

Revista española de documentación científica

vol. 46, n. 1 (2023)

Estudios

Imbricación del pensamiento computacional y la alfabetización digital en la educación. Modelación a partir de una revisión sistemática de la literatura

Carlos Enrique George-Reyes

Revistas científicas de Comunicación en España: prospectiva sobre su gestión y sostenibilidad económica

Antonio J. Baladrón-Pazos, Beatriz Correyero-Ruiz

RiC-CM en construcción: del modelo descriptivo sintáctico (2016) al semántico armonizador (2021)

Dunia Llanes Padrón, Manuela Moro Cabero

Análisis de buenas prácticas editoriales en igualdad de género en España

María Ángeles Coslado, Daniela De Filippo, Germán Ros, Elías Sanz-Casado

Análisis de los perfiles de investigadores de Panamá e indicadores bibliométricos de Google Scholar

Danny Murillo-Gonzalez, Robinson Zapata, Omar López

Sensibilidad y elasticidad de las universidades españolas a los indicadores del Ranking de Shanghái (ARWU)

Teodoro Luque-Martínez

Evolución y tendencias en investigación sobre paradiplomacia. Un análisis bibliométrico

Juan Camilo Mesa Bedoya, Carlos Hernán González Parías, Zidane Zeraoui

ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Imbricación del pensamiento computacional y la alfabetización digital en la educación. Modelación a partir de una revisión sistemática de la literatura

Carlos Enrique George-Reyes*

*Institute for the Future of Education. Tecnológico de Monterrey, Mexico.
Correo-e: cgeorge@tec.mx | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-2529-9155>

Recibido: 10-09-21; 2ª versión: 14-1-22; Aceptado: 24-1-22; Publicado: 1-2-23

Cómo citar este artículo/Citation: George-Reyes, C. E. (2023) Imbricación del pensamiento computacional y la alfabetización digital en la educación. Modelación a partir de una revisión sistemática de la literatura. *Revista Española de Documentación Científica*, 46 (1), e345. <https://doi.org/10.3989/redc.2023.1.1922>

Resumen: En la enseñanza se ha señalado la importancia de consolidar el pensamiento computacional (PC) y la alfabetización digital (AD) como dos habilidades necesarias para formar a los profesionales del siglo XXI. Sin embargo, la producción científica que ha imbricado ambos tópicos es escasa. El objetivo de este artículo fue realizar una revisión sistemática de la literatura que analiza el vínculo entre ambos conceptos en el periodo 2010-2021. El resultado es una propuesta de imbricación que aborda como componentes básicos del PC la abstracción, el diseño de algoritmos, la identificación de patrones y la descomposición, y como componentes experienciales los conceptos, prácticas y perspectivas computacionales. En cuanto a la AD se consideraron las habilidades críticas, informacionales y comunicativas. Se concluye que las hipótesis que se establecen a partir del modelo que aquí se ha diseñado son una aportación que servirá como un marco de referencia para discutir la importancia de incorporar el PC como una alfabetización digital de orden superior.

Palabras clave: alfabetización digital, educación superior, innovación educativa, pensamiento computacional, pensamiento complejo.

Imbrication of computational thinking and digital literacy. Modeling from a systematic review of the literatura

Abstract: In teaching, the importance of consolidating computational thinking (CT) and digital literacy (DL) as two necessary skills to train professionals in the 21st century has been pointed out. However, the scientific production that has interwoven both topics is scarce. The objective of this article was to carry out a systematic review of the literature that analyzes the link between both concepts in the period 2010-2021. The result is an overlapping proposal that addresses abstraction, algorithm design, pattern identification, and decomposition as basic components of CT, and computational concepts, practices, and perspectives as experiential components. Regarding DL, critical, informational and communicative skills were considered. It is concluded that the hypotheses that are established from the model that has been designed here are a contribution that will serve as a frame of reference to discuss the importance of incorporating CT as a higher order digital literacy.

Keywords: digital literacy, higher education, educational innovation, computational thinking, complex thinking.

Copyright: © 2022 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

La incorporación de herramientas digitales y sus procesos para operarlas y aplicarlas para resolver problemáticas inherentes a las actividades cotidianas de las personas ha propiciado cambios sustanciales para vivir en la sociedad actual, en la que parte del conocimiento es generado por códigos electrónicos y la información transmitida y dirigida al público por medio de algoritmos. En el campo de la educación, estas herramientas se han convertido en instrumentos indispensables para la realización de actividades de formación y para diseñar estrategias de enseñanza (Fuentes y otros, 2019; Kumar y Kumar, 2018; van de Oudeweetering y Voogt, 2018).

El Pensamiento Computacional (PC) surgió como una respuesta a la ubicuidad del uso de las herramientas digitales en la vida diaria, y se ha posicionado en las últimas décadas como una habilidad deseable en la formación escolarizada (González, 2019) debido a que permite resolver problemas complejos mediante el uso de los conceptos fundamentales de la informática, aún sin que las personas sean expertas en esa área disciplinar (Wing, 2006). También se ha afirmado que el PC puede ser útil tanto en las ciencias exactas como en las ciencias sociales, ya que uno de sus principios orientadores es reformular problemas complejos usando abstracciones y descomposición (Wing, 2008; Yadav y otros, 2016).

El desarrollo conceptual del PC se remonta al trabajo desarrollado por Papert (1980, 1996) y complementado por Wing (2006), quienes afirmaron que implica "resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la informática" (p. 33). Una de las primeras aplicaciones del PC en la escuela fue llevada a cabo por Papert (1980), que lo utilizó como una herramienta en la formación de escolares de nivel básico (K12) para mejorar la comprensión de conceptos abstractos de las matemáticas, por otra parte, Wing (2011), después de haber realizado algunas reformulaciones a su idea inicial (Wing, 2006, 2008).

De esta forma, se ha propuesto que el PC es una habilidad que desarrollan las personas para crear soluciones utilizando estrategias computacionales (García, 2016), en las que se pueden describir conceptos complejos en otros más simples y fáciles de comprender (Basogain y otros, 2015; Figueiredo y García, 2017; Ortega y Asensio, 2018), e involucra como estrategias de aplicación principales la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, el diseño de algoritmos y el desarrollo de procesos de abstracción, (Grover y Pea, 2013;

Grover, 2018; Ángel y otros, 2020). Asimismo, se ha propuesto que el desarrollo del PC está relacionado con el aprendizaje basado en retos y desafíos (Gonçalves y otros, 2019) y favorece el desarrollo de habilidades cognitivas, técnicas y de interacción social (Bers y otros, 2018; García y Caballero, 2019).

Sin embargo, y aun cuando Wing (2006) propuso el primer concepto generalmente aceptado y replicado acerca del PC, la autora puntualizó que no existe una definición precisa del término (Wing, 2011), de igual forma, es notoria la falta de consenso acerca de un marco conceptual que lo defina con precisión y que delimite sus principales elementos en el escenario de la educación, ya que en términos generales no existen criterios que orienten su incorporación en las actividades de enseñanza-aprendizaje (Adell y otros, 2019; Kalelioglu y otros, 2016; Voogt y otros, 2015).

Diversos autores se han dado a la tarea de hacer aproximaciones basadas principalmente en el uso del lenguaje informático como base para enseñar el PC (Bers y otros, 2019), así como para describir los componentes que lo conforman. Zapata (2019) ha propuesto 15 componentes no excluyentes que están implícitos en la conceptualización del PC debido a que constituyen habilidades que deben ponerse en marcha para trabajar en entornos informáticos, tales como el análisis ascendente y descendente, la heurística, el pensamiento divergente, la creatividad, la recursividad, la iteración, el ensayo y error, la metacognición, entre otros.

Definiciones de PC más acotadas a la conceptualización de Wing (2011) han sugerido que existen 4 elementos básicos: abstracción, análisis de patrones, diseño de algoritmos y habilidad de descomposición (Rose y otros, 2017) y 3 dimensiones de análisis de las experiencias basadas en el pensamiento computacional: los conceptos, las prácticas y las perspectivas computacionales (Nouri y otros, 2020) (ver Figura 1). Sin embargo, debe aclararse que el PC no siempre está delimitado por uso de dispositivos digitales, ni por el desarrollo de habilidades para programar usando lenguajes de computación (Valverde y otros 2015), ya que sus elementos primordiales están relacionados con la formación de conceptualizaciones, de habilidades no memorísticas, del pensamiento matemático, y, sobre todo, de la formulación de ideas para lograr la resolución de problemas, sin que necesariamente se requiera utilizar artefactos electrónicos (Zapata, 2015).

Para integrar tan diversas aproximaciones conceptuales, Polanco y otros, (2020) realizaron una revisión sistemática de la literatura que identificó 30 definiciones de PC y 8 áreas de

énfasis, que si bien son disimiles, convergen en señalar que más allá de la diversidad conceptual, lo más importante es considerar al pensamiento computacional como un elemento integrante de una nueva perspectiva de alfabetización digital y como un marco de habilidades mínimas que se requieren en la sociedad del siglo XXI.

Por lo anterior, se puede afirmar que el PC está conformado, tanto por componentes conceptuales como experienciales, que tienen como base a la alfabetización digital, en especial con las habilidades crítica, mediática e informacional (George y Avello, 2021). Comprender la imbricación entre estos elementos, resulta indispensable debido a la constante adaptación de las personas a los medios de comunicación digitales y los sistemas informáticos emergentes para interactuar en el mundo.

Con esta premisa, este artículo contribuye al campo de estudio del pensamiento computacional con una propuesta de imbricación con los elementos básicos de la alfabetización digital, por lo que se planteó como objetivo de investigación el diseñar un modelo relacional entre el PC y la AD mediante una revisión sistemática de la literatura en la que se llevó a cabo un análisis diacrónico de la producción académica acerca del tema, las tendencias actuales y los trabajos que consideran ambos elementos como parte de un concepto.

2. MÉTODO

Las revisiones sistemáticas de la literatura han sido utilizadas para examinar aspectos relacionados con la difusión y aplicación del PC en el ámbito educativo (Piazza y Mengual, 2020; Roig y Moreno, 2020). Sin embargo, esta investigación centró su propósito en analizar publicaciones mediante las cuales se pueda elaborar una reconceptualización del PC y una imbricación con la AD. Para lograr-

lo, se utilizó el método PRISMA (Petersen y otros, 2008), que ha sido simplificado y validado para ser aplicado en el área de las ciencias sociales por diversos autores (Ramírez y García, 2018; Cantú y otros 2019), que coinciden en que las etapas más importantes para realizar este tipo de estudios son las siguientes: 1) definición de preguntas de investigación, 2) localización de la producción científica, 3) depuración de la producción científica, 4) creación y ajuste de una base de datos bibliográfica, y 5) análisis de la información.

2.1 Definición de preguntas de investigación

Debido a que el propósito es realizar una revisión de los argumentos que han surgido para conceptualizar y evaluar el pensamiento computacional en el escenario educativo, en la Tabla I se plantearon temas y preguntas de investigación basadas en la oportunidad de aportar nuevas formas de estudiar el PC y vincularlo con la AD.

2.2 Localización de la producción científica

Se localizaron y seleccionaron los documentos científicos en las bases de datos Scopus y Web of Science (WoS). Se tomó la decisión de utilizarlas debido a que son las bases de datos de mayor impacto internacional (Cantú y otros, 2019). Los términos utilizados fueron *computational thinking* y *education* como elementos principales; *teaching*, *learning* y *pedagogy* como sinónimos, y *digital literacy* como elemento contextual acompañado del sinónimo *information literacy*. Los resultados se depuraron con base en los siguientes indicadores: 1) Que fueran trabajos relacionados con el PC en el campo educativo, 2) que de forma implícita o explícita mencionaran a la alfabetización digital como un componente del PC, 3) que correspondieran al periodo 2010-2020 y 2021, 4) que fueran produc-

Tabla I. Preguntas de investigación planteadas para indagar el vínculo conceptual PC-AD.

Temas	Preguntas de investigación	Respuestas esperadas
Características de la producción científica acerca del PLC en el periodo 2010-2020 y parte de 2021.	Q1. Años y países en los que se han producido publicaciones con relación al PC en el periodo 2010-2020 y parte de 2021. Q2. Trabajos con mayor impacto en la producción científica internacional. Q3. Autores con mayor impacto internacional. Q4. Tendencias respecto al estudio del pensamiento lógico computacional.	Años de publicación, revistas con más publicaciones, artículos más citados, ubicación geográfica del primer autor, análisis de palabras clave y resúmenes.
Publicaciones que imbrican al pensamiento lógico computacional con la alfabetización digital.	Q5. Autores que expresan en sus trabajos un vínculo PC-AD.	Revisión sistemática de publicaciones.
Modelación de la imbricación del pensamiento computacional con la alfabetización digital	Q6. Imbricación entre pensamiento computacional y alfabetización digital.	Modelo de relación PC-AD, hipótesis acerca del PC-AD

tos científicos en versión final. Como resultado de la primera búsqueda se localizaron 339 documentos.

2.3 Depuración de la producción científica

Como siguiente paso, se llevó a cabo una refinación de la producción localizada, lo que significó reducir el número de trabajos tomando en consideración la simplificación de los documentos que aparecieron en ambas bases de datos, documentos sin resumen disponible, y editoriales, dossiers o erratas. En la Tabla II puede observarse la progresión para reducir la cantidad de documentos.

Una vez realizada la primera selección de documentos, se procedió a hacer una revisión sistemática de cada uno de ellos con el fin de determinar cuáles cumplían con los criterios de selección establecidos, así como su pertinencia para dar respuesta a las preguntas planteadas. En la Figura 1 se señalan el proceso para delimitar la bibliografía con la que se trabajaría.

2.4 Ajuste y creación de base de datos bibliográfica

Una vez realizada la depuración de los documentos, se concluyó que se debía trabajar con 104 productos (ver <https://cutt.ly/dWR7Tow>). Se elaboró una base de datos en el software Excel con los siguientes campos: 1) autor, 2) título del trabajo, 3) año, 4) datos de la fuente (nombre de la revista/libro, volumen, año, número de artículo, páginas, DOI, resumen, palabras clave, referencias, editorial), 4) país, 5), idioma, 6) tipo de documento, y 7) tipo de acceso. Finalmente, se asignó a cada documento un identificador secuencial.

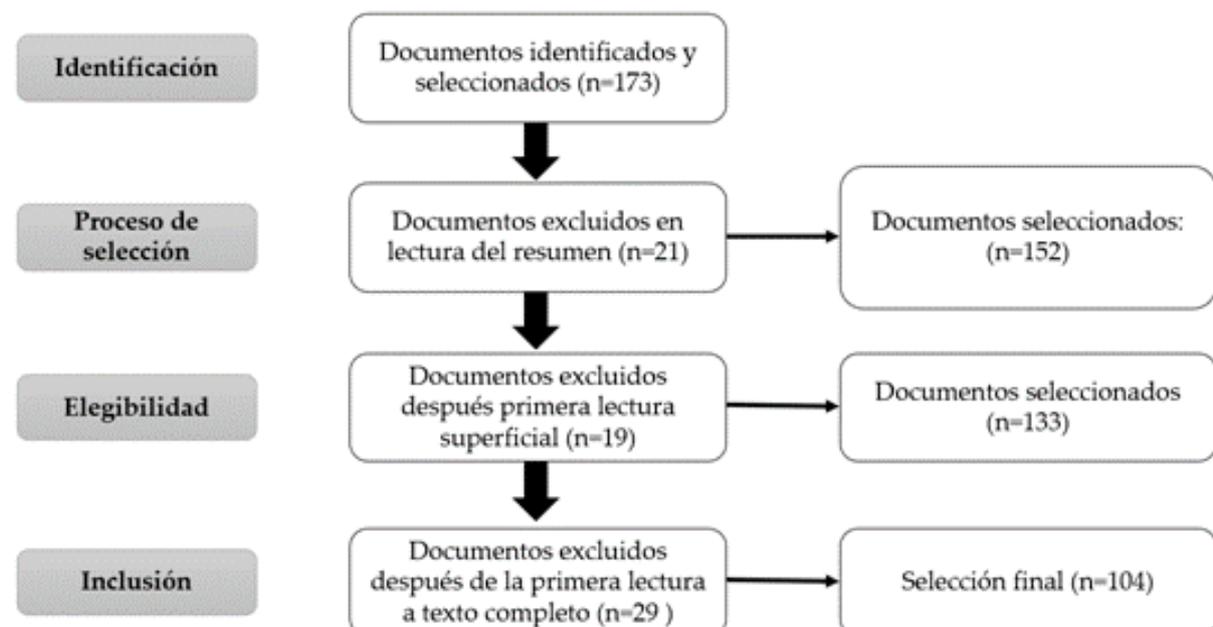
2.5 Análisis de la información

El análisis de la información se realizó en dos etapas. En la primera se cuantificó la producción científica utilizando como criterios la cantidad de trabajos por año, el idioma, país, tipo de publicación, tipo de acceso, e impacto por número de ci-

Tabla II. Criterios de selección aplicados para localizar la producción científica.

Criterios de exclusión	Scopus	WOS	Total
Productos localizados con la cadena original	180	159	339
Documentos duplicados	106		233
Documentos sin resumen	39	13	181
Dossiers y erratas	6	2	173
Total de la primera selección			173

Figura 1. Proceso final de selección de la producción científica



publicaciones, mientras que en Iberoamérica han surgido 16 documentos, siendo España el país con mayor número de artículos. En la Tabla III se puede observar el top 10 por número de publicaciones generadas en el periodo 2010-2021.

Tabla III. Top 10. Producción científica por país.

País	Documentos
Estados Unidos de Norteamérica	46
España	6
Brasil	5
Chile	5
Italia	5
China	4
Finlandia	4
Suecia	3
Taiwán	3
Reino Unido	3

3.1.2 Q2. Trabajos con mayor impacto en la producción científica internacional

Respecto a el impacto de la producción científica, las publicaciones surgidas de los Estados Unidos de Norteamérica tienen el mayor número de citas entre la comunidad internacional con un total de 1.266, lo que representa un seguimiento de las primeras obras respecto al tema y reconceptualizaciones a partir de la obra de Jeanette Wing. En Iberoamérica, España, Brasil y México se reúnen 110 citas, mientras que, Asia y China acumulan

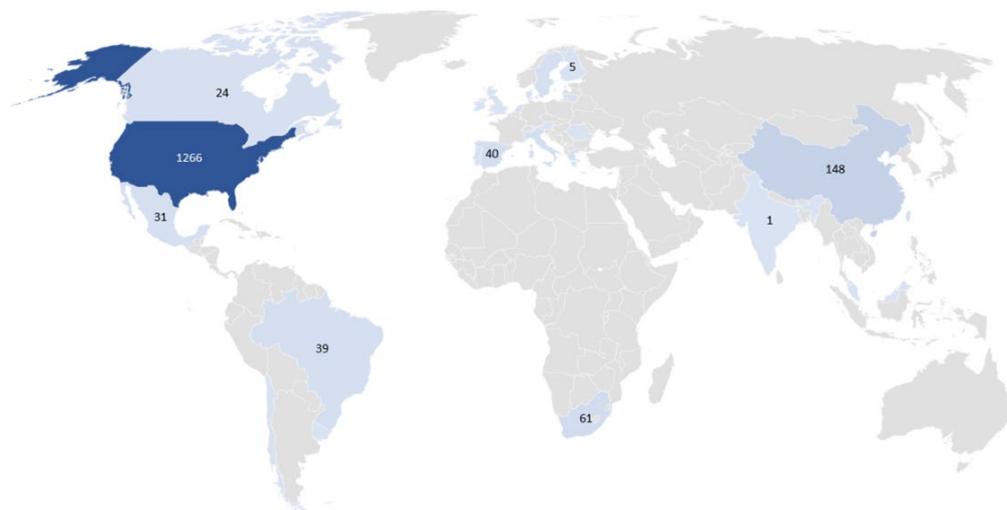
148 citas (ver Figura 4). En la Tabla IV se enlista el top 10 de los países productores de publicaciones.

