital; article; public; period; side; lockdown; digitally

un porcentaje razonablemente alto en comparación con los demás grupos. Los cinco primeros grupos podrían clasificarse como grupos claramente definidos, pero hay trabajos en cada grupo cuya contribución a los temas no supera el 35%. Esto muestra un cierto grado de dispersión en los temas, ya que la contribución a otros grupos es incluso menor.

El tópico 10 no muestra una tendencia clara entre los resúmenes porque los términos más repetidos como "gestión", "investigación", "cambio", "organización", "estudio", "mundo", "vuca", "liderazgo", "modelo" y "entorno" se encuentran en la mayoría de los resúmenes. Sin embargo, al guiarse por la subdivisión realizada a partir del algoritmo K-Means, se observan ciertos patrones.

El subgrupo más poblado del tópico 10, tiende a repetir la palabra VUCA por encima de la media sin investigar las empresas. Es posible encontrar análisis de Syllabus (Hall y Rowland, 2016) y cambios en lactancia materna en el mundo VUCA en este grupo (Rubio y otros, 2019). El segundo subgrupo más poblado enfatiza VUCA como una capacidad que genera ventajas competitivas en emprendimientos (Lai y Lorne, 2020; Maini y otros, 2020; Schoemaker y otros, 2018; Xing y otros, 2020).

En el tópico 5 destacan las palabras "aprendizaje", "estudio" y "gestión". El 90% de los artículos son estudios de casos en los que se pueden identificar tres subgrupos. El primer subgrupo examina cómo las empresas interactúan con su entorno, donde la generación y la aplicación de ideas innovadoras reducen los riesgos en entornos VUCA (Cook, 2016; Kaivo-oja y Lauraeus, 2018; Ungureanu y otros, 2018). El segundo subgrupo examina elementos organizativos como la eficacia de los procesos de aprendizaje (Antonacopoulou y otros, 2019b; Williams, 2017), la gestión de los recursos humanos

ante los cambios (Katta y otros, 2019; Steinberg y Pfarr, 2019), gestión de redes sociales (Peterson, 2019), valores corporativos (Geysi y otros, 2020), y procesos de toma de decisiones (Robinson y otros, 2017). El tercer subgrupo estudia las condiciones históricas de incertidumbre para identificar los elementos del entorno que generan las condiciones VUCA (Ashraf, 2020; Hernandez-Santibanez y Mastrolia, 2019; Lopes, 2017). Los subgrupos generados por el algoritmo K-Means mostraron dos clusters que contenían el 20% de los artículos por cluster. Sin embargo, sólo uno de ellos mostraba una tendencia identificable.

El tópico 9 es el tercero más poblado y tiene a "liderazgo" y "líder" como palabras principales, siendo dominantes en el 80% de este grupo. En general, los artículos describen o investigan las habilidades de los líderes para trabajar en un entorno VUCA. Varios trabajos analizan estas habilidades utilizando información histórica como las noticias, observando los resultados obtenidos como consecuencia de su decisión (Castillo y Trinh, 2019; Lues, 2020; Mofuoa, 2016). Otro grupo analiza las habilidades de liderazgo a través de observaciones y encuestas, destacando las habilidades más críticas, como la agilidad de los líderes para motivar a su equipo aprovechando sus capacidades (Chatterjee y Mohanty, 2019; Edison y otros, 2019). El subgrupo generado por K-Means pudo identificar los trabajos que hacían suficiente hincapié en el liderazgo.

El tópico 8 hace hincapié en las palabras relacionadas con el aprendizaje, como "aprendizaje" y "estudiantes", lo que induce un grupo principalmente de prácticas asociadas al aprendizaje para entornos VUCA. Alrededor del 57% de los trabajos estudian técnicas en el aprendizaje para reforzar la adaptación al cambio y la gestión emocional como

habilidades esenciales en la incertidumbre (Qadir y Al-Fuqaha, 2020; Safina y otros, 2020; Seow y otros, 2019; Tsui y Dragicevic, 2018). Los demás trabajos consideran que el aprendizaje de los factores del entorno, como la relación de las partes interesadas internas y externas, es un factor determinante que puede mitigar los riesgos (Dolot, 2020; Selvaseelan, 2018; Villajos y otros, 2019). Un subgrupo predominante con K-Means comprendía el 42% de los trabajos, cuyo tema central era el aprendizaje de los alumnos.