Tabla IV. Top 10. Impacto de la producción científica por número de citas.

País	Citas
Estados Unidos de Norteamérica	1266
China	148
Sudáfrica	61
Singapur	50
España	40
Brasil	39
Italia	39
México	31
Taiwán	29
Suecia	28

En cuanto a las revistas de mayor impacto por número de citas, en la Tabla V se muestra que el mayor número de documentos proviene de *proceedings*, es decir, de trabajos publicados en conferencias académicas, sin embargo, el mayor número de citas totales es generado por dos revistas, *Computers and Education* (Q1. 275 citas y 5 documentos) y *Education and Information Technologies* (Q1. 230 citas y 3 documentos). Cabe resaltar que en los 8 artículos se toma como referente básico la obra de Wing (2006, 2008, 2011). En cuanto al índice h se puede observar que la revista *Computers and Education* tiene un mayor impacto respecto a la calidad

Figura 4. Mapa geográfico del impacto de la producción científica por número de citas.



de los artículos de los autores que ahí publican, lo que también representa que la mayor parte de los trabajos citados respecto al tema se pueden encontrar en esa revista (Bornmann y otros, 2007).

3.1.3 Q3. Autores con mayor impacto internacional

Respecto a los autores con mayor impacto por número de citas, Satabdi Basu, Gautman Biswas y John Kinnebrew y Patrim Sengupta (ver Tabla VI) encabezan la lista con 1.126 citas en conjunto, los trabajos de estos autores tienen como punto de partida

el diseño y la aplicación de un marco de referencia para integrar el PC en la educación científica en el nivel de educación básica y en entornos educativos abiertos basados en aprendizaje adaptativo. Por otra parte, Irene Lee, Alejandra Magana y Joyce Malyn-Smith con 563 citas lideran la perspectiva del PC desde el enfoque del modelo STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Maths), así como desde marcos de referencia multidisciplinarios. En la Figura 5 puede observarse que en la última década la coyuntura de la producción científica gira en torno a estos dos grupos de autores.

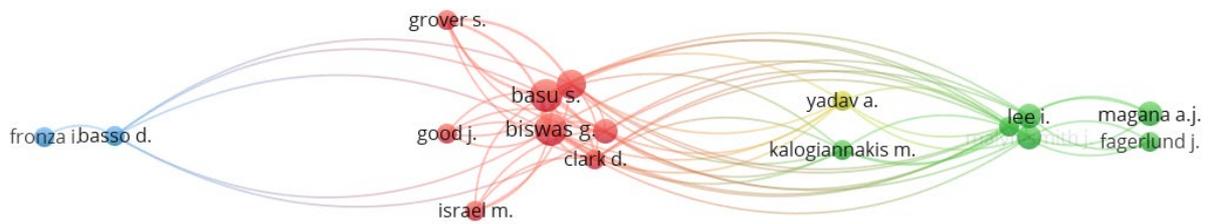
Tabla V. Top 10. Impacto de la producción científica por tipo de publicación.

Nombre	País	Tipo de publicación	Documentos	Citas totales	Cuartil JCR	Índice H
ACM International Conference Proceeding Series	Estados Unidos	Memorias de congreso	7	14	-	123
Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE	Estados Unidos	Memorias de congreso	7	15	-	39
Computers and Education	Reino Unido	Revista	5	275	Q1	179
ICER 2013 - Proceedings of the 2013 ACM Conference on International Computing Education Research	Estados Unidos	Memorias de congreso	5	112	-	13
Education and Information Technologies	Estados Unidos	Revista	3	230	Q1	41
Journal of Science Education and Technology	Holanda	Revista	3	11	Q1	61
SIGCSE 2014 - Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education	Estados Unidos	Memorias de congreso	3	21	-	22
Advances in Intelligent Systems and Computing	Alemania	Revista	2	1	Q4	41
Education Sciences	Suiza	Revista	2	4	Q2	19
Journal of Educational Computing Research	Estados Unidos	Revista	2	79	Q1	60

Tabla VI. Impacto de la producción científica por autor.

Autor	Institución	Documentos	Citas
Satabdi Basu	SRI International Center for Technology in Learning	5	321
Gautman Biswas	Vanderbilt University	5	288
John Siler Kinnebrew	Vanderbilt University	4	284
Irene Lee	Massachusetts Institute of Technology	3	265
Alejandra Magana	Purdue University	3	33
Joyce Malyn-Smith	Education Development Center, USA.	3	265
Patrim Sengupta	The University of Calgary	3	233

Figura 5. Mapa bibliográfico de la producción científica por autores.



3.1.4 Q4. Tendencias respecto al estudio del pensamiento lógico computacional

Para identificar las líneas de investigación emergentes, primero se analizaron 494 palabras clave pertenecientes a los 104 artículos seleccionados. Entre las palabras con más co-ocurrencias (número de veces que se repite un término) se encuentran *Students* (38), *Education* (32), y *Teaching literacy* (25), también se observa que existe un conjunto de co-ocurrencias relacionadas con los términos *Education computing* (26), *Engineering* (20) y *Computer Science Education* (13). Lo anterior sugiere que existe una estrecha relación con la educación basada en las ciencias computacionales, asimismo puede observarse que existe un vínculo con la resolución de problemas (10), la programación (12) y el uso de la herramienta Scratch (8) como habilitadora para el desarrollo de habilidades basadas en el pensamiento computacional (ver Figura 6).

Posteriormente se llevó a cabo un análisis de los resúmenes utilizando el método de mapeo de conteo completo (ver Figura 7), se filtraron solo aquellos documentos con una coocurrencia de ítem mayor a 10 con la finalidad de seleccionar los textos más significativos. Con este criterio, de un total de 104 documentos, 81 se consideraron como relevantes. El resultado arrojó que los términos más importantes desde los que se ha investigado el PC se han agrupado en 5 líneas temáticas: 1) el PC como habilidades y estrategias básicas de los estudiantes para resolver problemas específicos en disciplinas relacionadas con las ciencias; 2) la enseñanza del PC en la integración de prácticas de enseñanza matemática mediadas por tecnologías; 3) la programación y las ciencias de la computación; 4) actividades de enseñanza-aprendizaje en el aula mediadas por el software Scratch; y 5) el proceso de descomposición como base fundamental de la educación en PC.

Figura 6. Mapa bibliográfico de la producción científica por palabras clave.

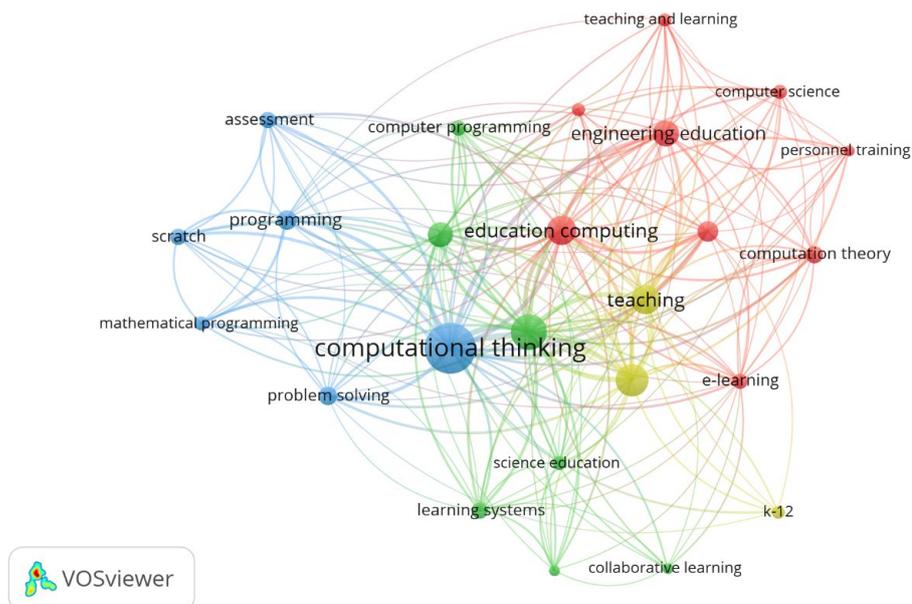
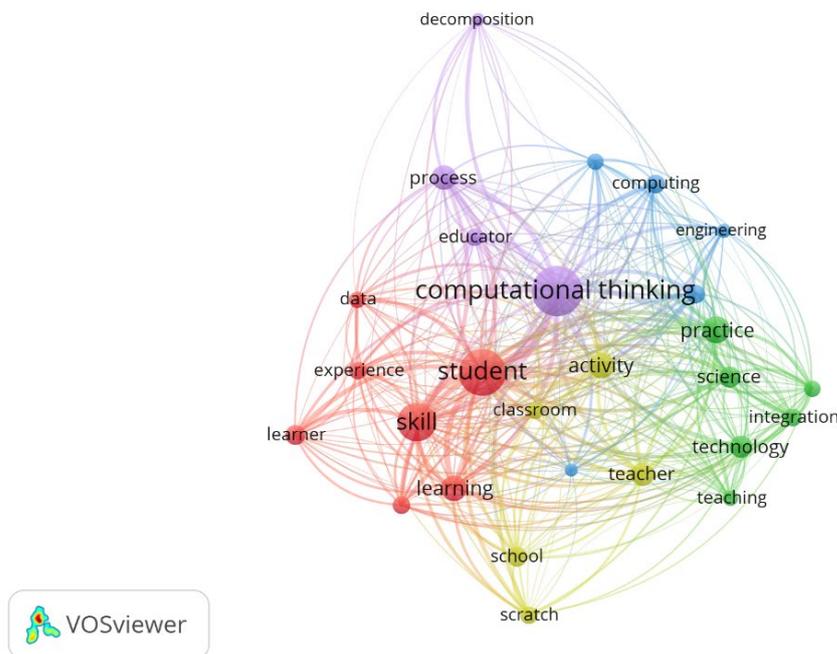


Figura 7. Mapa bibliográfico de la producción científica por palabras resúmenes.



3.2 Trabajos que imbrican al pensamiento lógico computacional con la alfabetización digital

La evolución constante de las tecnologías de la información y la comunicación han permitido a las personas tener acceso a un volumen cada vez más grande de datos y conocimientos que son transmitidos por diversos medios, en este sentido, ha mencionado la importancia de considerar al pensamiento computacional desde dos vertientes, la primera como una alfabetización digital emergente y necesaria para poder afrontar los retos que supone el interactuar con un mundo cada vez más mediatizado por las tecnologías (Zapata, 2015), y otra, en donde se hace referencia a un conjunto de actividades, y a su diseño educativo en las etapas tempranas del desarrollo cognitivo de los sujetos, que posteriormente pueden ser evocadas para fortalecer el aprendizaje del pensamiento computacional, incluso en contextos desenchufados (Zapata, 2019).

3.2.1 Q5. Autores que expresan en sus trabajos un vínculo PC-AD.

Se han realizado estudios en los que se intenta comprender cuales son las habilidades digitales que desarrollan los estudiantes durante el proceso de trabajo con la programación en las escuelas (Nouri y otros, 2020), se han diseñado escalas

para evaluar los procesos de pensamiento computacional de los estudiantes en contextos de resolución de problemas generales y específicos (Tsai y otros 2021), y se han propuesto esquemas de imbricación de entre la competencia digital y el PC (Adell y otros 2019; Juškevičienė y Dagienė, 2018). Sin embargo, el PC y la AD como un vínculo entre dos habilidades para participar en la sociedad del conocimiento ha sido escasamente explorada por investigadores, o bien ha sido intrínsecamente abordada durante las experiencias que implican la realización de actividades como la codificación o el diseño de algoritmos (Jenson y Droumeva, 2016). En la Tabla VII se han identificado aquellos trabajos que analizan y discuten dicha la relación, y con ello establecer la pauta para diseñar un modelo de imbricación, en el Apéndice del documento pueden observarse las referencias completas.

3.3 Modelación de la imbricación del pensamiento computacional a partir de su vínculo con la alfabetización digital

A partir de las perspectivas de imbricación identificadas, se pueden inferir que la AD es un elemento intrínseco del PC, incluso se afirma que existe una supeditación de las habilidades informacional, comunicativa y comunicativa al PC, ya que las primeras se concretan a la adquisición de competencias digitales, mientras que la segunda representa el desarrollo de habilidades generalizables para la

Tabla VII. Autores que expresan en sus trabajos el vínculo PC-AD.

Autor	Perspectiva de imbricación	Énfasis
Atieno, Baafi y Marta (2020).	Se propone integrar las habilidades informáticas y el PC en los planes de estudio de educación inicial.	Desarrollo de habilidades cognitivas.
Azman, Arsat, y Mohamed (2017).	Diseño de un marco de referencia para integrar el PC y AD en el plan de estudios de educación superior.	Experiencia de aprendizaje en el contexto tecnológico.
Basu, Biswas y Kinnebrew (2017).	Desarrollo de alfabetizaciones-competencias digitales para el aprendizaje del PC	Aprendizaje adaptativo abierto.
Bustillo y Garaizar (2015).	Análisis y desarrollo de un marco de referencia para evaluar iniciativas en torno a la alfabetización digital y la continuidad en el uso de entornos de programación.	Diseño de prácticas educativas con Scraeth.
Díaz, Soledad y Catino (2020).	Análisis del concepto de pensamiento computacional en conjunto con el desarrollo de la práctica pedagógica crítica y las competencias digitales.	Análisis de políticas públicas.
Juškevičiene y Dagiene (2018).	Discutir la relación entre el PC y la AD para ayudar a los educadores y los encargados de formular políticas educativas a tomar decisiones informadas sobre cómo se pueden incluir ese vínculo en las instituciones escolares.	Propuesta de política pública.
L'Heureux, Cohen, Boisvert, y Sanghera (2012).	Adaptar el concepto de PC en un marco aplicado al campo de las tecnologías de la información.	Resolución de problemas de tecnologías de la información.
Perković, Settle, Hwang y Jones (2010).	Marco de referencia para implementar el pensamiento computacional en una amplia variedad de cursos de educación general desde el enfoque de los principios de la computación de Denning (2017).	Elaboración de un marco de referencia para la práctica docente mediada por PC.

solución de problemas (Adell y otros 2019), tanto en contexto mediados por las tecnologías como en aquellos desenchufados.

3.3.1 Q6. Imbricación entre pensamiento computacional y alfabetización Digital

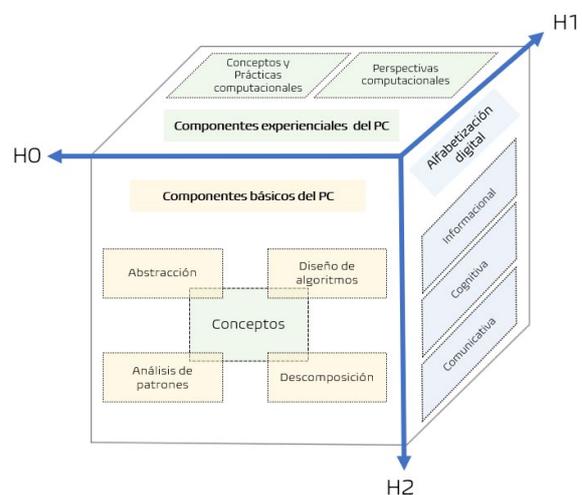
Se puede afirmar que existen zonas de intersección e imbricación entre la alfabetización informacional, cognitiva y comunicativa con los componentes básicos conceptuales y operacionales del pensamiento lógico computacional, en la Figura 8 se puede observar que más que establecer relaciones de dominación, se generan lazos de complementariedad.

A partir del solapamiento entre los componentes básicos y experienciales con la alfabetización digital se pueden generar 3 hipótesis que sustentan la imbricación que se ha señalado en párrafos anteriores:

H0. El conocimiento de los componentes básicos conceptuales y experienciales del PLC se genera a partir del desarrollo de habilidades relacionadas con la alfabetización informacional, cognitiva y comunicativa.

H1. La cultivación de niveles altos de alfabetización digital fortalece el aprendizaje del PLC,

Figura 8. Cubo de imbricación de PC y AD.



tanto a nivel de conceptos como de experiencias computacionales.

H2. El aprender de forma conceptual y experiencial el PLC favorece la recuperación de saberes previos relacionados con la alfabetización digital.

Estas hipótesis describen las posibles imbricaciones del PC con la AD, sin que esto signifique que

sean hipótesis finitas, sino por el contrario, abren el camino para ser analizadas, confirmadas, rechazadas y/o replanteadas de acuerdo con diversos contextos de aplicación como niveles educativos, áreas disciplinares de formación, formación para el trabajo, entre muchas otras.

CONCLUSIONES

Las publicaciones relacionadas con las investigaciones que conceptualizan y evalúan el PC, ofrecen la oportunidad no solamente de realizar análisis para reconceptualizar, ampliar y renovar el tema, sino que también permiten identificar las indicaciones que tiene con otras habilidades como la alfabetización digital. El objetivo de este artículo se enfocó en contribuir con las hipótesis que pueden emerger a partir de la imbricación entre el PLC y la AD, y con ello hacer una aportación en el campo de la innovación educativa.

La investigación realizada permite visualizar que existe un crecimiento del análisis de los elementos que integran el PC no solamente cuantitativo, sino que también profundizan en situaciones relacionadas con la generación de habilidades relacionadas con la alfabetización informacional, cognitiva y comunicativa. Uno de los aspectos más importantes que se pueden destacar es que el cultivar alfabetizaciones digitales puede fortalecer el aprendizaje del PC, tanto a nivel de conceptos como de experiencias computacionales, lo que supone una mejora de los aprendizajes.

El conjunto de análisis realizados en este trabajo no solo proporciona una base más holística del conocimiento del PC, sino que también proporciona una orientación adicional hacia la investigación de un tema que, debido a su acercamiento con el uso de las tecnologías y los procesos de formación, está siempre en movimiento. Por otra parte, los resultados ponen en relieve la importancia de la alfabetización digital como un detonante en la asimilación, el entendimiento y la aplicación de los componentes del PC para lograr la resolución de problemas en un amplio espectro disciplinar.

Con base en este trabajo, pueden surgir nuevas oportunidades investigativas, como el surgimiento de una metodología para poner en práctica las hipótesis planteadas, o bien diseñar un instrumento que considere dichas hipótesis para evaluar la AD para lograr el PC en escenarios mediados por las tecnologías, e incluso en ausencia de ellas, es decir, en entornos desenchufados (Zapata, 2019). En otras palabras, en futuras investigaciones valdría la pena preguntarse: ¿cuál es el valor de la alfabetización digital para avanzar y mejorar la asimilación y profundización del PC?

Al respecto, la prospectiva de este artículo es consolidarse como un referente que provoque la aparición de trabajos futuros que superen la originalidad del desarrollo expositivo de este artículo. El tema es muy importante al ser abordado desde el enfoque de los estudios métricos de impacto y relevancia de la literatura científica, sin embargo, deberá profundizarse en el estudio de las publicaciones empíricas emergentes relacionadas con la imbricación del PC y la AD, con el fin de generar un impacto positivo entre los especialistas.

Finalmente, la contribución diferenciadora de este artículo se encuentra en la forma en la que se han formulado las preguntas de investigación, que no representan cuestionamientos cerrados, sino una invitación para continuar explorando e investigando el tema de la imbricación entre el PC y la AD, y con ello expandir y actualizar el conocimiento sobre el tema.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer el apoyo financiero del Tecnológico de Monterrey a través del "Challenge-Based Research Funding Program 2022". Project ID # I003 - IFE001 - C2-T3 - T.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adell, J., Llopis, M., Esteve, M., y Valdeolivas, N. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 171-186. DOI: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>
- Ángel, C., Segredo, E., Arnay, R., y León, C. (2020). Simulador de Robótica Educativa para la promoción del Pensamiento Computacional. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 20(63). DOI: <https://doi.org/10.6018/red.410191>
- Basogain, X., Olabe, M., y Olabe, J.C., (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 46(6). Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/46>
- Bers, M., González, C., y Armas, M. (2019). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers & Education*, 138, 130-145. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.013>
- Bornmann, L., y Daniel, H. (2007). What do we know about the h index? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58 (9), 1381-1385. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/asi.20609>
- Cantú, V., Glasserman, L., y Ramírez M. (2019). Comportamiento métrico sobre evaluación de la educación en emprendimiento. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, 33(79), 99-117. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2019.79.57902>
- Denning, P. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking. *Communications of the ACM*, 60(6), 33-39. DOI: <https://doi.org/10.1145/2998438>

- Figueiredo, J., y García, F. (2017). Improving Computational Thinking Using Follow and Give Instructions. *Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 3, 1-7. DOI: <https://doi.org/10.1145/3144826.3145351>
- Fuentes, A., López, J., y Pozo, S. (2019). Análisis de la Competencia Digital Docente: Factor Clave en el Desempeño de Pedagogías Activas con Realidad Aumentada. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(2), 27-42. DOI: <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002>
- García, A., y Caballero, Y. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 27(59), 63-72. DOI: <https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>
- García, F. (2016). What Computational Thinking Is. *Journal of Information Technology Research*, 9(3), v-viii. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10366/130687>
- George, C., y Avello, R. (2021). Alfabetización digital en la educación. Revisión sistemática de la producción científica en SCOPUS. *RED. Revista Educación a Distancia*, 21(66). DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red.444751>
- Gonçalves, J., Lima, J., Brito, T., Brancalião, L., Camargo, C., Oliveira, V., y Conde, M. (2019). Educational Robotics Summer Camp at IPB: A Challenge based learning case study. *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 36-43. New York: ACM. DOI: <https://doi.org/10.1145/3362789.3362910>
- González, C. (2019). Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil. *Education in the Knowledge Society*, 20, 1-15. DOI: https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a17
- Grover, S. (2018). *The 5th 'C' of 21st century skills? Try computational thinking (not coding)*. EdSurge News. Disponible en: <https://edtechbooks.org/-Pz>
- Grover, S., y Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Jenson, J., y Droumeva, M. (2016). Exploring media literacy and computational thinking: A game maker curriculum study. *Electronic Journal of e-Learning*, 14(2), 111-121. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1101239.pdf>
- Juškevičienė, A., y Dagienė, V. (2018). Computational Thinking Relationship with Digital Competence. *Informatics in Education*, 17(2), 265-284. DOI: <https://doi.org/10.15388/infedu.2018.14>
- Kalelioglu, F., Gülbahar, Y., y Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing*, 4(3), 583. Disponible en: <https://bit.ly/3rj1ZIH>
- Kumar, A., y Kumar, G. (2018). The role of ICT in higher education for the 21st century: ICT as a change agent for education. *Multidisciplinary Higher Education, Research, Dynamics & Concepts: Opportunities & Challenges for Sustainable Development*, 1(1), 76-83. Disponible en: <https://cutt.ly/hfXQj0p>
- Nouri, J., Zhang, L., Mannila, L., y Norén, E. (2020). Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. *Education Inquiry*, 11(1), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1627844>
- Ortega, B. y Asensio, M. (2018). DIY robotics: computational thinking based patterns to improve problem solving. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-Relatec*, 17(2), 129-143. DOI: <https://doi.org/10.17398/1695-288X.17.2.129>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Nueva York: Basic Books.
- Papert, S. (1996). An exploration in the space of mathematics educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1(1), 95-12. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00191473>
- Peirats, J., Marín, D., y Vidal, M. (2019). Bibliometría aplicada a la gamificación como estrategia digital de aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 60. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/60/05>
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., y Mattsson, M. (2008). Systematic Mapping Studies in Software Engineering. *Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, 68-77. DOI: <http://dx.doi.org/10.5555/2227115.2227123>
- Piazza, A., y Mengual, S. (2020). Computational thinking and coding in primary education: scientific productivity on SCOPUS. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 59, 147-181. DOI: <https://doi.org/10.12795/pixelbit.79769>
- Polanco, N., Ferrer, S., y Fernández, M. (2021). Aproximación a una definición de pensamiento computacional. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 55-76. DOI: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>
- Ramírez, M., y García, F. (2018). Co-creación e innovación abierta: Revisión sistemática de literatura. *Comunicar*, 26(54), 9-18. DOI: <https://doi.org/10.3916/C54-2018-01>
- Rodríguez, A., Raso F., y Ruiz, J. (2019). Competencia digital, educación superior y formación del profesorado: un estudio de meta-análisis en la Web of Science. *Pixel-Bit. Revista de Medios de Comunicación*, (54), 65-81. DOI: <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i54.04>
- Roig, R., y Moreno, V. (2020). El pensamiento computacional en educación. Análisis bibliométrico y temático. *Red. Revista de Educación a Distancia*, 20(63). DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red.402621>
- Rose, S., Habgood, J., y Jay, T. (2017). An exploration of the role of visual programming tools in the development of young children's computational thinking. *Electronic Journal of E-Learning*, 15(4), 297-309. DOI: <https://doi.org/10.34190/ejel.15.4.2368>
- Tsai, M., Liang, J., y Hsu, C. (2021). The Computational Thinking Scale for Computer Literacy Education. *Journal of Educational Computing Research*, 59(4), 579-602. DOI: <https://doi.org/10.1177/0735633120972356>
- Valverde, J., Fernández, M., y Garrido, M. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 46(3). Disponible en: <https://revistas.um.es/red/article/view/240311>

- van de Oudeweetering, K., y Voogt, J. (2018). Teachers' conceptualization and enactment of twenty-first century competences: exploring dimensions for new curricula. *The Curriculum Journal*, 29(1), 116-133. DOI: <https://doi.org/10.1080/09585176.2017.1369136>
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., y Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715-728. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9412-6>
- Wing, J. (2006). Computational thinking. it represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use. *Commun. ACM*, 49(3). DOI: <https://doi.org/10.1109/vlhcc.2011.6070404>
- Wing, J. (2008). *Computational thinking and thinking about computing*. Londres: The Royal Society Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking What and why? *The Link Magazine*. Spring. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. Disponible en: <http://link.cs.cmu.edu/article.php?a=600>
- Yadav, A., Hong, H., y Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embedding a 21st century problem solving in K-12 classrooms. *TechTrends*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0087-7>
- Zapata, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 46(4). DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/46/4>
- Zapata, M. (2019). Computational Thinking Unplugged. *Education in the Knowledge Society*, 20(18). DOI: https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a18
- APÉNDICE**
- Atieno, L., Baafi, R., y Marta, T. (2020). Are computational thinking skills measurable? an analysis. *CEUR Workshop Proceedings*, 2650, 12-23.
- Azman, S., Arsat, M., y Mohamed, H. (2017). The framework for the integration of computational thinking in ideation process. *2017 IEEE 6th International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*, 61-65.
- Basu, S., Biswas, G., y Kinnebrew, J. S. (2017). Learner modeling for adaptive scaffolding in a Computational Thinking-based science learning environment. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 27(1), 5-53.
- Bustillo, J., y Garaizar, P. (2015). Scratching the surface of digital literacy... but we need to go deeper. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*.
- Díaz, F., Soledad, M., y Catino, M. (2020). Analysis on the incorporation of technologies with a pedagogical perspective. *2020 39th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC)*, 1-8.
- Juškevičienė, A., y Dagienė, V. (2018). Computational Thinking Relationship with Digital Competence. *Informatics in Education*, 17(2), 265-284.
- L'Heureux, J., Cohen, R., Boisvert, D., y Sanghera, K. (2012). IT problem solving: an implementation of computational thinking in information technology. *SIGITE '12: Proceedings of the 13th annual conference on Information technology education*, 183-188.
- Perković, L. Settle, A., Hwang, S. y Jones, J. (2010). A framework for computational thinking across the curriculum. *ITICSE '10: Proceedings of the fifteenth annual conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 123-127.

ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Revistas científicas de Comunicación en España: prospectiva sobre su gestión y sostenibilidad económica

Antonio J. Baladrón-Pazos*, Beatriz Correyero-Ruiz**

*Facultad de Ciencias de la Comunicación, Universidad Rey Juan Carlos
Correo-e: antonio.baladron@urjc.es ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7870-2545>

** Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación, Universidad Católica de Murcia (UCAM)
Correo-e: bcorreyero@ucam.edu ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0003-0069-8448>

Recibido: 17-12-21; 2ª versión: 02-03-22; Aceptado: 08-03-22; Publicado: 01-02-23

Cómo citar este artículo/Citation: Baladrón-Pazos, J.; Correyero-Ruiz, B. (2023). Revistas científicas de Comunicación en España: prospectiva sobre su gestión y sostenibilidad económica. *Revista Española de Documentación Científica*, 45 (1), e346. <https://doi.org/10.3989/redc.2023.1.1945>

Resumen: En este artículo se realiza una prospectiva a diez años sobre la evolución de las revistas científicas de Comunicación en España; en concreto, abordando los retos a los que se enfrentarán para garantizar su sostenibilidad económica y las medidas que adoptarán en este sentido respecto a sus fuentes de financiación, su organización interna y las características de su producto editorial. Para ello, se realizó un estudio Delphi en el que participaron 28 editores de las principales cabeceras. Los resultados evidencian que persistirán los problemas de financiación y el insuficiente apoyo de las instituciones editoras, pese a lo cual el papel de la financiación privada seguirá siendo minoritario. Estos problemas dificultarán la competitividad de las revistas en el contexto de la edición científica internacional, por lo que implementarán medidas para intentar corregirlos, tales como potenciar la digitalización efectiva o el refuerzo y valoración de los equipos editoriales.

Palabras clave: revistas científicas, España, método Delphi, modelos de negocio, sostenibilidad económica, Comunicación.

Scientific Communication journals in Spain: outlook on their management and economic sustainability

Abstract: This article provides a ten-year outlook on the evolution of Scientific Communication Journals in Spain, specifically addressing the challenges they will face to ensure their economic sustainability and the measures they will adopt in this regard with respect to their sources of funding, their internal organization and the characteristics of their editorial product. To this end, a Delphi study was carried out with the participation of 28 publishers from the main journals. The results show that financing problems and insufficient support from publishing institutions will persist and in spite of this, role of private financing will continue to be minor. These problems will hinder the competitiveness of communication journals in the context of international scientific publishing, so they will implement measures to try to correct them, such as promoting effective digitization or strengthening and valuing editorial teams.

Keywords: scientific journals, Spain, Delphi method, business models, economic sustainability, Communication.

Copyright: © 2022 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

1.1. Las revistas científicas de Comunicación en España

La historia de las revistas científicas especializadas en Comunicación españolas (en adelante RCCE) es bastante reciente, dado que es en el año 1980 cuando nace la que se considera primera cabecera científica de este ámbito, *Anàlisi. Quaderns de Comunicació i Cultura*, impulsada desde la Universidad Autónoma de Barcelona. Desde entonces, el número de títulos ha aumentado de manera constante. Según Tur-Viñes y otros (2014: 25-26), dos picos de crecimiento, con cinco nuevas revistas por año, se producen en el año 1998, cuando nace *Revista Latina de Comunicación Social* que es la primera cabecera exclusivamente digital: en 2003; pero es en el bienio 2010-2012 cuando se produce un mayor incremento al crearse dieciséis nuevas cabeceras, aproximadamente una cuarta parte del total. Esta situación ha llevado a algunos investigadores a alertar sobre el exceso de títulos existentes y su difícil sostenibilidad (Giménez-Toledo, 2011), proponiendo medidas para la reestructuración de los mismos, no sólo los de Comunicación sino en general los de Humanidades y Ciencias Sociales (Rodríguez-Yunta y Giménez-Toledo, 2013).

Aunque la dispersión de cabeceras pudiera limitar el alcance o impacto de algunas investigaciones, lo cierto es que las revistas científicas son en la actualidad un cauce fundamental para la difusión y visibilidad de los resultados de la investigación comunicológica. Ello sin olvidar su papel en la promoción y acreditación de los investigadores. En este sentido, son frecuentes las voces críticas hacia ese utilitarismo en el papel que corresponde a las revistas científicas: "En el actual sistema producimos más que investigamos, ya que podríamos llegar a pensar que incluso investigamos para publicar y no para descubrir. Todo ello con el objetivo de mejorar nuestro currículum y sobre todo estar en disposición de conseguir las acreditaciones necesarias para consolidar nuestra situación en el ámbito académico" (Sabés y Perceval, 2009: 5). Sea como fuere, es evidente el papel que las revistas cumplen y han cumplido en el avance de la ciencia y de la disciplina comunicológica, aportando también indicadores relevantes sobre la productividad de centros de investigación e investigadores.

Precisamente la función que tienen las revistas científicas para la promoción profesional y académica coexiste a nivel internacional con una potente industria del negocio editorial en la que grandes conglomerados como Elsevier, Springer Nature, Wiley y Taylor & Francis publican más de 10.000

títulos y en la que se estima que las cien mayores editoriales impulsan en torno a dos tercios del total de las cabeceras (Luchilo, 2019). Frente a esta realidad, se abren paso también otras tendencias de diversa índole como el acceso abierto y el papel de los repositorios, las denominadas megarevistas, la piratería o las calificadas como revistas predatoras (del área de Comunicación se pueden consultar las principales en el trabajo de Túnñez-López y Martínez-Solana, 2018). Hablamos en todo caso de una estructura internacional de la edición científica que difiere de la realidad del mercado editorial español y en particular del de las cabeceras de Comunicación. Si esos grandes conglomerados han conseguido en ocasiones conjurar rentabilidad económica y reconocimiento científico, en el caso español éste es con frecuencia un reto pendiente. La mayoría de cabeceras son impulsadas por organizaciones sin ánimo de lucro, principalmente universidades, pero también centros de investigación y sociedades científicas; en no pocas ocasiones incluso son proyectos creados con un cariz muy personalista o con una orientación muy interna respecto al grupo o organismo que los ha creado, por tanto con dificultades estructurales para conseguir un reconocimiento externo de su calidad o indexaciones. Abadal y Rius-Alcaraz (2008) indican que las universidades editan alrededor de una cuarta parte de las revistas científicas españolas. En referencia al conjunto de cabeceras iberoamericanas de Comunicación, el 74,5% son editadas por universidades, el 8% por asociaciones y sólo el 5,5% por editoriales (González-Pardo y otros, 2020); estos mismos autores concluyen que estas últimas son mayoritariamente producidas en Europa y que España es el país que tiene más títulos indexados en bases de datos científicas. En general, diversos trabajos concluyen que existe un escaso apoyo institucional según los propios editores (Mancinas-Chávez y otros, 2016), cuya función no es suficientemente valorada (Dinu y Baiget, 2019), e incluso en el caso de las revistas universitarias penalizadas por los sistemas de evaluación de la producción científica (Ruiz-Pérez y otros, 2015) con el ánimo de evitar los comportamientos endogámicos (Giménez-Toledo, 2010); todo ello pese a que, según estudios internacionales, las revistas son un elemento estratégico de la marca de las universidades (Repiso y otros, 2019a: 8).

En este contexto, el ecosistema de las RCCE afronta desafíos fundamentales, compartidos con las cabeceras de otras áreas de conocimiento, que traspasan los modelos de negocio y la propia sostenibilidad de las cabeceras. En primer lugar, el acceso abierto, uno de los elementos clave pero que debe ir paralelo a la consolidación de la finan-

ciación que permita la supervivencia de las revistas. En el origen del acceso abierto como nuevo sistema de comunicación científica es fundamental la irrupción de Internet y con él la transformación de los modos de comunicación y edición científica (Delgado López-Cózar, 2015), por lo que la digitalización es el segundo de los desafíos que también afrontan las RCCE; implica nuevos perfiles profesionales para su gestión (Rodríguez-Yunta y Tejada-Artigas, 2013) y afecta a modos de acceso y consumo, de gestión editorial o incluso de visibilidad e impacto (Ruiz-Corbella, 2018). Hace ya tiempo que las revistas digitales han probado tener tanta credibilidad, calidad e incluso impacto como las convencionales (Abadal y Rius-Alcaraz, 2006) y en definitiva la transformación digital de las cabeceras, entendida en el sentido más amplio, es un camino por el que necesariamente tendrán que transitar para garantizar su competitividad en el panorama de la edición científica; según López-Borrull (2017), evolucionarán incluso los formatos de artículos aunque permanezcan siempre aspectos fundamentales como la revisión por pares o la revisión de las instituciones. En tercer lugar, también conviene mencionar otros desafíos importantes como el de la especialización, el de la internacionalización o el de la promoción; respecto a esto último, utilizando todos los recursos digitales que permitan tener una mayor visibilidad, incluidas las redes sociales (Oller-Alonso y otros, 2012; Arcila-Calderón y otros, 2019).

1.2. Estado de la cuestión

Las revistas científicas de Comunicación han sido en España un ámbito de estudio ciertamente relevante en las últimas décadas, si bien con objetivos y enfoques diferentes a los que se proponen en nuestra investigación. En los últimos años numerosos estudios han analizado el contenido de las RCCE basándose principalmente en técnicas bibliométricas, tanto sobre Comunicación en general como sobre temáticas más específicas. Esta profusión metainvestigadora ha aportado un conocimiento descriptivo muy importante referido a la investigación en Comunicación en España, si bien, como subraya Martínez-Nicolás, "reducido su alcance y potencial explicativo, la metainvestigación queda menguada entonces en su capacidad para servir de estímulo a la práctica investigadora identificando sus deficiencias, sugiriendo nuevas vías de desarrollo o desvelando los factores que la condicionan" (2020). Ahora bien, en lo tocante a nuestra investigación esos estudios bibliométricos han aportado datos de indudable relevancia para conocer el perfil y los patrones de publicación en las revistas. Pese a ser investigaciones diferentes a la nuestra,

conviene referenciar -excluyendo las centradas en cabeceras, temáticas, o ámbitos geográficos restringidos- algunas de las más relevantes sobre la investigación publicada en Comunicación en general sólo en revistas editadas en España (Castillo y Carretón, 2010; Escribá-Saler y Cortiñas-Rovira, 2013; Fernández-Quijada, 2011a; Fernández-Quijada, 2011b; Fernández-Quijada, 2010; Goyanes Martínez-Nicolás y otros, 2018; López-Rabadán y Vicente-Mariño, 2011; Martínez-Nicolás y otros, 2019; Martínez-Nicolás y Carrasco-Campos, 2018; Martínez-Nicolás y Saperas-Lapiedra, 2011); mención aparte los trabajos que abordan la investigación en Comunicación española publicada en revistas extranjeras o bien que abordan conjuntamente los análisis de revistas españolas y de otros países (v. gr. Fernández-Quijada y Masip, 2013; Fernández-Quijada y otros, 2013).

Además de los análisis bibliométricos de la investigación publicada, las RCCE también han sido objeto de análisis en sí mismas. Con independencia de los estudios focalizados en cabeceras concretas que no es preciso mencionar aquí (algunos, por ejemplo, se reúnen en la obra de Repiso y otros, 2018; o parcialmente en Abadal y Ollé-Castellá, 2012), se trata a menudo de trabajos de carácter prioritariamente ensayístico (Castillo y otros, 2014; De Pablos Coello y otros, 2012; Fonseca-Mora, 2011; Sabés-Turno y Perceval, 2009). Ahora bien, en los últimos años también se han llevado a cabo estudios con un planteamiento metodológico que va más allá de la revisión bibliográfica y que analizan el ecosistema de las RCCE desde diferentes perspectivas, objetivos y técnicas de investigación (Segado-Boj, 2013; Tur-Viñes y otros, 2014), en ocasiones abordando conjuntamente las revistas españolas junto con las de otros países (González-Pardo y otros, 2020; Mandiá-Rubal y otros, 2019; Mañana-Rodríguez y Sierra-Arizmen-diarrieta, 2013).