#### 4. DISCUSIÓN

Se puede observar que existe una discordancia entre los términos más relevantes propuestos por los autores, los Keyword-Plus mostrados en la Tabla VIII, y las palabras que definieron los grupos en la Tabla VII. Por ejemplo, el término Liderazgo es el segundo término de las palabras clave. Sin embargo, sólo se encuentra como término principal en el grupo 9, que contiene diez artículos, 8 de los cuales hablan de liderazgo. La tabla 8 muestra una clara tendencia a encontrar palabras inducidas por los mismos términos de búsqueda, ya que es bastante común que al utilizar "VUCA" en los criterios de búsqueda, aparezca el mismo término en los títulos o resúmenes. En esta ocasión, también se repiten las palabras que componen VUCA como "volatility" y "uncertainty", sin aportar información adicional. Por otro lado, encontrar diferentes temas puede mejorar el proceso de búsqueda o proporcionar una idea general de los elementos más importantes al analizar los resúmenes. Por ejemplo, la figura 4 muestra una nube de palabras del grupo 10, que destaca por tamaño aquellas palabras que más se repiten. Este grupo es el más numeroso, y se pueden ver varios términos que no se encuentran en las palabras clave, como «change» y «environment».

Existen varias dificultades asociadas al uso de este tipo de análisis, y corresponde a la dependencia de algoritmos de filtrado o preprocesamiento de palabras, y el set de datos utilizados. El filtrado presenta problemas cuando existen palabras propias del conjunto de datos que no agregan contenido, tal como las palabras "paper" y "research" que no aportan más información al análisis posterior. La eliminación de estas palabras fue discutida por el equipo, porque no existen criterios definidos en procesamiento de texto para definir cuándo una palabra puede ser incluida en la lista de "stopwords" (Dolamic y Savoy, 2010). Por otro lado, la combinación con el algoritmo K-Means podría ayudar a analizar un grupo tan grande como el grupo 10, pero a medida que los grupos disminuyen de tamaño, no encontramos coherencia en los grupos propuestos. Los problemas asociados al set de datos se reportaron en Fuentealba y otros (2021), porque métodos como K-Means pueden verse afectados cuando el set de datos es muy pequeño, o cuando el contenido de cada documento es corto. Una de las posibles razones de este efecto, viene dada por la entropía que puede generar el lenguaje al expresar ideas similares (Vera y otros, 2021). Por este motivo, se considera imprescindible reali-



Figura 4. Nube de palabras del grupo 10

Tabla VIII. Palabras Clave más relevantes.

	Keywords del Autor (DE)	Artículos	Keywords-Plus (ID)	Artículos
1	VUCA	35	Performance	14
2	Leadership	15	Innovation	9
3	Uncertainty	8	Management	8
4	Innovation	7	Model	6
5	Complexity	6	Organizations	6
6	Management	6	Perspective	5
7	Agility	5	Uncertainty	5
8	Volatility	5	Impact	4
9	VUCA World	5	Decision-making	3
10	Development	4	Dynamic capabilities	3

zar mediciones al entrenar un modelo como LDA o K-Means, ya que el resultado de los tópicos o agrupamientos puede ser tan bueno como la calidad de los datos de entrada. Se propone que utilizar estas métricas y más de un algoritmo de agrupamiento como método de validación cruzada puede ser un buen indicio de la efectividad de estas técnicas.