De todos ellos, por cercanía a la investigación aquí presentada, conviene destacar los que, con el foco en diferentes aspectos tanto de las RCCE como conjuntamente con las de otras áreas o contextos geográficos, utilizan técnicas de investigación basadas en la consulta a expertos, a editores o investigadores (Baladrón-Pazos y Correyero-Ruiz, 2012; Giménez-Toledo y Alcain-Partearroyo, 2006; Fonseca-Mora y otros, 2014; Giménez-Toledo, 2011; Mancinas-Chávez y otros, 2016); aunque no estrictamente centrado en cabeceras de Comunicación sino de Biblioteconomía y Ciencias de la Información, cabe mencionar también por la similitud en la metodología empleada el trabajo de Ollé-Castellá, López-Borrull y Abadal (2016). Precisamente el primero de estos trabajos (Bala-

drón-Pazos y Correyero-Ruiz, 2012) implica, como nuestra investigación, un análisis prospectivo de estas cabeceras en España, si bien su validez declarada en ese sentido era de diez años, por lo que son necesarios nuevos estudios que aporten una visión más actualizada sobre los retos y tendencias futuras de las RCCE. Uno de los retos más importantes es el de su gestión y sostenibilidad económica; en cuanto a la producción científica sobre esta cuestión en España, cabe destacar los trabajos de investigadores españoles que han estudiado los modelos de negocio de las revistas científicas en general y a escala internacional (Villarroya-Planas y otros, 2012) o nacional (Claudio-González, 2015; Claudio-González y Villarroya-Planas, 2017; Claudio-González y otros, 2017), incluso recabando la opinión de expertos respecto a cuestiones específicas como el pago por publicación (Feenstra y Delgado López-Cózar, 2021). Empero, son todas ellas investigaciones que no se han centrado en las cabeceras nacionales de Comunicación; sin duda los trabajos más generales llegan a conclusiones útiles también para entender el ecosistema de las RCCE, pero las particularidades de este ecosistema justifican la necesidad de estudios focalizados.

2. OBJETIVOS Y MÉTODO

En este sentido, el objetivo general de nuestra investigación fue llevar a cabo una prospectiva para los próximos diez años acerca de la gestión y sostenibilidad económica de las RCCE. Este objetivo general se tradujo en los siguientes objetivos específicos referidos todos ellos a dicho período temporal:

- Conocer los principales retos o problemas que tendrán que afrontar las RCCE y que podrían condicionar su sostenibilidad económica y competitividad en el contexto de la edición científica.
- Identificar las medidas que adoptarán las RCCE en cuanto a sus fuentes de financiación para garantizar su sostenibilidad económica y competitividad en el contexto de la edición científica.
- Identificar las medidas que adoptarán las RCCE en cuanto a su organización para garantizar su sostenibilidad económica y competitividad en el contexto de la edición científica.
- Identificar las medidas que adoptarán las RCCE en cuanto a las características del producto editorial que difunden para garantizar su sostenibilidad económica y competitividad en el contexto de la edición científica.

La gestión de las revistas científicas como negocio tiene implicaciones tanto en cuanto a lo económico-financiero como a lo operativo y a lo estratégico (Villarroya y otros, 2012). Si bien en ella confluyen por tanto una gran cantidad de factores, en nuestra investigación, dadas las características del método utilizado, optamos por enfocarnos en los aspectos concretos que se recogen en los objetivos específicos sin pretender abordar el conjunto de factores implicados en los modelos de negocio de estas publicaciones. Para el logro de los objetivos de nuestra investigación, se llevó a cabo un estudio tipo Delphi, una técnica de previsión subjetiva idónea para abordar de forma grupal situaciones de incertidumbre; se consideró un método adecuado para el logro de los objetivos de nuestra investigación, pues como se ha indicado estos no tenían una intencionalidad meramente descriptiva sino prospectiva. Se trata de un "proceso discursivo de carácter dialéctico" (Gaitán-Moya y Piñuel-Raigada, 1998), un proceso iterativo sistemático a través del cual expertos en un determinado asunto son interrogados en varias rondas hasta obtener un consenso de opinión o al menos una opinión grupal fidedigna, ya que la complejidad de algunos asuntos no siempre permite alcanzar el consenso como resultado final del proceso. Una de las ventajas de esta técnica frente a otras también basadas en la consulta a expertos es la confidencialidad de las respuestas y el anonimato de los participantes durante el proceso, lo que evita inhibiciones o influencias de la opinión de unos participantes sobre otros, como sucede en otras técnicas de previsión subjetiva basadas en encuentros cara a cara (v. gr. grupos de discusión). Asimismo, frente a otras técnicas de naturaleza individual (por ejemplo, encuestas) el Delphi implica más que la obtención de información individual procedente de una sola persona, siendo una técnica grupal cuyos resultados son fruto de la interacción de los participantes a través de la mediación de los investigadores, lo cual hace que los resultados del proceso sean grupales y por tanto vayan más allá de la suma de las aportaciones individuales.

Para la selección de los participantes en el proceso Delphi se estableció que fuesen personas que aunasen en la medida de lo posible los tres criterios considerados en la ortodoxia del método Delphi (Landeta, 2002), es decir, el nivel de conocimientos, la capacidad predictiva y el grado de motivación; al fin y al cabo, de acuerdo al método Delphi, se considera experto aquella persona que por su situación o recursos puede aportar información relevante para los fines de la investigación, en este caso referidos a la evolución futura de las RCCE. Teniendo en cuenta esto, se prefirió

optar por concededores del ámbito analizado y que además estuviesen implicados activamente en su gestión, esto es los propios editores de las cabeceras; así se garantizaba no sólo que tuviesen conocimientos, sino que además estuviesen motivados para participar en el estudio, incluso por la utilidad que éste les pudiera aportar de cara a su futura toma de decisiones. Para la selección de dichos editores se identificaron las revistas editadas en España presentes en las bases de datos de datos de referencia a 1 de febrero de 2021. En primer lugar, las revistas categorizadas como de "Comunicación" en WOS y en Scopus. En segundo lugar, las cabeceras presentes en otras bases de datos como MIAR (con la etiqueta "Comunicación social"), DICE (área temática "Comunicación") y Latindex (subtema "Ciencias de la Comunicación" dentro del tema "Ciencias Sociales" y seleccionan-

do las que están en catálogo 2.0). En tercer lugar, se excluyeron aquéllas que no estaban vivas en la fecha de búsqueda, así como las que no eran de Comunicación o no se editaban en España, aunque en las bases de datos así estuvieran categorizadas. Se invitó a participar en el Delphi a los editores responsables de todas las cabeceras presentes en dichas bases de datos, bien estuvieran indexadas en solo una o en varias. La acogida fue extraordinaria, ya que concluyeron el proceso iterativo un total de 28 editores responsables de RCCE, siendo el índice de abandono de un 3,4%; muy bajo dado que en los estudios Delphi publicados suele oscilar entre un 20% y un 30% (Landeta, 2002) de manera que ese índice no distorsiona el resultado final del proceso según la ortodoxia del método Delphi. Los editores participantes se recogen en la tabla I.

Tabla I. Relación de editores participantes

Editor/a responsable	Revista
D. Alejandro Álvarez-Nobell	<i>Pangea. Revista de la Red Académica Iberoamericana de Comunicación</i>
Dña. Almudena Barrientos Báez	<i>Revista de Ciencias de la Comunicación e Información</i>
D. Antonio Castillo Esparcia	<i>Revista Internacional de Relaciones Públicas</i>
Dña. Begoña Gutiérrez Sanmiguel	<i>Fonseca Journal of Communication</i>
Dña. Belén Casas Mas	<i>Mediaciones Sociales. Revista de Ciencias Sociales y de la Comunicación</i>
Dña. Belén Puebla Martínez	<i>Index Comunicación. Revista Científica de Comunicación Aplicada</i>
D. Carlos Toural Bran	<i>Revista de la Asociación Española de Investigación de la Comunicación</i>
Dña. Concepción Langa Nuño	<i>Revista Internacional de Historia de la Comunicación</i>
D. Daniel Tena Parera	<i>Questiones Publicitarias. Revista Internacional de Comunicación y Publicidad / Gráfica</i>
D. Daniel Torras i Segura	<i>Journal of Sound, Silence, Image and Technologies</i>
D. Francisco Javier García Marco	<i>Ibersid. Revista de Sistemas de Información y Documentación</i>
Dña. Gloria Jiménez-Marín	<i>Irocamm. International Review of Communication and Marketing Mix</i>
D. Ignacio Blanco Alfonso	<i>Doxa Comunicación. Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales</i>
D. Ignasi Navarro i Ferrando	<i>Cultura, Lenguaje y Representación</i>
D. Íñigo Marauri Castillo	<i>Zer. Revista de Estudios de Comunicación</i>
Dña. Irene Rovira Ferrer	<i>IDP. Revista de Internet, Derecho y Política</i>
D. Javier Marzal Felici	<i>AdComunica. Revista Científica de Estrategias, Tendencias e Innovación en Comunicación</i>
D. José Ignacio Aguaded Gómez	<i>Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación</i>
D. José Manuel Noguera	<i>Sphera Pública. Revista de Ciencias Sociales y de la Comunicación</i>
D. Juan Enrique González	<i>Revista de Ciencias de la Comunicación e Información</i>
D. Manuel Gertrudix Barrio	<i>Icono 14. Revista Científica de Comunicación y Tecnologías Emergentes</i>
Dña. María Pilar Cousido González	<i>Derecom. Revista Internacional de Derecho de la Comunicación y de las Nuevas Tecnologías</i>
Dña. Mercedes Medina Laverón	<i>Communication & Society</i>
Dña. Montserrat Jurado Martín	<i>Miguel Hernández Communication Journal</i>
D. Pere Freixa Font	<i>Hipertext. Revista Académica sobre Documentación Digital y Comunicación Interactiva</i>
D. Tomàs Baiget	<i>El Profesional de la Información</i>
Dña. Victoria Tur Viñes	<i>Revista Mediterránea de Comunicación</i>
D. Xosé López García	<i>Revista de la Asociación Española de Investigación de la Comunicación</i>

La cumplimentación de los cuestionarios del proceso iterativo se realizó en dos rondas de manera on line entre mayo y julio de 2021. El cuestionario de la primera ronda estaba conformado por cuatro preguntas abiertas referidas a cada uno de los objetivos de la investigación; es decir, se les interrogaba sobre cuáles eran: los retos o problemas que en los próximos diez años tendrán que afrontar las RCCE y que podrían condicionar su sostenibilidad económica y competitividad en el contexto de la edición científica; las medidas que adoptarán en los próximos diez años las RCCE en cuanto a sus fuentes de financiación para garantizar su sostenibilidad económica y competitividad en el contexto de la edición científica; las medidas que adoptarán en los próximos diez años las RCCE en cuanto a su organización para garantizar su sostenibilidad económica y competitividad en el contexto de la edición científica; y las medidas que adoptarán en los próximos diez años las RCCE en cuanto a las características del producto editorial que difunden para garantizar su sostenibilidad económica y competitividad en el contexto de la edición científica. A partir de las respuestas obtenidas se extrajeron los ítems que luego se establecieron como posibilidades de respuestas cerradas en el cuestionario de la segunda ronda; esta agregación fue realizada por dos investigadores siguiendo un sistema garantista de doble verificación manteniendo en todo momento el sentido de las respuestas y sin perder información real, resolviendo las posibles incidencias en reuniones grupales principalmente en cuanto a la exclusión de información no pertinente. El cuestionario de la segunda ronda recogía la opinión agregada en diferentes ítems de respuestas, ordenados alfabéticamente para evitar condicionamiento alguno en las respuestas de los participantes en el Delphi y que pudieran ser sometidos a tratamiento estadístico para así obtener una respuesta estadística de grupo; precisamente para facilitar la integración numérica de las respuestas se solicitó a los participantes la valoración de cada uno de esos ítems mediante valuaciones en una escala de 0 a 5, siendo 0 nada importante y 5 muy importante. Con este segundo cuestionario se puso fin al proceso iterativo, dado que, aunque no se pudiera alcanzar totalmente el consenso o la estabilidad de las respuestas, ir más allá hubiera dificultado el compromiso de participación de los editores; el no haber llevado a cabo más rondas sin duda implica una mayor dispersión de las respuestas y mayor dificultad para obtener una opinión grupal más consensuada.

Para presentar los resultados que a continuación se detallan, se calculó una medida de tendencia central en cada uno de los ítems de respuesta de

cada una de las preguntas, en concreto se optó por la mediana como medida de tendencia central puesto que la media hubiera dado excesivo peso a las respuestas con valores extremos. Además, se recoge también la desviación típica en cada ítem de respuesta porque aporta información relevante para conocer el grado de consenso o de disenso entre los editores respecto a cada uno de esos ítems. Se ordenaron los ítems de mediana superior a mediana inferior y a igual mediana de menor a mayor desviación típica, en consecuencia, de mayor a menor consenso.

3. RESULTADOS

Los principales retos que afrontarán las RCCE en los próximos diez años y que, según los editores consultados, podrían condicionar su sostenibilidad económica y por ende su competitividad en el contexto de la edición científica enraízan en los problemas de financiación. Aunque los participantes en el Delphi señalan como importante la escasa financiación por parte de organismos privados, el principal reto que destacan es precisamente la reducida financiación que reciben de las instituciones públicas de las que mayoritariamente dependen, aspecto sobre el que hay un consenso destacado entre los editores. A nivel más particular, consideran que la insuficiencia de dicha financiación afecta sobre todo a la hora de retribuir económicamente a los equipos editoriales o a la de editar en varios idiomas, si bien este último acapara un menor grado de consenso, seguido de otras cuestiones como la financiación de la revisión por pares o del soporte tecnológico que se precisa para la edición digital de las revistas.

Otros retos que subrayan con un elevado nivel de consenso son la escasa visibilidad internacional y las escasas indexaciones en bases de datos, y el insuficiente reconocimiento académico de los equipos editoriales, que además suelen considerarse limitados en cuanto a número, cualificación o dedicación. Concitando algo menos de consenso, señalan, por este orden, el insuficiente uso de canales y/o planes de comunicación, la inexistencia de planes estratégicos para estas cabeceras por parte de los organismos editores, las estructuras burocratizadas de las entidades que las financian o la dificultad de compatibilizar la publicación en abierto con la viabilidad económica. En la tabla II se recogen estos y otros retos, siendo los restantes, a juicio de los editores, menos importantes a la hora de condicionar la sostenibilidad económica de estas cabeceras.

Precisamente teniendo en cuenta los problemas de financiación a los que se refieren los editores,

Tabla II. Retos RCCE

Puesto	Ítem	Mediana	Media	Desv.
1	Reducida financiación por parte de universidades y/o instituciones públicas	5	4,52	0,97
2	Insuficiente financiación para retribuir económicamente a los equipos editoriales	5	4,03	1,33
3	Insuficiente financiación para la edición bilingüe o en inglés	5	3,76	1,43
4	Escasas indexaciones en bases de datos de impacto y/o falta de visibilidad internacional	4	4,03	0,96
5	Insuficiente reconocimiento académico a labor de los equipos editoriales	4	4,21	1,06
6	Insuficiente uso de canales y/o planes de comunicación para conseguir mayor visibilidad	4	3,31	1,26
7	Insuficiente número, cualificación y/o dedicación de los equipos editoriales	4	3,41	1,30
8	Reducida financiación por parte de organismos privados	4	3,38	1,37
9	Ausencia generalizada de planes estratégicos en universidades para sus revistas científicas	4	3,79	1,49
10	Insuficiente financiación para la revisión por pares	4	3,52	1,55
11	Excesiva burocracia y/o falta de flexibilidad de las entidades financiadoras	4	3,21	1,58
12	Difícil compatibilización de publicación en abierto y sostenibilidad económica	4	3,14	1,70
13	Insuficiente financiación para el soporte tecnológico (software editorial, hosting, DOI, etc.)	3	3,21	1,27
14	Mejorables sistemas de control de la calidad en los procesos de gestión y producción	3	2,90	1,32
14	Rechazo de la comunidad investigadora a la implantación de APCs	3	2,66	1,32
15	Incapacidad para dar salida a la gran cantidad de originales de calidad remitidos	3	2,52	1,43
16	Competencia creciente de los repositorios con preprints	2	2	1,11
17	Escasa transparencia en la gestión y rendición de cuentas a las entidades financiadoras	2	2,28	1,36
18	Limitada especialización temática de las cabeceras	2	2,14	1,38
19	Excesivo número de cabeceras y por tanto alto nivel de competencia entre ellas	2	2,48	1,55
20	Difícil compatibilización de sostenibilidad económica e independencia editorial	2	2,41	1,71
21	Elevado coste de las ediciones en papel	1	1,93	1,96

las medidas que en cuanto a sus fuentes de financiación adoptarán las RCCE en los próximos diez años para garantizar su sostenibilidad económica y ser competitivas en el contexto de la edición científica se recogen en la tabla III. Se observa en esta cuestión un considerable grado de disenso entre los participantes en el proceso iterativo, siendo en todo caso las medidas que consideran más importantes el esforzarse por atraer una mayor inversión por parte de las entidades que las editan y el incrementar la obtención de fondos en convocatorias públicas gubernamentales. En menor grado, y ordenadas de mayor a menor consenso, otras medidas que tomarán las RCCE tienen que ver con la obtención de fondos mediante las siguientes vías: proyectos de crowdfunding y micromecenazgo, or-

ganización y colaboración en eventos académicos, royalties por estar presentes en proveedores internacionales, servicios de consultoría o formación, patrocinio y mecenazgo con entidades privadas, y edición de monográficos. Poca relevancia dan el conjunto de los editores a la implantación de APCs o a la gestión publicitaria, y menos aún a vías de financiación como venta o suscripciones tanto individuales como institucionales.

Respecto a las medidas que en cuanto a su organización adoptarán las RCCE para garantizar su sostenibilidad económica, las que los participantes en el Delphi consideran más destacadas y sobre las que hay un mayor grado de consenso son las que tienen que ver con los equipos editoriales. Así, las

Tabla III. Medidas fuentes de financiación RCCE

Puesto	Ítem	Mediana	Media	Desv.
1	Atraer mayor apoyo económico de las universidades o entidades que las impulsan	5	4,21	1,45
2	Incrementar la obtención de fondos en convocatorias públicas gubernamentales	4	3,79	1,42
3	Implantar proyectos de crowdfunding o micromecenazgo	3	2,52	1,52
4	Organizar o colaborar en eventos académicos (congresos, etc.) para la obtención de fondos	3	2,90	1,54
5	Obtener royalties por estar presentes en grandes proveedores internacionales	3	3,14	1,55
6	Ofertar servicios de consultoría o formación para la obtención de fondos	3	2,76	1,63
7	Potenciar los planes de patrocinio y/o mecenazgo con entidades privadas	3	2,72	1,66
8	Impulsar monográficos como vía para la captación de fondos	3	2,41	1,73
9	Generalizar los APCs, bien directos o indirectos	2	2,62	1,37
10	Desarrollar campañas de publicidad y/o en redes sociales para la captación de fondos	2	2,34	1,44
11	Ofertar servicios de publicación remunerada de productos editoriales (actas, etc.)	2	1,97	1,45
12	Explotar y rentabilizar desde el punto de vista publicitario sus plataformas	2	2,24	1,59
13	Promover las suscripciones individuales	1	1,28	1,31
14	Promover la venta de ejemplares	1	1,17	1,37
15	Promover las suscripciones o membresías institucionales	1	2	1,66
16	Promover los donativos de la comunidad científica	1	1,83	1,74

medidas que adoptarán las RCCE son incrementar el reconocimiento académico para los miembros de dichos equipos, potenciar el papel de los comités científicos y/o editoriales, y recabar mayores apoyos de los servicios editoriales y de investigación de las universidades editoras; cabe tener en cuenta que respecto a las medidas relacionadas con los equipos editoriales también identifican otras a las que dan algo menos de relevancia pero también consideran fundamentales, como las que tienen que ver con su internacionalización, profesionalización o incremento en número. Junto a las tres primeras medidas referidas, otras muy importantes pese a que tengan un grado de consenso algo menor son implementar controles que eviten las malas prácticas éticas de los autores y cumplir con los protocolos internacionales de evaluación de la investigación (v. gr. DORA).