## 5. CONCLUSIONES

El concepto VUCA es nuevo, teniendo su primera publicación en 2008, con un aumento sustancial de la producción científica en 2020. Este aumento se atribuye a la inestabilidad mundial y a la pandemia COVID 19. Además, se han publicado muchos artículos en revistas emergentes, lo que muestra una posible relación entre el aumento de los nuevos términos de las revistas emergentes y su publicación en las revistas principales. El análisis de la productividad personal mostró que no hay productores significativos en la disciplina. Según la categorización de Crane, la mayoría de los autores son transitorios, es decir, sólo han publicado un artículo sobre el tema. Ocho autores se encuentran en la categoría de aspirantes: tienen dos o tres trabajos de su autoría sobre el tema. Por tanto, no hay autores moderados (de 5 a 9 publicaciones) ni productores significativos (más de 10 publicaciones). Una situación similar ocurre con la producción de revistas, donde la mayoría de las revistas son transitorias con 71 revistas, mientras que las 16 restantes corresponden a revistas aspirantes. La única revista con más de dos artículos es la *California Management Review*, con cuatro artículos publicados sobre VUCA en el periodo estudiado. Estados Unidos, Reino Unido, India, Alemania y España se encuentran entre los principales productores de VUCA.

Además, a nivel institucional, no hay ningún productor importante o moderado de publicaciones sobre VUCA. Estados Unidos es el país con mayor número de publicaciones y citas. Sin embargo, sólo una institución estadounidense, la Universidad de California en Berkeley, se encuentra entre las diez instituciones con mayor productividad, ocupando el último lugar de las diez primeras, con dos artículos. Esto concluye que, actualmente, no hay universidades con suficiente productividad científica en VUCA para generar una escuela de pensamiento en el campo. Cabe destacar, que varios de los artículos se encuentran publicados en revistas clasificadas en el *Emerging Sources Citation Index*, que incluye campos científicos emergentes, lo que permite concluir que la temática VUCA se encuentra en esa línea y en vías de desarrollo.

Los indicadores de la materia revelan que el tema es relativamente nuevo, por lo que los

autores, las revistas o las instituciones con una amplia producción aún no tienen una presencia destacada. Sin embargo, se observa un aumento del interés por la VUCA ya que hay una tendencia creciente en el número de artículos publicados por año. Se espera que esta tendencia aumente debido a que el contexto global, resultado de la crisis sanitaria, se reconoce como un entorno VUCA.

La generación de tópicos permitió la extracción de información relevante de forma agrupada, facilitando su análisis, donde existe un grupo predominante con el 46% de los trabajos. El grupo más grande está formado por el término VUCA, generando dispersión en los subgrupos. Esta dispersión crea subgrupos muy genéricos y otro demasiado pequeño. Los grupos restantes muestran temas más definidos, como el estudio de casos, la eficacia en los procesos de aprendizaje, las habilidades organizativas y el liderazgo compatible con las externalidades. Esto significa que la literatura se ha centrado en la comprensión de las habilidades necesarias para hacer frente a un entorno VUCA.

Por otro lado, la técnica de minería de textos y la métrica de elección de grupo nos permitieron profundizar en el análisis. Sin embargo, varias palabras que forman parte de la estructura del documento no contribuyeron a la agrupación. Los autores debatieron si era necesario excluirlas en las tareas de preprocesamiento, pero tal como se mencionó en la discusión, no existe un consenso o criterio sobre qué tipos de palabras deben ser excluidas, siendo tanto su criterio de selección como la medición de su efectividad en bibliometría un trabajo futuro. Otro elemento por mejorar son las técnicas de análisis de texto para encontrar clusters, y el estudio de VUCA, teniendo en cuenta el contenido del artículo.

## 6. REFERENCIAS

- Ahmad, N., Mahmood, A., Ariza-Montes, A., Han, H., Hernández-Perlines, F., Araya-Castillo, L., y Scholz, M. (2021). Sustainable Businesses Speak to the Heart of Consumers: Looking at Sustainability with a Marketing Lens to Reap Banking Consumers' Loyalty. *Sustainability*, 13(7), DOI: 3828. <https://doi.org/10.3390/su13073828>
- Antonacopoulou, E. P., Moldjord, C., Steiro, T. J., y Stokkeland, C. (2019a). The New Learning Organisation: PART I – Institutional Reflexivity, High Agility Organising and Learning Leadership. *Learning Organization*, 26(3), 304–318. DOI: <https://doi.org/10.1108/TLO-10-2018-0159>
- Antonacopoulou, E. P., Moldjord, C., Steiro, T. J., y Stokkeland, C. (2019b). The New Learning Organisation: PART II - Lessons from the Royal Norwegian Air Force Academy. *Learning Organization*, 27(2), 117–131. DOI: <https://doi.org/10.1108/TLO-10-2018-0160>

- Ardanuy, J. (2012). *Breve introducción a la bibliometría*. Universitat de Barcelona.
- Aria, M., y Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Ashraf, A. (2020). Emerging Discourses, Changing Perspectives: Iraq in Oscar Documentary Films. *Cinej Cinema Journal*, 8(2), 195–216. DOI: <https://doi.org/10.5195/cinej.2020.247>
- Baraibar-Diez, E., Luna, M., Odriozola, M. D., y Llorente, I. (2020). Mapping social impact: A bibliometric analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 12(22), 1–21. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12229389>
- Blei, D. M., Ng, A. Y., y Jordan, M. I. (2003). Latent Dirichlet Allocation. *The Journal of Machine Learning Research*, 3, 993–1022. DOI: <https://www.jmlr.org/papers/volume3/blei03a/blei03a.pdf>
- Buckley, P. J. (2021). The Return of Cartels? *Management and Organization Review*, 17(1), 35–39. DOI: <https://doi.org/10.1017/mor.2020.72>
- Castillo, E. A., y Trinh, M. P. (2019). Catalyzing capacity: absorptive, adaptive, and generative leadership. *Journal of Organizational Change Management*, 32(3), 356–376. DOI: <https://doi.org/10.1108/JOCM-04-2017-0100>
- Chatterjee, M., y Mohanty, M. (2019). Relationship between Leadership Behavior and Perceived Leadership Effectiveness of Transformational, Transactional and Laissez-faire Corporate Leaders in Kolkata, India in VUCA World- A Comparative Study. *Pacific Business Review International*, 11(12), 14–28.
- Cook, P. J. (2016). Leading innovation, creativity and enterprise. *Industrial and Commercial Training*, 48(6), 294–299. DOI: <https://doi.org/10.1108/ICT-01-2016-0006>
- Ding, R., Nallapati, R., y Xiang, B. (2018). Coherence-Aware Neural Topic Modeling. *Proceedings of the 2018 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, 2, 830–836. DOI: <https://doi.org/10.18653/v1/D18-1096>
- Dolamic, L., y Savoy, J. (2010). When stopword lists make the difference. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(1), 200–203. DOI: <https://doi.org/10.1002/asi.21186>
- Dolot, A. (2020). The influence of COVID-19 pandemic on the remote work - an employee perspective. *E-Mentor*, 83(1), 35–43. DOI: <https://doi.org/10.15219/em83.1456>
- Edison, R. E., Juhro, S. M., y Aulia, A. (2019). Transformational Leadership and Neurofeedback: The Medical Perspective of Neuroleadership. *International Journal of Organizational Leadership, Forthcoming, Bank Indonesia Institute Working Paper*, 8(1), 46–62. <http://doi.org/10.33844/ijol.2019.60317>
- Elkington, R. (2018). Leadership Decision-Making Leveraging Big Data in Vuca Contexts. *Journal of Leadership Studies*, 12(3), DOI: 66–70. <https://doi.org/10.1002/jls.21599>
- Fahimnia, B., Sarkis, J., y Davarzani, H. (2015). Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. *International Journal of Production Economics*, 162, 101–114. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.01.003>
- Figuerola, C. G., García Marco, F. J., y Pinto, M. (2017). Mapping the evolution of library and information science (1978–2014) using topic modeling on LISA. *Scientometrics*, 112(3), 1507–1535. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2432-9>
- Fletcher, G., y Griffiths, M. (2020). Digital transformation during a lockdown. *International Journal of Information Management*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijin-fomgt.2020.102185>
- Flores-Fernández, C., y Aguilera-Eguía, R. (2018). A propósito del análisis bibliométrico realizado a la Revista de la Sociedad Española del Dolor. ¿Qué es y cuál sería su utilidad? *Revista de La Sociedad Espanola Del Dolor*, 25(5), 307–308. DOI: <https://doi.org/10.20986/resed.2018.3650/2018>
- Fuentealba, D., Lopez, M., y Ponce, H. (2021). Effects on Time and Quality of Short Text Clustering during Real-Time Presentations. *IEEE Latin America Transactions*, 19(8), 1391–1399. DOI: <https://doi.org/10.1109/TLA.2021.9475870>
- García-Marco, F.-J., Figuerola, G. G., y Pinto, M. (2020). Análisis de la evolución temática de la investigación sobre Información y Documentación en español en la base de datos LISA mediante modelado temático (1978-2019). *El Profesional de La Información*, 1–23. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2020.jul.27>
- Geysi, N., Turkel, S., y Uzunoglu, E. (2020). Unveiling corporate values in a crisis-prone world: a cross-cultural study. *Corporate Communications: An International Journal*, 25(1), 67–86. DOI: <https://doi.org/10.1108/CCIJ-07-2019-0077>
- Hall, R. D., y Rowland, C. A. (2016). Leadership development for managers in turbulent times. *Journal of Management Development*, 35(8), 942–955. DOI: <https://doi.org/10.1108/JMD-09-2015-0121>
- Hao, T., Chen, X., Li, G., y Yan, J. (2018). A bibliometric analysis of text mining in medical research. *Soft Computing*, 22(23), 7875–7892. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00500-018-3511-4>
- Hartigan, J. A., y Wong, M. A. (1979). Algorithm AS 136: A K-Means Clustering Algorithm. *Applied Statistics*, 28(1), DOI: 100. <https://doi.org/10.2307/2346830>
- Helgeson, J., y O'Fallon, C. (2021). Resilience Dividends and Resilience Windfalls: Narratives That Tie Disaster Resilience Co-Benefits to Long-Term Sustainability. *Sustainability*, 13(8). DOI: <https://doi.org/10.3390/su13084554>
- Hernandez-Santibanez, N., y Mastrolia, T. (2019). Contract theory in a VUCA world. *SIAM Journal on Control and Optimization*, 57(4), 3072–3100. DOI: <https://doi.org/10.1137/18M1184527>
- Herrera-Viedma, E., López-Robles, J. R., Guallar, J., y Cobo, M. J. (2020). Global trends in coronavirus research at the time of COVID-19: A general bibliometric approach and content analysis using SciMAT. *El Profesional de La Información*, 29(3), 1–20. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2020.may.22>
- Hoffman, M. D., Blei, D. M., y Bach, F. (2010). Online learning for Latent Dirichlet Allocation. *Advances in Neural Information Processing Systems 23: 24th Annual*