Asimismo, en la tabla IV se recogen medidas destacadas que tienen que ver con la comunicación o el marketing (con grados de disenso variables, potenciar las políticas de comunicación para dar una mayor visibilidad a las cabeceras, desarrollar planes estratégicos de marketing o branding, y promover la implicación de los autores en la difusión de sus artículos), la automatización de los

procesos de gestión y/o producción editorial, la optimización de los sistemas de revisión por pares, el establecimiento de alianzas estratégicas con otras instituciones o sociedades científicas para aprovechar sinergias, la profesionalización de la edición bilingüe, el incremento de las relaciones con agencias de calidad y empresas de bases de datos, y la remuneración de la revisión por pares. Se observa, por tanto, una gran cantidad de ámbitos de trabajo sobre los cuales se avanzará en opinión de los editores participantes en el Delphi, aunque el disenso entre los mismos sea destacado en algunos casos.

Por último, en la tabla V se recogen ordenados los ítems de respuesta surgidos en el proceso iterativo y valorados por los editores respecto a las medidas que en cuanto a las características del producto editorial que difunden las RCCE adoptarán en los próximos diez años para garantizar su sostenibilidad económica. Promover la difusión de contenidos en acceso abierto es la que concita un mayor apoyo por parte de los participantes en el Delphi, junto a completar la total digitalización de las cabeceras y relacionada con ella la mejora en el diseño y las utilidades de las ediciones digitales. De mayor a menor consenso, también son medidas importantes que adoptarán las revistas las siguientes: garantizar una

Tabla IV. Medidas organización RCCE

Puesto	Ítem	Mediana	Media	Desv.
1	Incrementar el reconocimiento académico para los miembros de los equipos editoriales	5	4,45	1,10
2	Potenciar la dimensión y/o el papel de los comités científicos y/o editoriales	5	4	1,17
3	Captar mayor apoyo de los servicios editoriales y/o de investigación de las universidades	5	4,31	1,29
4	Implementar medidas que eviten malas prácticas éticas de los autores a la hora de publicar	5	3,83	1,39
5	Cumplir con los protocolos internacionales de evaluación de la investigación (v. gr. DORA)	5	3,90	1,56
6	Dedicar más esfuerzos a políticas de comunicación para visibilizar mejor lo publicado	4	4,07	1,14
7	Automatizar los procesos de gestión y/o producción editorial	4	3,90	1,21
8	Simplificar y/o mejorar los sistemas de revisión por pares	4	3,86	1,31
9	Internacionalizar los equipos editoriales	4	3,86	1,33
10	Promover la implicación de los autores en la difusión de sus artículos (v. gr. mediante rr.ss)	4	3,86	1,36
11	Desarrollar planes estratégicos de marketing y/o gestión de marca	4	3,59	1,40
11	Establecer alianzas con sociedades científicas y/o otras instituciones para generar sinergias	4	3,79	1,40
11	Profesionalizar los equipos editoriales	4	3,48	1,40
12	Aumentar el número de integrantes de los equipos editoriales	4	3,59	1,47
13	Profesionalizar la traducción y publicación bilingüe o en inglés	4	3,38	1,61
14	Incrementar las relaciones con agencias de calidad y/o empresas de bases de datos	4	3,48	1,65
15	Establecer mecanismos para remunerar la revisión por pares	4	3,17	1,70
16	Racionalizar y/o optimizar los procesos o protocolos organizativos	3	3,34	1,27
17	Mejorar la transparencia y rendición de cuentas a entidades financiadoras y/o autores	3	3	1,36
18	Formar a investigadores en los procesos de revisión por pares	3	3,17	1,42
19	Reforzar los equipos editoriales mediante la publicación de monográficos	3	3,10	1,49
20	Incrementar la presencia en países en vías de desarrollo	3	3,03	1,50
21	Hacer controles más estrictos de los procesos de gestión de calidad de las revistas	3	3,21	1,54
22	Incorporar doctorandos o investigadores en formación a los equipos editoriales	3	3,07	1,57
23	Potenciar las áreas de nuevos negocios y/o captación de recursos	3	2,69	1,58
24	Coeditar con editoriales especializadas a nivel internacional	3	2,76	1,63
25	Licitar para reducir los costes de edición	2	2,17	1,56
26	Flexibilizar y/o desburocratizar los procesos de selección de recursos humanos	2	2,14	1,66
27	Promover la edición unificada de revistas o fusión de cabeceras	2	2,21	1,67
28	Privatizar cabeceras o incorporarlas a grupos editoriales comerciales	1	1,45	1,43

mayor actualidad de los artículos gracias a la mejora de los procesos de revisión, elaborar productos editoriales con sociedades científicas y/o instituciones públicas (sin embargo no ven importante la coedición con otras cabeceras, editoriales comerciales o empresas privadas), una mayor internacionalización de las autorías, promover la publicación de resultados de I+D+I financiados, generalizar la publicación en varios idiomas, publicar de manera lineal frente

a la estructura tradicional por números, incrementar el grado de especialización de las cabeceras o publicar más monográficos y sobre todo de dimensión internacional, entre otras.

4. CONCLUSIONES

Siendo como son un cauce fundamental para la difusión de los resultados de la investigación comu-

Tabla V. Medidas características producto editorial RCCE

Puesto	Ítem	Mediana	Media	Desv.
1	Promover la difusión de contenidos en acceso abierto	5	4,76	0,50
2	Completar la digitalización y/o abandono del papel	5	4,10	1,32
3	Mejorar el diseño y/o las utilidades de las ediciones digitales	4	4,10	0,96
4	Garantizar mayor actualidad de los artículos gracias a la mejora de los procesos de revisión	4	3,72	1,20
5	Elaborar productos editoriales con sociedades científicas y/o instituciones públicas	4	3,21	1,42
6	Incorporar mayor número de autores internacionales de referencia	4	3,66	1,44
7	Promover la publicación de los resultados de proyectos de I+D+I financiados	4	3,83	1,46
7	Generalizar la publicación bilingüe o en inglés	4	3,72	1,46
8	Apostar por la secuencia lineal de publicación frente a la estructura tradicional por números	4	3,59	1,47
9	Incrementar el grado de especialización de las cabeceras	4	3,28	1,51
10	Aumentar el número de monográficos, especialmente de dimensión internacional	4	3,52	1,52
11	Potenciar nuevos recursos expresivos más allá del textual (vídeo, narrativa transmedia, etc.)	4	3	1,68
12	Promover la publicación de artículos sobre transferencia de conocimiento	4	3,34	1,77
13	Disminuir el número de artículos publicados al año	3	2,38	1,42
14	Incorporar nuevos espacios para tesis doctorales y/o producción de investigadores noveles	3	2,79	1,69
15	Aumentar la diversidad de formatos más allá del artículo de investigación	3	2,76	1,85
16	Eliminar los contenidos de las revistas no susceptibles de indexación (noticias, normativas...)	3	2,86	1,87
17	Disminuir la especialización de las cabeceras en pro de una visión temática más abierta	2	1,93	1,44
18	Elaborar productos editoriales con otras cabeceras	2	1,86	1,48
19	Evitar la utilización de las revistas para la publicación de actas de congresos	2	2,76	1,94
20	Elaborar productos editoriales con editoriales comerciales y/o organizaciones privadas	1	1,59	1,40
21	Ofertar mayor número de contenidos en acceso cerrado o mediante embargos	1	1,17	1,49
22	Evitar la publicación de investigaciones de carácter local	1	1,62	1,63

nicológica, las RCCE afrontan en los próximos años la necesidad de conjugar esa importante misión y su propio reconocimiento científico con la sostenibilidad económica y viabilidad futura. Aunque son muchas las variables implicadas en los modelos de gestión como negocio de las revistas científicas, en este estudio nos centramos en algunos aspectos concretos -detallados en los objetivos de investigación antes referidos- para conocer el parecer prospectivo respecto a los mismos de los editores de las RCCE. No obstante, los editores participantes en el estudio son conscientes de la multitud de variables que influirán en la gestión y sostenibilidad económica de las revistas y así se deduce de sus opiniones, recogidas en los resultados de esta investigación.

A raíz de los resultados obtenidos en el proceso iterativo Delphi, se puede concluir que los problemas de financiación, que tradicionalmente arrastran estas cabeceras, persistirán en los próximos diez años. Cabe subrayar que estos problemas de financiación ya fueron identificados en otro estudio Delphi anterior sobre las revistas de Comunicación españolas en el que se concluyó el impacto que los mismos tendrían en el retraso tecnológico de las cabeceras (Baladrón-Pazos y Correyero-Ruiz, 2012: 40). Es, además, un hecho que se constata también en el plano internacional, como lo atestiguan los datos de una consulta a editores de revistas de Ciencias de la Información y Bibliotecología realizada en 2016 y según la cual la financiación es la principal amenaza futura a la que se enfren-

tan dichas cabeceras (Ollé-Castellá y otros, 2016: 93); ello a pesar de que la gestión como negocio de estas revistas internacionales difiere bastante del caso de las RCCE puesto que, por ejemplo, ese mismo estudio concluye lo importante que son las suscripciones para las cabeceras internacionales frente al caso español, caracterizado por una gran dependencia de las universidades e instituciones públicas que las editan.

Pese a la persistencia de los problemas de financiación, los editores no prevén un cambio drástico en los sistemas de financiación y, de hecho, consideran que los esfuerzos por captar fondos públicos seguirán siendo prioritarios en los próximos diez años, siendo el papel de la financiación privada menos relevante o más restringido. Estos problemas de financiación y el que consideran insuficiente apoyo de las instituciones editoras podrían condicionar la competitividad de las RCCE en el mercado de la edición científica internacional; dicha financiación tendrá consecuencias sobre aspectos que inciden en el impacto y visibilidad internacional de estas cabeceras, tales como la edición en inglés, la transformación digital efectiva o los equipos humanos de las revistas. Precisamente los equipos editoriales y demás profesionales involucrados en estas revistas seguirán siendo, en opinión de los editores, uno de los principales afectados por los problemas de financiación. De ahí que las RCCE apuesten en los próximos diez años por implementar medidas que refuercen el papel de los recursos humanos, tanto en cuanto a la retribución económica y valoración académica, como en cuanto a su internacionalización o profesionalización; esta cuestión de la valoración académica es, de hecho, fundamental para impulsar el mercado español de la edición científica (Repiso y otros, 2019b).

Otras medidas que adoptarán estas revistas, respecto a sus procesos organizativos, abarcan una gran cantidad de ámbitos, desde el control de la calidad de lo publicado hasta medidas vinculadas a marketing y comunicación o la automatización de los procesos de gestión editorial, entre otros, lo cual evidencia la importante diversidad existente en los modelos de cabeceras que dirigen los participantes en el Delphi y por ende en sus respectivos modos de gestión futura; de ahí la dificultad para alcanzar en algunos aspectos un consenso de opinión destacado entre los editores, pues en el mercado de RCCE se integran cabeceras de diversa índole e impacto científico. En todo caso, según los datos de nuestra investigación y que corroboran lo hallado en estudios previos (v. gr. Baladrón-Pazos y Correyero-Ruiz, 2012), la promoción del acceso abierto y la digitalización serán los principales caminos de futuro en lo que se refiere al producto

editorial que son las RCCE; caminos que deberán compatibilizarse con la necesaria financiación que garantice la sostenibilidad económica y competitividad en el contexto de la edición científica. No en vano esa necesaria compatibilización entre acceso abierto y sostenibilidad económica es una reflexión frecuente en la literatura sobre revistas científicas (Abadal y Nonell, 2019; Abadal, 2017; Abadal, 2012) dado que las limitaciones financieras y las relacionadas con la estructura organizativa suelen ser los problemas más frecuentes para que estas revistas adopten dicho modelo de "open access" (Claudio-González y Villarroya, 2015).

La investigación realizada ha permitido una aproximación prospectiva a la evolución de las RCCE de cara a los próximos diez años. Ha servido para completar y actualizar algunos de los datos hallados en el anterior estudio Delphi de referencia sobre las RCCE, en el que los autores concluían "una falta de madurez y profesionalización" (Baladrón-Pazos y Correyero-Ruiz, 2012) de estas cabeceras en consonancia con lo que Giménez-Toledo también caracterizó como un mercado editorial "muy variable" en un estudio sobre la RCCE basado en la consulta a investigadores del área (2011:8). Aunque esto pudiera ser considerado si se hace una comparativa con otros mercados internacionales de la edición científica, lo cierto es que, yendo más allá de los resultados concretos extraídos de nuestro estudio Delphi, podemos abrir la reflexión sobre el avance que en los últimos años han realizado las RCCE para mejorar las cartas con las que jugar el futuro en el panorama internacional de la edición científica; si bien la diversidad de cabeceras y de modelos de gestión como negocio de las mismas dificulta extraer conclusiones de aplicación universal a todas ellas. Ahora bien, del estudio Delphi realizado se puede deducir la necesidad de dotar de mayores recursos a estas revistas como camino necesario para garantizar su sostenibilidad económica y también su madurez y profesionalización, que en muchos casos han ido en aumento en la última década, con frecuencia gracias al esfuerzo personal de los equipos editoriales.

Los aspectos abordados en la investigación aquí presentada son diversos, tal y como se recoge en los resultados alcanzados, y la involucración de los editores de estas cabeceras en el proceso Delphi ha sido muy valiosa. Ahora bien, sería conveniente, por un lado, complementar la investigación realizada con otros estudios que recabasen la opinión del resto de actores del mercado de la edición científica, por ejemplo los propios investigadores; en relación a esto, conviene destacar que se ha perseguido que los editores participantes en el proceso iterativo se ajustasen a los tres criterios conside-

rados en la ortodoxia del método Delphi para la selección de los participantes en el proceso iterativo (nivel de conocimientos, capacidad predictiva y grado de motivación), si bien la experiencia en la gestión editorial de los editores que finalmente participaron pudiera ser variable, lo que debe ser tenido en cuenta para la valoración de los resultados obtenidos en la investigación. Por otro lado, también convendría complementar la investigación realizada con estudios que permitiesen profundizar en las diferentes tendencias y medidas que se han identificado en el proceso Delphi y que podrían ser abordadas desde diferentes planteamientos metodológicos.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abadal, E. (2017). Las revistas científicas en el contexto del acceso abierto. En Abadal, E. (coord.), *Revistas científicas. Situación actual y retos de futuro*, 181-196. Universidad de Barcelona.
- Abadal, E. (2012). Retos de las revistas en acceso abierto: cantidad, calidad y sostenibilidad económica. *Hipertext. net. Revista académica sobre documentación digital y comunicación*, 10. Disponible en: <https://tinyurl.com/j5mxh5hv> [Fecha de consulta: 14/12/2021].
- Abadal, E., y Nonell, R. (2019). Economía y acceso abierto: ¿es necesario regular el sector de la edición científica?. *Anuario ThinkEPI*, 13(1), 1-5. DOI: <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2019.e13e02>
- Abadal, E., y Ollé-Castellá, C. (2012) *La edición universitaria en el contexto de la ciencia abierta*. Editorial UOC.
- Abadal, E., y Rius-Alcaraz, L. (2008). Revistas científicas de las universidades españolas: acciones básicas para aumentar su difusión e impacto. *Revista Española de Documentación Científica*, 31(2), 242-262. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2008.v31.i2.427>
- Abadal, E., y Rius-Alcaraz, L. (2006). Revistas científicas digitales: características e indicadores. *RUSC. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(1), 1-20. DOI
- Arcila-Calderón, C., Calderín-Cruz, M., y Sánchez-Holgado, P. (2019). Adopción de redes sociales por revistas científicas de ciencias sociales. *El profesional de la información*, 28 (1), e280105. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2019.ene.05>
- Baladrón-Pazos, A. J., y Correyero-Ruiz, B. (2012). Futuro de las revistas científicas de comunicación en España. *El profesional de la información*, 21 (1), 34-42. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2012.ene.05>
- Castillo, A., y Carretón, M. C. (2010). Investigación en comunicación. Estudio bibliométrico de las revistas de comunicación en España. *Comunicación y Sociedad*, 23(2), 289-327.
- Castillo, A., Peña-Timón, V., y Mañas-Valle, S. (2014). Historia de las revistas científicas de comunicación en España. En Padilla Castillo, G. (coord.), *Tendencias innovadoras en modelos comunicativos*, 169-182. Visión Libros.
- Claudio-González, M. (2015). *Modelos de negocio de las revistas científicas en España* (tesis doctoral). Universidad de Barcelona.
- Claudio-González, M., y Villarroya-Planas, A. (2017). Los modelos de negocio de las revistas científicas en España. En Abadal, E. (coord.), *Revistas científicas. Situación actual y retos de futuro*, 135-160. Ediciones de la Universidad de Barcelona.
- Claudio-González, M., y Villarroya-Planas, A. (2015). Desafíos de la edición de revistas científicas en acceso abierto. *El profesional de la información*, 24(5), 517-525. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2015.sep.02>
- Claudio-González, M.; Martín-Baranera, M.; Villarroya-Planas, A. (2017). La edición de revistas científicas en España: una aproximación descriptiva. *Anales de documentación*, 20 (1), 1-16. <https://doi.org/10.6018/analesdoc.20.1.265771>
- Delgado López-Cózar, E. (2015). Las revistas electrónicas en acceso abierto: pasado, presente y futuro. *Relieve. Revista electrónica de investigación y evaluación educativa*, 21(1), 1-15. <https://doi.org/10.7203/relieve.21.1.5005>
- De Pablos Coello, J. M.; Zabildea-Bengoia, B.; Tur-Viñes, V. (2012). Las revistas científicas de comunicación: presente y futuro. En VV.AA. *Actas del III Congreso Internacional de la Asociación Española de Investigación de la Comunicación: Comunicación y Riesgo*. Universidad Rovira i Virgili. <https://tinyurl.com/4kfu98xd> [Fecha de consulta: 14/12/2021].
- Dinu, N. R.; Baiget, T. (2019). Presente y futuro de las revistas científicas. *Scire. Representación y organización del conocimiento*, 25 (1), 37-46.
- Escribá-Saler, E.; Cortiñas-Rovira, S. (2013). La internacionalización y las coautorías en las principales revistas científicas de Comunicación en España. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación*, 21 (41), 35-44. <https://doi.org/10.3916/C41-2013-03>
- Feenstra, R. A.; Delgado López-Cózar, E. (2021). Spanish philosophers' perceptions of pay to publish and open access: books versus journals, more than a financial dilemma. *arXiv:2105.07773v2*, 1-20. <https://tinyurl.com/2p98r7t> [Fecha de consulta 14/12/2021].
- Fernández-Quijada, D. (2011a). Appraising internationality in Spanish communication journals. *Journal of Scholarly Publishing*, 43 (1), 90-109. <https://doi.org/10.3138/jsp.43.1.90>
- Fernández-Quijada, D. (2011b). De los investigadores a las redes. Una aproximación tipológica a la autoría en las revistas españolas de comunicación. En Piñuel, J. L.; Lozano, C.; García-Jiménez, A. (eds.), *Investigar la comunicación en España*. Asociación Española de Investigación de la Comunicación y Universidad Rey Juan Carlos, 633-648. <https://tinyurl.com/yckrpc9s> [Fecha de consulta: 14/12/2021].
- Fernández-Quijada, D. (2010). El perfil de las revistas españolas de comunicación (2007-2008). *Revista Española de Documentación Científica*, 33 (4), 553-581. <https://doi.org/10.3989/redc.2010.4.756>
- Fernández-Quijada, D.; Masip, P. (2013). Tres décadas de investigación española en comunicación: hacia la mayoría de edad. *Comunicar. Revista Científica de*

- Comunicación y Educación*, 21 (41), 15-24. <https://doi.org/10.3916/C41-2013-01>
- Fernández-Quijada, D.; Masip, P.; Bergillos, I. (2013). El precio de la internacionalidad: la dualidad en los patrones de publicación de los investigadores españoles en comunicación. *Revista Española de Documentación Científica*, 36 (2), e010. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.2.936>.
- Fonseca-Mora, M. C. (coords.). (2011). *Acceso y visibilidad de las revistas científicas españolas de comunicación*. Sociedad Latina de Comunicación Social.
- Fonseca-Mora, M. C., Tur-Viñes, V.; Gutiérrez-Sanmiguel, B. (2014). Ética y revistas científicas españolas de Comunicación, Educación y Psicología: la percepción editora. *Revista Española de Documentación Científica*, 37 (4), e065. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2014.4.1151>
- Gaitán-Moya J. A.; Piñuel-Raigada, J. L. (1998). *Técnicas de investigación en comunicación social*. Editorial Síntesis.
- Giménez-Toledo, E. (2011). La opinión de los expertos sobre las revistas españolas de Comunicación y otros indicadores de calidad. En Piñuel, J. L.; Lozano, C.; García-Jiménez, A. (eds.), *Investigar la comunicación en España*. Asociación Española de Investigación de la Comunicación y Universidad Rey Juan Carlos, 681-688. <https://docplayer.es/11843017-La-opinion-de-los-expertos-sobre-las-revistas-espanolas-de-comunicacion-y-otros-indicadores-de-calidad.html> [Fecha de consulta: 14/12/2021].
- Giménez-Toledo, E. (2010). Papel de los servicios de publicaciones en la mejora de las revistas científicas universitarias. *Anuario ThinkEPI* 4 (1), 266-268.
- Giménez-Toledo, E.; Alcain Partearroyo, M. D. (2006). Estudio de las revistas españolas de periodismo. *Comunicación y Sociedad*, 19 (2), 107-131.
- González-Pardo, R.; Repiso, R.; Arroyave-Cabrera, J. (2020). Revistas iberoamericanas de comunicación a través de las bases de datos Latindex, Dialnet, DOAJ, Scopus, AHCI, SSCI, REDIB, MIAR, ESCI y Google Scholar Metrics. *Revista Española de Documentación Científica*, 43 (4), e276. <https://doi.org/10.3989/redc.2020.4.1732>
- Goyanes-Martínez, M.; Rodríguez-Gómez, E. F.; Rosique-Cedillo, G. (2018). Investigación en comunicación en revistas científicas en España (2005-2015): de disquisiciones teóricas a investigación basada en evidencias. *El profesional de la información*, 27 (6), 1281-1291. <https://doi.org/10.3145/epi.2018.nov.11>
- Landeta, J. (2002). *El método Delphi*. Editorial Ariel.
- López-Borrull, A. (2017). Cambios y tendencias en la publicación de revistas científicas. En López-Borrull, A. (ed), *Revistas científicas. Situación actual y retos de futuro*. Edicions Universitat de Barcelona, 221-237.
- Luchilo, Lucas J. (2019). Revistas científicas: oligopolio y acceso abierto. *CTS. Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y Sociedad*, 40 (14), 41-79.
- Mancinas-Chávez, R.; Romero-Rodríguez, L. M.; Aguaded, I. (2016). Problemas de la divulgación de las investigaciones en Comunicación en revistas de alto impacto en español. *Revista F@ro*, 23, 241-258.
- Mandiá-Rubal, S.; López-Ornelas, M.; Túñez-López, J. M. (2019). Posicionamiento de las revistas en acceso abierto de Comunicación indizadas en Scimago Journal Rank (2007-2017). *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies: IJISEBC*, 6 (1), 21-33.
- Mañana-Rodríguez, J.; Sierra-Arizmendiarieta, B. (2013). La multidisciplinariedad de las revistas de comunicación españolas y extranjeras. *Comunicar. Revista científica de comunicación y educación*, 21 (41), 71-81. <https://doi.org/10.3916/C41-2013-07>
- Martínez-Nicolás, M. (2020). La investigación sobre comunicación en España (1985-2015). Contexto institucional, comunidad académica y producción científica. *Revista Latina de Comunicación Social*, 75, 383-414. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1432>
- Martínez-Nicolás, M.; Saperas-Lapiedra, E.; Carrasco-Campos, A. (2019). La investigación sobre comunicación en España en los últimos 25 años (1990-2014). Objetos de estudio y métodos aplicados en los trabajos publicados en revistas españolas especializadas. *Empiria. Revista de metodología de ciencias sociales*, 42, 37-69. <https://doi.org/10.5944/empiria.42.2019.23250>
- Martínez-Nicolás, M.; Carrasco-Campos, A. (2018). La transformación de una comunidad científica. Evolución del patrón de autoría de la investigación española sobre comunicación publicada en revistas especializadas (1990-2014). *Revista Latina de Comunicación Social*, 73, 1368-1383. <https://doi.org/10.4185/rlcs-2018-1311>
- Martínez-Nicolás, M. y Saperas-Lapiedra, E. (2011). La investigación sobre Comunicación en España (1998-2007). Análisis de los artículos publicados en revistas científicas. *Revista Latina de Comunicación Social*, 66, 101-129. <https://tinyurl.com/bdz6w4u6>
- Ollé-Castellá, C.; López-Borrull, A.; Abadal, E. (2016). The challenges facing library and information science journals: Editors' opinions. *Learned Publishing*, 29, 89-94.
- Oller-Alonso, M.; Segarra-Saavedra, J.; Plaza-Nogueira, A. (2012). La presencia de las revistas científicas de Ciencias Sociales en los social media: de la Web 1.0 a la 2.0. *Index.comunicación*, 2 (1), 49-68.
- Repiso, R.; Guarra, J.; De Pablos Coello, J. M. (coords.) (2018). *Revistas científicas de Ciencias de la Información en el Abismo*. Egregius.
- Repiso, R.; Orduña Malea, E.; Aguaded, I. (2019a). Revistas científicas editadas por universidades en Web of Science: características y contribución a la marca universidad. *El profesional de la información*, 28 (4), 1-10. <https://doi.org/10.3145/epi.2019.jul.05>
- Repiso, R.; Torres-Salinas, D.; Aguaded, I. (2019b). La gestión de revistas: mérito de transferencia universal. Justo y necesario. *Anuario ThinkEPI*, 13, e13e03. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2019.e13e03>
- Rodríguez-Yunta, L.; Giménez-Toledo, E. (2013). Fusión, coedición o reestructuración de revistas científicas en humanidades y ciencia sociales. *El profesional de la información*, 22 (1), 36-45. <https://doi.org/10.3145/epi.2013.ene.05>

- Rodríguez-Yunta, L.; Tejada-Artigas, C. M. (2013). El editor técnico: un perfil necesario para la profesionalización de la edición de revistas científicas en el entorno digital. *Anales de documentación. Revista de biblioteconomía y documentación*, 16 (2), 1-9. <https://doi.org/10.6018/analesdoc.16.2.176391>
- Ruiz-Corbella, M. (2018). De la edición impresa a la digital: la radical transformación de las revistas científicas en ciencias sociales. *Revista española de pedagogía*, 76 (271), 499-517. <https://doi.org/10.22550/REP-3-2018-06>
- Ruiz-Pérez, R.; Martín-Martín, A.; Delgado López-Cózar, E. (2015). Las revistas universitarias en el marco de los criterios de evaluación de la actividad investigadora en España. *Revista española de documentación científica*, 38 (2), e081. <https://doi.org/10.3989/redc.2015.2.1191>
- Sabés-Turno, F.; Perceval, J. M. (2009). Retos (y peligros) de las revistas científicas de comunicación en la era digital. En De Pablos Coello, J.M. (coord.), *Actas I Congreso Internacional Latina de Comunicación Social*. Universidad de La Laguna.
- Segado-Boj, F. (2013). ¿Revistas 2.0? Revistas científicas españolas del área de Comunicación en las redes sociales. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19, 1007-1016. https://doi.org/10.5209/rev_ESMP.2013.v19.42185
- Túñez-López, J. M.; Martínez-Solana, Y. (2018). Impacto de las editoriales y las revistas predatoras en el área de Comunicación. *Historia y comunicación social*, 23 (2), 439-458. <https://doi.org/10.5209/HICS.62267>
- Tur-Viñes, V.; López-Sánchez, C.; García del Castillo, J.A.; López Ornelas, M.; Monserrat-Guchi, J.; Quiles-Soler, M.C. (2014). Especialización y revistas académicas españolas de comunicación. *Revista Latina de Comunicación Social*, 69, pp. 12-40. <https://doi.org/10.4185/rlcs-2014-999>
- Villarroya-Planas, A.; Claudio-González, M.; Abadal, E.; Melero, R. (2012). Modelos de negocio de las editoriales de revistas científicas: implicaciones para el acceso abierto. *El profesional de la información*, 21 (2), 129-135. <https://doi.org/10.3145/epi.2012.mar.02>

ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

RiC-CM en construcción: del modelo descriptivo sintáctico (2016) al semántico armonizador (2021)

Dunia Llanes Padrón*, Manuela Moro Cabero**

*Facultad de Comunicación. Universidad de La Habana, Cuba
e-mail: duniallp@yahoo.es | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8639-4706>

**Facultad de Traducción y Documentación. Universidad de Salamanca, España
e-mail: moroca@usal.es | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5301-1924>

Recibido: 17-01-22; 2ª versión: 03-03-22; Aceptado: 08-03-22; Publicado: 07-02-23

Cómo citar este artículo/Citation: Llanes Padrón, D.; Moro Cabero M. (2023). RiC-CM en construcción: del modelo descriptivo sintáctico (2016) al semántico armonizador (2021). *Revista Española de Documentación Científica*, 46 (1), e347. <https://doi.org/10.3989/redc.2023.1.1949>

Resumen: Este artículo analiza los dos borradores de *Record in Context* (RiC), un modelo conceptual (MC) para la descripción archivística elaborado por el *Internacional Council of Archives* (ICA). Se estudian diferentes elementos de las versiones del modelo para la comprensión de su estructura: principios teóricos, entidades, atributos y relaciones. RiC-CM se plantea como la alternativa para la representación, el acceso, el uso y la interoperabilidad de los recursos archivísticos en los tiempos posmodernos. El análisis permite comprender el papel de RiC en la integración y unificación de los esquemas descriptivos de archivos, bibliotecas, museos e instituciones culturales con la finalidad de lograr un acceso distribuido y entrelazado del patrimonio cultural mundial.

Palabras Clave: RiC_CM, modelos conceptuales, descripción archivística, normas de descripción.

RiC-CM under construction: from the descriptive syntactic model (2016) to the harmonizing semantic one (2021)

Abstract: This article analyzes the two drafts of *Record in Context*, a conceptual model (RiC-CM) for archival description developed by the *International Council of Archives* (ICA). The different elements of the model are studied: theoretical principles, entities, attributes and relationships to understand its structure. RiC-CM is proposed as the alternative for the representation, access, use and interoperability of archival resources in postmodern times. The analysis allows understanding the role of RiC-CM in the integration and unification of the descriptive schemas of archives, libraries, museums and cultural institutions in order to achieve a distributed and interlinked access to the world's cultural heritage.

Keywords: RiC_CM, conceptual models, archival description, description standards.

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

La descripción archivística es uno de los procesos que más variaciones y adaptaciones ha tenido como resultado de las transformaciones digitales y la mudanza de paradigma en la Archivística. Las innovaciones se dirigen a una concepción multi-dimensional o pluridimensional de la descripción, abandonando las nociones unidimensionales centradas, principalmente, en el documento. Como consecuencia, la representación de la información, en los contextos actuales, no se comprende sin la actuación directa de modelos conceptuales (MC).

Un MC describe formalmente algunos aspectos del mundo físico y social de nuestro alrededor para propósitos de comunicación y entendimiento (Mylopoulos, 1992). Según RiC-CM, "un modelo es una representación abstracta de fenómenos seleccionados, creado desde una perspectiva disciplinar para servir a las necesidades o intereses de una determinada disciplina" (ICA, 2021).

Los modelos archivísticos definen y describen los conceptos principales involucrados en el proceso de descripción y sus interrelaciones. Esta modelización basada en el esquema *entidad-relación* (E-R) garantiza el incremento de la capacidad de búsqueda de los sistemas, así como la recuperación, el acceso, la conservación y el uso de la información.

Durante el pasado siglo, la comunidad archivística impulsó el proceso de normalización de la descripción, siendo determinante su avance para su adaptación al nuevo esquema. Actualmente, la descripción se centra en sistematizar la representación de sus contenidos y su codificación a partir de modelos y ontologías. Todas estas mutaciones han sido reglamentadas mediante modelos conceptuales para la descripción archivística (MCDA) publicados en los últimos años así como en desarrollos ontológicos.

El surgimiento de los MCDA no constituye un hecho aislado, se sitúan en el contexto de las Ciencias de la Información (CI). En 1998, los bibliotecarios, representados por IFLA, elaboraron su primer modelo conceptual conocido como Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR) y han fortalecido su sistema con otros modelos que en su conjunto, consolidan la descripción de recursos bibliográficos. El Consejo Internacional de Museos (ICOM), por su parte, desarrolló un modelo conceptual para la representación de informaciones vinculadas con el patrimonio cultural. Los últimos veinte años han sido fundamentales para comprender las ventajas que el modelo E-R, propuesto por Peter Chen en 1976, aporta a los sistemas descriptivos en las CI.

Como se observa en la figura 1, las diferentes comunidades profesionales, basándose en experiencias descriptivas normalizadas, trabajaron en la creación de modelos específicos para cada una de las áreas de las CI. Aunque cada comunidad posee una comprensión diferente de la naturaleza de sus recursos, resulta evidente que existen conceptos y prácticas comunes objeto de compartición.

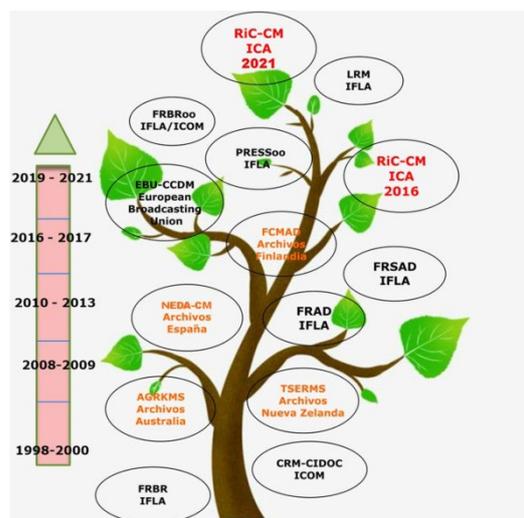


Figura 1. Evolución de modelos conceptuales descriptivos de recursos de información¹

La creación de un modelo semántico integrador es un objetivo a corto y medio plazo para las Ciencias de la Información. Este ideal de modelo debe ser capaz de integrar y unificar los esquemas descriptivos de archivos, bibliotecas, museos e instituciones culturales con la finalidad de lograr un acceso distribuido y entrelazado del patrimonio cultural mundial; alcanzar esta meta es un propósito más amplio que el de desarrollo de una norma compartida, como bien se expresa en RiC-CM-2021, representa un reto intelectual, económico y político. De ahí, la importancia de investigar, experimentar y consolidar criterios para obtener una versión concluyente del modelo conceptual para archivos. La publicación definitiva de *Records in Contexts. A Conceptual Model For Archival Description* (RiC-CM) beneficiará la colaboración entre las diferentes áreas en pro de lograr una alineación de las prácticas descriptivas.

Los estudios editados en España se han centrado en la presentación de los modelos conceptuales de Archivos (Llanes-Padrón y Moro-Cabero, 2017; Requejo Zalama, 2017; Franco Espiño, 2018); en aportaciones de revisión (CNEDA, 2016) y el com-

promiso oficial de su difusión y enfatización de la información contextual (Ministerio de Cultura y Deporte. Subdirección de Archivos Estatales, 2018); en el análisis de su interoperabilidad (Llanes-Padrón y Pastor-Sánchez, 2017); en su referencias, desde el enfoque del acceso abierto y datos enlazados (López-Falantes, 2016; Marcondes, 2018). En el plano internacional, se destacan las presentaciones en línea sobre el primer borrador de miembros responsables del Grupo de Expertos de Descripción Archivística del ICA (EGAD, 2016), así como una introducción al borrador del 2021 (EGAD, 2021); desde un enfoque de análisis y de armonización de modelos descriptivos y de datos en las Ciencias de la Información, se destacan la presentación en ISKO de Llanes-Padrón y Moro-Cabero (2017b) sobre la articulación de RiC-CM y modelos de curaduría y gestión de datos; el artículo de Oliva-Díaz de Arce y otros (2021), donde se buscan elementos comunes de los modelos nacionales de descripción; los estudios donde se subraya el valor de la representación semántica en centros diversos como galerías, bibliotecas, archivos y museos (GLAM) para imágenes en movimiento o sonoras (Gracy, 2018) y de archivo fotográfico (Robledano y otros, 2020). En esta línea de análisis de las dificultades de la armonización de elementos descriptivos o datos comunes de diferentes áreas GLAM, igualmente se referencia el ensayo de Parrilla y otros (2017) orientado a desvelar soluciones en la conformación de colecciones en proyectos de biodiversidad. Finalmente, centrado en el marco semántico-ontológico (RiC-O) se referencian estudios de miembros destacados de EGAD (Clavaud, 2020; Clavaud y Wildi, 2021).

El trabajo tiene como objetivo analizar las dos versiones de RiC-CM, publicadas, en borrador, en los años 2016 (en adelante RiC-CM-2016) y 2021 (en adelante RiC-CM-2021). Para ello, se estudian cuatro elementos fundamentales del modelo: fundamentación teórica, entidades, atributos y relaciones. Este ensayo se realiza con un enfoque cualitativo de carácter descriptivo y su finalidad es la de destacar y comparar los aspectos teóricos y contextuales de ambas versiones, así como algunos de sus elementos convergentes y divergentes. Su novedad radica en explicar los cambios focalizados en la gestión, preservación, uso y reutilización de los documentos mediatizados por el enfoque tecnológico. Se subrayan las modificaciones, sustanciales en el incremento y jerarquización de las entidades, así como en la redefinición y reducción de atributos y, especialmente, de las relaciones, con el fin de facilitar el desarrollo ontológico y su mantenimiento. Finalmente, cabe señalar que RiC_CM representa un reto para la comunidad ar-

chivística por su alta complejidad, razón por la que este estudio pretende, asimismo, explicar el modelo para facilitar su comprensión y aplicación, a la par que se comprende su evolución, la cual, tal y como señalan Clavaud y Wildi (2021), se ubica en "el principio de la aventura".

Se estructura, además de la introducción y conclusiones finales, en torno a los cuatro aspectos analizados y comparados en ambos borradores: acercamiento teórico, entidades, atributos y relaciones.

2. RESULTADOS Y DISCUSIONES SOBRE LA FUNDAMENTACIÓN Y EVOLUCIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL

2.1 RiC-CM: principios teóricos

El Grupo de Expertos en Descripción Archivística (EGAD), del *International Council of Archives*, responsable de la elaboración del modelo conceptual, trabaja desde 2012 en alcanzar una versión completa y reconocida del mismo. En los últimos cinco años se han podido consultar y discutir las dos versiones siguientes editadas en forma de borrador:

- *RiC_CM: Records In Contexts. A Conceptual Model For Archival Description. Versión 0.1. ICA, 2016².*
- *RiC_CM: Records In Contexts. A Conceptual Model For Archival Description. Versión 0.2. ICA, 2021³.*

Asimismo, en el 2019 se publicó la primera versión del desarrollo ontológico de este modelo: *Records in Contexts-Ontology* (RiC-O), con una segunda versión en febrero del 2021⁴. RiC-O es una implementación de la segunda edición de RiC-CM-2021, expresada en el lenguaje de modelado de datos OWL: *Web Ontology Language*.