- Conference on Neural Information Processing Systems 2010, NIPS 2010*, 1–9.
- Jo, T. (2019). *Text mining. Concepts, Implementation, and Big Data Challenge*. (2nd ed.). Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-91815-0>
- Kaivo-oja, J. R. L., y Lauraeus, I. T. (2018). The VUCA approach as a solution concept to corporate foresight challenges and global technological disruption. *Foresight*, 20(1), 27–49. DOI: <https://doi.org/10.1108/FS-06-2017-0022>
- Katta, A. K., SubbaRao, P., y Ramana, S. V. (2019). HRD - Banks in the ICT Era a Focus on Private sector Banks. *Journal of Mechanics of Continua and Mathematical Sciences*, 14(5), 943–957. DOI: <https://doi.org/10.26782/jmcms.2019.10.00076>
- Khalatur, S., Velychko, L., Pavlenko, O., Karamushka, O., y Huba, M. (2021). A model for analyzing the financial stability of banks in the VUCA-world conditions. *Banks and Bank Systems*, 16(1), 182–194. DOI: [https://doi.org/10.21511/bbs.16\(1\).2021.16](https://doi.org/10.21511/bbs.16(1).2021.16)
- Kodinariya, T. M., y Makwana, P. R. (2013). Review on determining number of Cluster in K-Means Clustering. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 1(6).
- Labib, A. (2021). Towards a new approach for managing pandemics: Hybrid resilience and bowtie modelling. *Safety Science*, 139, 105274. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105274>
- Lai, L. W. C., y Lorne, F. T. (2020). State-assisted entrepreneurial ventures: the case of aquacultural development and the seafood industry in Hong Kong. *International Journal of Entrepreneurial Venturing*, 12(4), 439–458. <https://doi.org/10.1504/IJEV.2020.109596>
- Levey, J., y Levey, M. (2019). Mindful leadership for personal and organisational resilience. *Clinical Radiology*, 74(10), 739–745. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2019.06.026>
- Lopes, M. P. (2017). Leading by fear and by love: Niccolò Machiavelli and the enlightened despotism of the Marquis of Pombal in the eighteenth century Portugal. *Management and Organizational History*, 12(4), 374–390. DOI: <https://doi.org/10.1080/17449359.2017.1397027>
- Lues, L. (2020). Has public leadership as we know it reached the end of its shelf life? Exploring leadership styles in the 21st century. *Teaching Public Administration*. DOI: <https://doi.org/10.1177/0144739420974737>
- Maini, A., Saravanan, Y., Singh, T. A., y Fyfe, M. (2020). Coaching skills for medical education in a VUCA world. In *Medical Teacher*, 1–2. Taylor and Francis Ltd. DOI: <https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1788713>
- Mofuoa, K. (2016). Prospering in the southern Africa's VUCA world of the nineteenth century: A case of resilience of Basotho of Lesotho. In *Journal of Enterprising Communities*, 10(2), 164–177. Emerald Group Publishing Ltd. DOI: <https://doi.org/10.1108/JEC-09-2014-0019>
- Moral-Muñoz, J. A., Herrera-Viedma, E., Santisteban-Espejo, A., y Cobo, M. J. (2020). Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date review. *El Profesional de La Información*, 29(1), 1–20. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.03>