La segunda versión del modelo, igualmente en estado de borrador, se encuentra a disposición de la comunidad para ser comentada y facilitar el consenso de una versión definitiva del estándar.

RiC-CM parte, fundamentalmente, de las cuatro normas de descripción editadas por el ICA intentando sustituirlas en un único documento normativo. Aunque el modelo incorpora conceptos trabajados en ISAD(G), ISAAR (CPF), ISDF e ISDIAH, difiere considerablemente en aspectos teóricos, tecnológicos y de aplicación práctica, dado que RiC-CM, adaptado al paradigma poscustodial, se focaliza hacia la representación de la información y no a la creación de un instrumento de búsqueda.

La norma ISAD(G) fue concebida para la descripción de documentos analógicos tradicionales, cen-

trándose su uso en los archivos históricos como una traducción de las prácticas descriptivas existentes y aportando una respuesta regularizada al proceso de descripción, en un contexto de ausencias de estándares archivísticos. En cambio, el modelo RiC-CM, surge en condiciones diferentes, basándose en las experiencias normativas anteriores y en las nuevas tecnologías, proponiendo un esquema que aborda la descripción de documentos analógicos y digitales; además, pretende convertir el proceso descriptivo en un componente esencial de otros procesos como son los de gestión documental y preservación.

La descripción debe ser capaz de captar contenido y contexto desde la creación o acumulación de documentos, solo así se podrán conservar para su posterior acceso. El ICA, en las dos versiones del modelo, establece como un propósito fundamental de la descripción la gestión documental; con ello, lanza un mensaje sutil a la comunidad: es necesario *describir para gestionar*. Desde la génesis de los documentos, los productores deben crear o capturar metadatos identificativos, descriptivos, contextuales, de preservación, etc. que puedan ser transformados e implementados de forma directa en los programas de archivos.

Para lograr este propósito es necesario que las diferentes normas de metadatos (descripción y gestión) sean interoperables entre sí. Siguiendo esta idea, el EGAD se ha comprometido a colaborar y dialogar con los responsables del desarrollo de normas como la ISO 23081 (*Information and documentation — Records management processes — Metadata for records*); con la finalidad de lograr una alineación e interoperabilidad entre los estándares. Estas son las prácticas que garantizarán la descripción, el acceso, el control y la preservación de los recursos archivísticos durante su ciclo continuo.

Asimismo, el nuevo modelo conlleva discusiones sobre algunos principios archivísticos, proponiendo una interpretación más abierta del principio por excelencia: *el Origen y la Procedencia*. Desde la versión del 2016, se intenta plantear una nueva comprensión de la procedencia, pretendiendo encontrar un punto de encuentro entre las concepciones más tradicionales y las menos conservadoras. Según RiC-CM, el postulado *Respeto a los fondos* siempre ha beneficiado al productor o conservador de los documentos, siguiendo esta línea de pensamiento expone que: "...se debe incluir no sólo a la persona o grupo que acumuló un conjunto de documentos, sino también a otras personas y grupos relacionados con ellos, ya sea por su participación activa en su elaboración o uso, o como materia de los mismos". (ICA, 2021) (Traducción de los autores).

La interpretación tradicional de este postulado no contempla las interacciones complejas que actualmente dan origen a los documentos. Las autorías múltiples en su creación, las ediciones colaborativas en proyectos digitales en red, el almacenamiento de recursos de información en los servicios subrogados de la nube son algunos de los factores que exhortan a repensar de forma crítica la concepción de los fondos y sus interconexiones contextuales.

En cuanto al segundo postulado del principio archivístico: *Orden natural*, desde el 2016, el ICA insiste en la importancia de reflejar, a través de la descripción, el contexto de creación de los documentos y sus relaciones dinámicas con otros documentos de archivo, actividades, personas y grupos. En un futuro cercano, el orden natural de creación no podrá ser capturado, ni construido con una mera interpretación del archivero. Siguiendo las reflexiones del modelo internacional, el orden de los conjuntos documentales es dinámico, cambiante y fluido y los conjuntos pueden ser registrados más de una vez (ICA, 2016). La descripción debe interpretar la procedencia como un constante devenir y no como una acción estática e invariable; todo ello nos induce a pensar que será ardua la tarea de reconstruir la procedencia a medio o largo plazo si no capturamos contexto desde la génesis del documento.

En consecuencia, con esta interpretación más amplia de la procedencia y el orden natural, RiC-CM prioriza una descripción multidimensional frente al modelo multinivel propuesto en ISAD(G). En esta norma del ICA, se describían el fondo y las partes que lo integraban, presentando las descripciones en una relación jerárquica de la parte al todo, de lo más general a lo más particular, sin repetir información y vinculados entre sí. El nuevo modelo propone una descripción no basada en jerarquías sino en redes de conocimiento. La descripción multidimensional o pluridimensional se puede ajustar a la descripción en varios niveles pero a su vez permite una descripción más adaptada a las procedencias múltiples y complejas de los documentos. Esta red, formada por grafos, estará compuesta por la descripción de documentos y conjuntos de documentos, sus interrelaciones entre sí pero, además, incluirá las descripciones e interrelaciones con personas, grupos, materias y actividades.

El modelo conceptual es más complejo y detallado que las anteriores normas del ICA, dado que refleja los enrevesamientos de los documentos de archivo y sus relaciones contextuales con otras entidades. *RiC* se presenta como una norma más integral, basada en la redimensión los principios

archivísticos y en la adopción de aquellas tecnologías de comunicación que transforman las formas de representar los recursos de información.

De hecho, el surgimiento de estas tecnologías de representación y comunicación de la información obliga a replantear la descripción archivística (ICA, 2021). Por consiguiente, el aspecto tecnológico marca diferencias notables entre este nuevo modelo y las anteriores normas. ISAD(G) e ISAAR(-CPF) codifican su información descriptiva utilizando lenguajes de marcado; *Encoded Archival Description* (EAD) y *Encoded Archival Context* (EAC) son normas de codificación propias para archivos que fueron muy válidas en su momento, aunque actualmente dificultan el intercambio de información entre diversos sistemas de información y la interoperabilidad. Se debe a que estos formatos de codificación desarrollados en XML se ubican en un primer escalón en el intercambio y procesamiento de datos, puesto que están asociados a la interoperabilidad sintáctica (Llanes-Padrón y Pastor-Sánchez, 2017).

Por su parte, RiC-CM va más allá de un formato de codificación, representa sus dominios con ontologías que permiten descripciones interoperables de objetos y sus relaciones. Para ello se utiliza *Resource Description Framework* (RDF), responsable de describir las propiedades y las relaciones de los recursos de información. RDF estructura las descripciones mediante tripletas recurso-propiedad-valor o recurso-relación-recurso (Cyganiak y otros., 2014). El uso de RDF para publicar este tipo de datos permite una interoperabilidad mayor que la que ofrecen únicamente formatos como EAD o EAC. La adopción del modelo de datos RDF para la descripción de recursos Web ofrece un grado de expresividad semántica mucho mayor que cualquier esquema XML (Llanes-Padrón y Pastor-Sánchez, 2017).

La aplicación de ontologías para codificar las descripciones favorece el intercambio de datos direc-

tamente sin restricciones de uso, transformaciones de datos o implementaciones específicas. En RiC-CM-2021 el ICA (2021: p.5) especifica que "las ontologías mejoran la economía, la precisión de la descripción, el acceso y la comprensión de los recursos descritos".

2.2. RiC-CM: entidades

Las entidades archivísticas son uno de los elementos principales que conforman un modelo descriptivo; las entidades definidas en el modelo internacional, según RiC-CM, deben proporcionar un contexto intelectual que garantice la gestión física, la preservación, el acceso, el uso y la comprensión de los documentos de archivo a lo largo de su historia (ICA, 2021).

En la última versión del modelo se modificaron las entidades propuestas en el primer borrador, los cambios son reveladores. En RiC-CM-2016 se definieron catorce entidades sin jerarquías mientras que en RiC-CM-2021 se presentan veinte y dos entidades, que como es observable en la Tabla I se organizan en cuatro niveles jerárquicos, a diferencia del primer borrador.

Se muestran en la Tabla I, para el primer borrador del modelo, catorce entidades percibidas como categorías independientes, sin jerarquías entre ellas (sin niveles). Es decir, no se establecen subentidades; tratándose cada entidad como un objeto independiente, aunque interrelacionado y representado en la red de conocimiento. La única entidad que se percibe sin nivel en RiC-CM-2021 es la codificada como E01Concepto/objeto, la cual se corresponde con la E14 del primer borrador (Véase la Tabla II).

No obstante, en la versión del 2016, el EGAD definió la propiedad *RiC-P Type* que tenía como objetivo categorizar una entidad. La semántica de esta propiedad no era igual para todas las entidades puesto que su alcance variaba en función de la en-

Figura 2. Ejemplo Propiedad Type para entidades en RiC-CM (2016)



Tabla I. RiC-CM: Posicionamiento de las entidades archivísticas en borradores 2016/2021

Entidades en RiC-CM (2016)				
RiC-E1 Documento				
RiC-E2 Componente Documental				
RiC-E3 Conjunto Documental				
RiC-E4 Agente				
RiC-E5 Ocupación (Profesión)				
RiC-E6 Posición				
RiC-E7 Función				
RiC-E8 Función Abstracta				
RiC-E9 Actividad				
RiC-E10 Norma (Regulación)				
RiC-E11 Forma Documental				
RiC-E12 Período/Fechas				
RiC-E13 Lugar				
RiC-E14 Concepto/Objeto				
Entidades_Jerarquías en RiC-CM (2021)				
Primer Nivel	Segundo Nivel	Tercer Nivel	Cuarto Nivel	
RiC-E01 Concepto/Objeto	RiC-E02 Recursos Documentales	RiC-E03 Conjunto Documental		
		RiC-E04 Documento		
		RiC-E05 Parte Documental		
	RiC-E06 Transcripción			
	RiC-E07 Agente	RiC-E08 Persona		
		RiC-E09 Grupo		RiC-E10 Familia
				RiC-E11 Institución
		RiC-E012 Posición		
		RiC-E013 Software/Sistema Mecánico		
	RiC-E014 Evento		RiC-E015 Actividad	
	RiC-E016 Norma o Regulación		RiC-E017 Mandato	
	RiC-E018 Fechas		RiC-E019 Fechas Simples	
			RiC-E020 Fechas extremas	
		RiC-E021 Conjunto de Fechas		
RiC-E022 Lugar				

tividad que se describía (Llanes-Padrón y Moro-Cabero, 2017). Esta propiedad enfatizaba la idea de no establecer subentidades, pero, a su vez, hacía un guiño a las concepciones jerárquicas. En la Figura 2, se aporta un ejemplo.

Igualmente, en RiC-CM-2021 se define el atributo *RiC-A Type* con una concepción diferente al 2016. Este atributo se incluye únicamente como metadato descriptivo para caracterizar una determinada entidad; no determinando sus reglas de subordinaciones. Este atributo se define para las entidades *Conjunto documental (Record set)*, *Familia*, *Institución*, *Evento*, *Actividad* y *Lugar*. Por ejemplo:

- *RiC-A36: Record Set Type: fondo, serie, expediente, ítem, colección, acumulación, acceso.*
- *RiC-A20: Family Type: familia, dinastía, clan, tribu.*

- *RiC-A12: Corporate Body Type: privada, pública, no gubernamental, grupo musical.*

En la segunda versión del modelo, se modifica el planteamiento de las entidades difiriendo en número, contenido e incluyendo jerarquización; si bien se incluyen la mayoría de las entidades del primer borrador (Véase Tabla II donde se computan en la fila de convergencias hasta 11 entidades).

En RiC-CM-2021 se establecen cuatro niveles jerárquicos. En un primer nivel se incluye la entidad *Concepto/Objeto* seguida en un segundo nivel por las entidades más básicas a describir: *Recursos documentales (E02)*, *Transcripción (E06)* y *Agente (E07)* y las llamadas entidades de apoyo: *Evento (E014)*, *Norma (E016)*, *Fecha (E018)* y *Lugar (E022)*. El tercer nivel contiene entidades principales tales como *Documento (E04)*, *Posición (E012)*, *Actividad (E015)*, y *Mandato (E017)*, entre otras,

mientras que el cuarto nivel, desarrolla como subentidades propiedades, como *Familia (E010)* e *Institución (E011)* (Véase tabla I).

Por consiguiente, en el último borrador se ha prescindido de la categorización establecida con la propiedad *Type*, definiéndose subentidades; planteamiento propio de propuestas jerárquicas. Cabe señalar, que la jerarquía en los niveles descriptivos no se traduce a una descripción multinivel o descripción única e independiente; expresar las entidades jerárquicamente e incluir la descripción única, basada en los niveles propuestos en ISA-D(G), facilita una descripción más abierta de las múltiples procedencias y la descripción en forma de grafo. El enfoque multidimensional no excluye anteriores concepciones, al contrario, las contiene y enriquece.

En la siguiente tabla (Tabla II) se contraponen las entidades observadas en RiC-CM-2016, con respecto a las entidades del 2021, estableciendo analogías y divergencias entre ambas.

Se observa en la Tabla II un elevado nivel de convergencia frente a divergencias, siempre que no se estimen las jerarquías. Se han marcado en *itálica* las divergencias más importantes, así como las entidades sujetas a redefiniciones. A su vez, se ha subrayado la concordancia de la entidad *Concepto/ Objeto* para ambos borradores.

En RiC-CM-2021 se definen cuatro entidades básicas: *Recurso documental*, *Agente*, *Actividad* y *Transcripción*. Estas entidades se consideran esenciales para describir los documentos de archivo y los contextos en los que surgen y se utilizan a lo largo del tiempo. Estas entidades son similares a las incluidas en las normas ISAD(G), ISAAR (CPF), ISDF y la norma ISO 23081. (ICA, 2021).

Las entidades *Documento*, *Componente documental* (ahora *Parte documental*) y *Conjunto documental* se agrupan en un tercer nivel y se subordinan jerárquicamente al *Recurso documental*.

Las entidades *Función*, *Función abstracta* y *Actividad*, definidas en RiC-CM-2016, se sustituyen en

Tabla II. Analogías y divergencias en entidades en RiC-CM 2016/2021

RiC-CM-2016		RiC-CM-2021	
Divergencias	Analogías y niveles	Analogías y niveles	Divergencias
	RiC-E1 Documento	3er nivel. RiC-E04 Documento; RiC-E05 Parte documental; RiC-E03 Conjunto documental	<i>2º nivel: RiC-E02. Recursos documentales</i>
	RiC-E2 Componente Documental		
	RiC-E3 Conjunto Documental		
<i>[Propiedad-P32-type: Agente Delegado: agentes de software, robots y sondas espaciales]</i>	RiC-E4 Agente	2º nivel: RiC-E04 Agente	<i>3er nivel: RiC-E08 personas. E09 Grupos. 3er nivel: RiC-E013 Software/sistema 4º nivel: RiC-E010 Familias; RiC-E011- Institución</i>
<i>RiC-E5 Ocupación (Profesión)</i>			
	<i>RiC-E6 Posición</i>	3er nivel: RiC-E012 Posición	
RiC-E7 Función			
RiC-E8 Función Abstracta			2º nivel: RiC-E014. Evento
	RiC-E9 Actividad	3er nivel: RiC-E015 Actividad	
	RiC-E10 Norma (Regulación)	2º nivel: RiC-E016 Norma	<i>3er nivel: RiC-E017 Mandato</i>
RiC-E11 Forma Documental			
			<i>2º nivel: RiC-E06 Transcripción</i>
	RiC-E12 Período/Fechas	2º nivel: RiC- E018 Fecha	<i>3er nivel: RiC-E019 Fecha simple; RiC-E020 Fecha extremas; RiC-E021 Conjunto Fechas.</i>
	RiC-E13 Lugar	2º nivel: RiC-E022 Lugar	
	RiC-E14 Concepto/ Objeto	RiC-E01-Concepto/ Objeto	

la actual versión por la entidad: *Actividad* que a su vez se subordina a la entidad *Evento* (E014).

En RiC-CM-2021 se excluyeron otras entidades definidas en el primer borrador, tales como *Ocupación* (E5), *Función* (E7) y *Función abstracta* (E8). Asimismo, se han determinado nuevas entidades (*Recurso documental*, *Transcripción*, *Evento*, *Software*) y se han redefinido otras como *Posición* (E6 versus E012 y *Forma documental* (E1). La entidad *Transcripción/copia* (*Instantiation*), es una nueva entidad contemplada para diferenciar el contenido intelectual de un original y sus copias existentes en uno o más soportes o/y formatos (ICA, 2021: p.15). Las copias de documentos en formatos diversos son una realidad en el quehacer archivístico de gestores y archiveros. Las copias son, en numerosas ocasiones, los únicos ficheros que se conservan del documento original, por tanto, necesitan una atención diferenciada dentro del proceso descriptivo.

Una problemática vinculada a la redundancia de ficheros es que un recurso documental puede ser copiado en varios soportes y formatos (papel, DOCX, PDF, JPG, etc.). Si en estas copias se alteran o cambian las características del original, (fotografía en papel/copia en JPG, en PDF), en determinados contextos, puede considerarse a éste como otro documento. Las transcripciones consiguen, incluso, modificar la clasificación documental; por ejemplo, si se digitaliza un expediente y todos sus documentos componentes se guardan en ficheros PDF independientes, automáticamente, se convierten en ítems, perdiendo así la procedencia y el orden natural de creación.

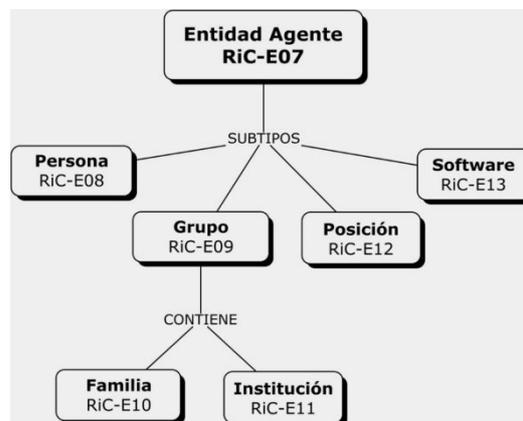
RiC-CM-2021 con esta entidad aporta una solución para la descripción de reproducciones, dando respuesta a los interrogantes surgidos en la práctica descriptiva. Los atributos propuestos para su representación ayudan a resolver varias incertidumbres asociadas, entre otros temas, a los diversos formatos o a su preservación.

La entidad *Agente*, definida en ISAAR(CPF) y en la primera versión del modelo, ha tenido variaciones significativas. Siguiendo la propuesta jerárquica de la nueva versión, se designaron varias subentidades, tal y como se aprecia en la Figura 3:

Se observa en la Figura 3 que la entidad *Agente* (E4 versus E07), dependiente de la entidad *Objeto/Concepto* (E01) incluye en un tercer nivel, en el que se identifican las subentidades *Personas* (E08), *Grupo* (E09), *Posición* (E6 versus E012) y *Software/sistemas* (E013). A su vez, la subentidad *Grupo* se desglosa en un 4º nivel.

Algunas de las subentidades del *Agente* han sido redefinidas por primera vez como parte de una en-

Figura 3. Subtipos de la entidad Agente RiC-CM-2021.



tidad productora de documentos (*Posición* y *Software*). En la versión del 2016 la *Posición* constituía una entidad independiente (E6). Los puestos de trabajo o cargos (presidente de país, director de empresa, rector de universidad) por sí solos crean tipos de actividades, se vinculan a proyectos y generan grandes cúmulos de documentos. Definir la *Posición* como un objeto descriptivo dentro del productor garantizará contexto y comprensión documental.