- Nindl, B. C., Billing, D. C., Drain, J. R., Beckner, M. E., Greeves, J., Groeller, H., Teien, H. K., Marcora, S., Moffitt, A., Reilly, T., Taylor, N. A. S., Young, A. J., y Friedl, K. E. (2018). Perspectives on resilience for military readiness and preparedness: Report of an international military physiology roundtable. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(11), 1116–1124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.05.005>
- Panichella, A. (2021). A Systematic Comparison of search-Based approaches for LDA hyperparameter tuning. *Information and Software Technology*, 130, 106411. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.inf-sof.2020.106411>
- Peñarroya-Farell, M., y Miralles, F. (2021). Business Model Dynamics from Interaction with Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1). DOI: <https://doi.org/10.3390/joitmc7010081>
- Peterson, M. (2019). A high-speed world with fake news: brand managers take warning. *Journal of Product and Brand Management*, 29(2), 234–245. DOI: <https://doi.org/10.1108/JPBPM-12-2018-2163>
- Qadir, J., y Al-Fuqaha, A. (2020). A student primer on how to thrive in engineering education during and beyond COVID-19. *Education Sciences*, 10(9), 1–22. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci10090236>
- Raghuramapatruni, R., y Kosuri, S. R. (2017). The Straits of Success in a VUCA World. *IOSR Journal of Business and Management*, 7(1), 16–22.
- Robinson, J., Sinclair, M., Tobias, J., y Choi, E. (2017). More Dynamic Than You Think: Hidden Aspects of Decision-Making. *Administrative Sciences*, 7(3), 23. DOI: <https://doi.org/10.3390/admsci7030023>
- Rubio, A. G., Gómez García, C. I., Clares, P. M., y Ruíz García, M. J. (2019). Bibliometric analysis of Spanish doctoral theses on breastfeeding, between the years 1980–2015. *Cultura de Los Cuidados*, 23(54), 182–193. DOI: <https://doi.org/10.14198/cuid.2019.54.16>
- Safina, A. M., Arifullina, R. U., Ganieva, A. M., y Katushenko, O. A. (2020). Emotional Intelligence in Teachers' Activities. *Journal of History Culture and Art Research*, 9(2), 61–71. DOI: <https://doi.org/10.7596/taksad.v9i2.2677>
- Schoemaker, P. J. H., Heaton, S., y Teece, D. (2018). Innovation, dynamic capabilities, and leadership. *California Management Review*, 61(1), 15–42. DOI: <https://doi.org/10.1177/0008125618790246>
- Selvaseelan, J. (2018). Development and Introduction of the Risk-Sentience Auxiliary Framework (RSAF) as an Enabler to the ISO 31000 and ISO 31010 for High-Risk Environments. *Administrative Sciences*, 8(2), 22. DOI: <https://doi.org/10.3390/admsci8020022>
- Seow, P. S., Pan, G., y Koh, G. (2019). Examining an experiential learning approach to prepare students for the volatile, uncertain, complex and ambiguous (VUCA) work environment. *International Journal of Management Education*, 17(1), 62–76. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2018.12.001>
- Shawyun, T. (2018). Developing Conscientious Institutions of Higher Education in Southeast Asia. In *The Wiley International Handbook of Educational Found-*

- dations*, 369–398. John Wiley y Sons, Ltd. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118931837.ch22>
- Sokil, J. P., y Osorio, L. (2022). Producción científica en el campo de los estudios de género: análisis de revistas seleccionadas de Web of Science (2008-2018). *Revista Española de Documentación Científica*, 45(1), e320. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2022.1.1849>
- Steinberg, S., y Pfarr, E. (2019). Current challenges in internal change management at Commerzbank and Deutsche Bahn. *Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift Fur Angewandte Organisationspsychologie*, 50(2), 115–122. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11612-019-00456-2>
- Tran, B. X., Latkin, C. A., Vu, G. T., Nguyen, H. L. T., Nghiem, S., Tan, M. X., Lim, Z. K., Ho, C. S. H., y Ho, R. C. M. (2019). The current research landscape of the application of artificial intelligence in managing cerebrovascular and heart diseases: A bibliometric and content analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(15). DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16152699>
- Tsui, E., y Dragicevic, N. (2018). Use of scenario development and personal learning environment and networks (PLEyN) to support curriculum co-creation. *Management and Marketing*, 13(2), 848–858. DOI: <https://doi.org/10.2478/mmcks-2018-0009>
- Ungureanu, P., Bertolotti, F., y Macri, D. (2018). Brokers or platforms? A longitudinal study of how hybrid interorganizational partnerships for regional innovation deal with VUCA environments. *European Journal of Innovation Management*, 21(4), 636–671. DOI: <https://doi.org/10.1108/EJIM-01-2018-0015>
- Valderrama, L., Contreras-Reyes, J., y Carrasco, R. (2018). Ecological Impact of Forest Fires and Subsequent Restoration in Chile. *Resources*, 7(2), 1–10. DOI: <https://doi.org/10.3390/RESOURCES7020026>
- Vera, J., Fuentealba, D., Lopez, M., Ponce, H., y Zariquiey, R. (2021). On the von Neumann entropy of language networks: Applications to cross-linguistic comparisons. *Europhysics Letters*, 136(6), 68003. DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/ac39ee>
- Villajos, E., Tordera, N., y Peiró, J. M. (2019). Human resource practices, eudaimonic well-being, and creative performance: The mediating role of idiosyncratic deals for sustainable human resource management. *Sustainability (Switzerland)*, 11(24). DOI: <https://doi.org/10.3390/SU11246933>
- Williams, P. (2017). What are the challenges of introducing internal coaching in a VUCA context? *International Journal of Evidence Based Coaching and Mentoring*, 15(11), 18–29.
- Xing, Y., Liu, Y., Boojihawon, D. K., y Tarba, S. (2020). Entrepreneurial team and strategic agility: A conceptual framework and research agenda. *Human Resource Management Review*, 30(1). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2019.100696>