Los *Softwares* o *sistemas* mecánicos también son considerados una nueva subentidad del *Agente*. En RiC-CM-2016, la propiedad *P32-Type* definía la categoría *agente delegado*, con ello se intentaba incluir en la representación los sistemas mecánicos como parte de la producción documental. Un determinado software realiza actividades basadas en las reglas y desarrollos propios de su creador y puede crear y modificar documentos. Esta es una nueva realidad que hasta hoy no estaba comprendida en los estándares archivísticos. RiC-CM intenta construir una propuesta que se adapte a los cambios producidos por las tecnologías en la producción documental, la gestión y el uso.

Los cambios acometidos son producto del análisis de los comentarios enviados por la comunidad archivística sobre el primer borrador y de las deliberaciones de los creadores del modelo. Comprender la nueva propuesta de entidades archivísticas es imprescindible para la aplicación práctica de RiC-CM.

2.3 RiC-CM: atributos

Las propiedades sufrieron un cambio de denominación en la última versión del modelo y fueron redefinidas como *atributos*. Los atributos caracterizan las entidades y definen su identidad (ICA,

2021), además permiten representaciones reales y veraces de los objetos archivísticos. Los atributos son los metadatos (de contexto, contenido, estructura y gestión) que facilitan la descripción de contenidos.

El EGAD se ha propuesto consolidar y reducir los atributos descriptivos para la versión final del modelo. Una de las desventajas para la aplicación práctica de las cuatro normas del ICA consiste, justamente, en el elevado número de elementos o atributos que contienen para la descripción de documentos, productores, funciones e instituciones de custodia. En la versión RiC-CM-2016 se propuso un número menor de elementos para describir catorce entidades. Esta tendencia se mantiene en el borrador del 2021, en el que se reducen los atributos para describir un mayor número de entidades. Sin lugar a dudas esta es una de las fortalezas de la última versión, lo que garantizará un mayor éxito en su aplicación. En la Tabla III se muestra la evolución en las normas de descripción y borradores del modelo conceptual.

La reducción es patente al observar como de cuatro entidades con ciento diecisiete atributos se pasa a veintidós entidades con cuarenta y un atributos. Dicha reducción es latente en el primer borrador donde se emplean 67 atributos para 14 entidades, esto es, una ratio de 4,78 (frente a 29,25 reflejado en las normas ISAD-G, ISAAR (CPF), ISDF e ISDIAH). Esta tendencia se refleja igualmente en el borrador de 2021, con una ratio de 1,86, aunque, claro está, menos acusada.

En dicha tendencia reductora para el 2021 influyó la definición de un único atributo con idéntica semántica para todas las entidades. En el borrador del 2016 se detallaron propiedades con propósitos y semánticas iguales pero designadas como propiedades diferentes, de acuerdo con la entidad que se estuviera describiendo; en este caso

se pueden ejemplificar las propiedades siguientes: RiC-P11 Lengua/Escritura y RiC-P34 Lengua/Escritura, RiC-P17 Clasificación y RiC-P27 Clasificación, o las RiC-P20, RiC-P28, RiC-P35, RiC-P44, RiC-P47, RiC-P50, RiC-P54, RiC-P57 y RiC-P60 referidas a "Historia".

En la nueva versión esto no sucede, se delimita un único atributo con semántica idéntica para varias entidades, por ejemplo: RiC-A25 Lengua (atributo que caracteriza a diez entidades), RiC-A21 Historia (caracteriza a dieciséis entidades), RiC-A26 Estatus Legal (caracteriza a diez entidades). El desarrollo de RiC-O demandaba definir estos atributos como una sola clase.

Existen algunos atributos cuya aplicación se extiende a todas las entidades del modelo; esta es una práctica que se utilizó también en la primera versión. En RiC-CM-2021 se definen tres atributos para identificar de forma única a todas las entidades: RiC-A16 Nota general, RiC-A22 Identificador y RiC-A28 Nombre. En el 2016 se presentaron cuatro atributos identificativos, la última versión mantuvo tres de ellos pero eliminó la propiedad vinculada al identificador global.

Asimismo, en RiC-CM-2021 se delimita un conjunto de atributos que se repiten en entidades que pertenecen al mismo nivel jerárquico. Es decir, cada entidad superior comparte atributos con sus subentidades. Siguiendo esta idea, los atributos que califican al *Concepto* son compartidos por las restantes entidades del modelo, pues están subordinados jerárquicamente, coincidiendo, lógicamente, con los atributos de identificación. En la tabla siguiente (Tabla IV) se establece un ejemplo.

RiC-CM trata los documentos y los conjuntos de documentos como entidades distintas, a diferencia de ISAD(G) donde los documentos simples, los expedientes, las series y los fondos se descri-

Tabla III. Atributos en las normas del ICA y las dos versiones de RiC-CM

Normas/MC	ISAD(G), ISAAR (CPF), ISDF e ISDIAH	RiC-CM-2016	RiC-CM -2021
Entidades	4	14	22
Atributos	117	67	41
Ratio atributos por entidad	29.25	4.78	1.86

Tabla IV. Atributos compartidos del *Recurso Documental* con sus subentidades.

ENTIDADES - ATRIBUTOS (RiC-CM-2021)		
Entidad- Jerarquías	Atributos compartidos	
Recurso Documental	Conjunto Documental	Historia Extensión de recurso de información Alcance y contenido Estructura
	Documento	
	Parte Documental	

Tabla V. Atributos compartidos del *Agente* con sus subentidades

ENTIDADES - ATRIBUTOS (RiC-CM-2021)		
Entidad-Jerarquías		Atributos compartidas
Agente	Persona	Historia Lenguaje Estatus legal
	Grupo	
	Familia	
	Institución	
	Posición	
	Software	

bían de la misma forma. Aunque, como se muestra en la tabla, hay atributos que se comparten, las formas de descripción de cada uno de ellos varían. Tratarlos como tipos distintos, creados en momentos diferentes y con fines disímiles, permite una descripción inequívoca y clara (ICA, 2021). En la siguiente Tabla V son observables los atributos compartidos para la entidad *Agente* y subentidades.

En el texto del 2016 también se establecieron propiedades que se utilizaban en varias entidades, incluso para RiC-E2 *Componente documental* se usaban exactamente los mismos atributos que para RiC-E1 *Documentos*.

Existen atributos específicos para determinadas entidades que no se repiten en otras, es el caso de los designados para la *Transcripción* (RiC-A34 Calidad de información, RiC-A31 Características físicas, RiC-A33 Requisitos técnicos de producción) o para el *Lugar* (RiC-A11 Coordinadas, RiC-A27 Localización).

Los dos borradores contienen atributos para la descripción de las relaciones entre entidades. En el primer borrador se incluyeron dos propiedades con esta función: RiC-P68 Fecha y RiC-P69 Lugar. En la versión del 2021, se designaron cinco atributos para describir relaciones: RiC-RA01 Exactitud de Fecha (*Certainty*), RiC-RA02 Fecha, RiC-RA03 Descripción, RiC-RA04 Identificador, RiC-RA05 Fuente. Estos atributos tienen como objetivo mostrar más información sobre el tipo de relación (fechas, lugares, descripciones de fuentes) pues puede que la simple relación en sí no proporcione datos suficientes de las conexiones.

En ambas versiones los atributos propuestos responden a las nuevas concepciones teóricas y a los propósitos de una descripción orientada a la archivística posmoderna o postcustodial; la inclusión de elementos como nota de autenticidad, integridad, calidad de información, formato de codificación, estado del documento así lo demuestran.

Si se estudian con detenimiento los atributos definidos en ambas versiones de RiC-CM, se pueden establecer cinco grandes categorías que facilitan la comprensión, organización y aplicación de los elementos descriptivos.

- **Identificación:** son los atributos que identifican inequívocamente las entidades.
- **Contenidos:** son los atributos que ofrecen información sobre contenidos, contexto y estructura de las entidades.
- **Representación:** son los atributos que caracterizan los tipos de formas en los que está representada la información.
- **Continente:** son los atributos que recogen información sobre la extensión física, lógica, información y estado de conservación, tipo de material físico de las entidades.
- **Gestión y uso:** son los atributos que describen los cambios o procesos realizados en el tratamiento de los documentos a lo largo de su ciclo de vida.

Un ejemplo aplicado de atributos para las entidades *Documento* y *Transcripción* en RiC-CM-2021 se registra en la tabla VI, donde son factibles de reconocer las categorías de identificación, de contenidos, de representación, de continente y otras características sobre su gestión y uso.

La última propuesta de atributos del EGAD es bastante acertada y consolidada. Los cuarenta y seis atributos que caracterizan todas las entidades y las relaciones son elementos que facilitarán no solo la descripción sino también el intercambio, la interoperabilidad, la preservación y el uso de la información. Además, el nuevo esquema facilitará la implementación en los sistemas de archivos no solo por la reducción en el número sino también por su adaptación al desarrollo ontológico. El EGAD, para su última versión, ha estudiado normas anteriores, aplicaciones tecnológicas y, en particular, las opiniones de la comunidad sobre el primer borrador, logrando con ello que este conjunto de atributos represente de forma acertada contenido y contexto de objetos archivísticos.

Tabla VI. Clasificación de atributos para las entidades *Documento* y *Transcripción*.

ATRIBUTOS DESCRIPTIVOS_CATEGORIAS. RiC-CM-2021.		
PARA TODAS LA ENTIDADES		
RiC-A16	Nota general	Identificación
RiC-A22	Identificador	
RiC-A28	Nombre	
PARA ENTIDAD DOCUMENTO (RECORD)		
RiC-A03	Nota de autenticidad	Contenido
RiC-A24	Integridad	
RiC-A10	Tipo de Contenido	
RiC-A38	Alcance y contenido	
RiC-A25	Lengua	Representación
RiC-A17	Tipo de forma documental (carta, acta, expediente, certificado de nacimiento, email)	
RiC-A35	Extensión de recurso documental (3 min, 6 mapas, 2 filmes, 1500 palabras)	Conteniente
RiC-A40	Estructura (Expediente organizado en orden cronológico, base de datos con tres tablas relacionadas: nombres, direcciones y núm de pass.)	
RiC-A07	Clasificación	Gestión y uso
RiC-A08	Condiciones de acceso	
RiC-A09	Condiciones de uso	
RiC-A21	Historia	
RiC-A26	Estatus legal	
RiC-A39	Estado del documento (borrador, original, copia certificada)	
PARA ENTIDAD TRANSCRIPCIÓN (INSTANTIATION)		
RiC-A03	Nota de autenticidad	Contenido
RiC-A24	Integridad	
RiC-A34	Calidad de información	
RiC-A40	Estructura	
RiC-A33	Requisitos técnicos de producción (escrito a mano, grabado, grabación óptica o magnética)	Representación
RiC-A37	Tipo de Representación (analógico/digital textual; analógico/digital video)	
RiC-A04	Extensión física/lógica (1 página, 3 GB, 17x 34.5 cm)	Conteniente
RiC-A05	Tipo de Material físico en el que se representa la información (papel, papiro, disco de vinilo)	
RiC-A23	Extensión de la Transcripción (PDF con un tamaño de 1.5 MB, libro con 325 folios)	
RiC-A31	Características físicas (información sobre la naturaleza física y estado de conservación)	
RiC-A08	Condiciones de acceso	Gestión y uso
RiC-A09	Condiciones de uso	
RiC-A21	Historia	

2.4. RiC-CM: relaciones

Las relaciones son las asociaciones de cualquier tipo que se establecen entre todas las entidades de un modelo conceptual. Documentar las relaciones es un aspecto determinante para garantizar las interrelaciones de los recursos de información con su universo contextual. Las relaciones en RiC-CM tienen como objetivo describir las conexiones entre las entidades ya que contribuyen a mantener el contexto de creación y conservación de documentos y a expresar características significativas de la historia y la gestión de los documentos de archivo (ICA, 2021).

Para definir las relaciones en RiC-CM-2021, el EGAD se basó en el modelo de datos de la web semántica (RDF), empleando el conocido esquema de grafos. La aplicación de este modelo para definir relaciones garantiza un alto nivel de descripción semántica que se traduce en un incremento en la capacidad de búsqueda. Expresar las relaciones más allá de jerarquías estructurales permite a los archivos publicar conjuntos de datos fiables, accesibles y reutilizables.

En RiC-CM-2016 se especificaron setecientos noventa y dos relaciones para vincular entidades; numerosas relaciones tenían una semántica

Tabla VII. Relación "es miembro de" en RiC-CM-2016.

ID DE RELACIÓN	DOMINIO	NOMBRE	ID/RANGO
RiC-R18	RiC-E1 Documento	es miembro de	RiC-E3 Conjunto de documentos
RiC-R143	RiC-E3 Conjunto de documentos	es miembro de	RiC-E3 Record Set
RiC-R266	RiC-E4 Agente	es miembro de	RiC-E4 Agente (tipo de grupo)

Tabla VIII. Relación "es miembro de" en RiC-CM-2021.

ID RELACIÓN	DOMINIO	NOMBRE	ID/RANGO	RELACIÓN INVERSA (ID /NOMBRE)
RiC-RO55i	RiC- E08 Persona	es o fue miembro de	RiC-E09 Grupo	RiC-RO55 tiene como o ha sido miembro de

similar (incluso idéntica), tal y como se ejemplifica con la relación "is member of" que era utilizada para conectar las entidades que representaban documentos, conjuntos de documentos y agentes (idéntica semántica /diferente relación) (Tabla VII). Esta cantidad de relaciones suponía un problema pues incrementaba la complejidad de uso y mantenimiento de la futura ontología.

En el texto del 2021 el número de relaciones ha decrecido considerablemente, delimitándose sólo setenta y ocho relaciones, la mayoría con una relación inversa (aspecto determinante para el desarrollo ontológico). En esta versión no se determinan diversas relaciones con una semántica semejante sino que se expresan relaciones en presente y pasado; un planteamiento coherente que permite relaciones más sencillas y flexibles, tal y como se observa en la Tabla VIII, para la entidad *Persona*.

Un aspecto novedoso en RiC-CM-2021 es el establecimiento de trece categorías funcionales para organizar y agrupar las setenta y ocho relaciones, ajustándose cada una de las relaciones a una o varias de las categorías definidas. Esta categorización ayuda a la comprensión de las relaciones y a su aplicación práctica. Seguidamente, se enumeran dichas categorías:

1. *Relaciones entre partes (Documento/Parte Documental).*
2. *Relaciones secuenciales (Agente/Agente antecesor).*
3. *Relaciones de materia (Recurso Documental/Materia de ese Recurso Documental).*
4. *Relaciones entre Recursos Documentales (Recursos Documental/Borrador de ese Recurso Documental).*
5. *Relaciones entre Recursos Documentales y Transcripción (Expediente en papel/ PDF de ese expediente).*

6. *Relaciones de procedencia (Recurso Documental/Agente creador de ese recurso).*
7. *Relaciones entre Transcripciones (Transcripción digitalizada/Migración a una nueva versión de esa transcripción).*
8. *Relaciones de gestión (Personas/Personas subordinadas en una institución).*
9. *Relaciones entre Agentes (Persona/Persona).*
10. *Relaciones con eventos (Recurso Documental/Acontecimiento que modifica o crea ese recurso documental).*
11. *Relaciones con reglas (Agentes/Reglas, mandatos).*
12. *Relaciones con fechas (Recurso Documental/ Fechas de creación de ese recurso documental).*
13. *Relaciones espaciales (Agentes/lugares de jurisdicción de ese agente).*

Otra de las primicias del último borrador está vinculada a la organización de las relaciones en un sistema jerárquico. Las relaciones se muestran de lo general a lo particular; la relación más general se puede aplicar a cualquier entidad del modelo. A medida que se desciende en la jerarquía cada relación se vuelve más específica, a la vez que hereda las propiedades de las relaciones inmediatamente superiores de la jerarquía (ICA, 2021).

Un ejemplo de este sistema jerárquico se muestra en la Tabla IX, donde se visualizan los niveles jerárquicos, las categorías de las relaciones (relación entre partes/secuenciales) y ejemplos de relaciones entre algunas de las entidades.

La optimización de las relaciones, su categorización y el planteamiento jerárquico para su organización facilitan el uso y el mantenimiento de RiC-O, igualmente, garantiza una integración más sencilla con otras ontologías o vocabularios de datos. Las relaciones son concluyentes para establecer el mo-

Tabla IX. Ejemplo niveles de jerarquías en las relaciones, RiC-CM-2021

RELACIONES-NIVELES DE JERARQUÍAS				
PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	TERCER NIVEL	CUARTO NIVEL	QUINTO NIVEL
RiC-R001: <i>Concepto está relacionado con Concepto</i>	Tipo: Relación entre Todo/Parte RiC-R002: <i>Concepto tiene o tenía parte Concepto</i>	RiC-003: <i>Documento tiene o ha constituido una parte documental</i> RiC-004: <i>Transcripción tiene o tuvo como componente Transcripción</i> RiC-005: <i>Grupo tiene o ha tenido subdivisión Grupo</i> RiC-006: <i>Evento tiene o tuvo subeventos Evento</i> RiC-007: <i>Lugar contiene o contenía Lugar</i>		
	Tipo: Relaciones Secuenciales RiC-008: <i>Concepto precede o ha precedido Concepto</i>	RiC-009: <i>Concepto precede en el tiempo a Concepto</i>	RiC-010: <i>Documento es un original de Documento</i> RiC-011: <i>Documento es un borrador de Documento</i> RiC-012: <i>Recurso Documental tiene copia Recurso Documental</i> RiC-013: <i>Recurso Documental tiene respuesta Recurso Documental (Cartas)</i> RiC-014: <i>Transcripción ha derivado Transcripción</i> RiC-016: <i>Agente tiene como sucesor Agente</i>	RiC-015: <i>Transcripción migrado en Transcripción</i> RiC-017: <i>Persona tiene descendencia Person</i>

Fuente: ICA, 2021.

delo de red que propone el ICA para la descripción archivística.

3. CONCLUSIONES FINALES

Las actuales configuraciones de modelos y procesos informacionales en entornos digitales traen consigo nuevas expectativas para la representación, acceso, difusión, preservación e integración de da-

tos archivísticos. Con la aplicación de RiC-CM en los procesos descriptivos, los archivos, en general, se beneficiarán de las ventajas de las tecnologías en lo concerniente a mantenimiento, representación, interoperabilidad, reutilización de datos, servicios basados en acceso abierto y conservación.

El modelo conceptual *Record in Context* se presenta como un desafío para la comunidad archivís-

tica; sus diferencias conceptuales, la complejidad del modelo y sus aspectos tecnológicos con respecto a las normas del ICA proveen que su aplicación requiera tiempo y se acometa de forma gradual. La descripción archivística experimenta un proceso de transición y, como tal, precisa no sólo de tiempo, sino de práctica para equiparar y adaptar los sistemas de información a la propuesta del modelo RiC-CM y de su ontología RiC-O.

Las dos versiones publicadas del modelo demuestran que el ICA ha entendido la necesidad de crear sistemas de información que mejoren el reto tecnológico de la creación, mantenimiento, gestión y preservación de la información archivística. El borrador, publicado en el 2021, ha mantenido la idea medular del 2016 en cuanto a principios teóricos, entidades, atributos o relaciones contextuales pero sus cambios son relevantes. Las nuevas entidades definidas, su organización en niveles jerárquicos, la disminución de atributos dotados de semánticas diferentes o el decrecimiento y perfeccionamiento de relaciones y su diseño jerárquico, así lo demuestran.

RiC-CM-2021 ofrece un modelado estructural y semántico que facilita el desarrollo de su ontología, su uso y mantenimiento pues se adapta a tecnologías semánticas y gráficas. El EGAD estudió las opiniones sobre el primer modelo y, a partir de la primera experiencia, ha publicado una segunda versión más completa e integradora. Este nuevo texto facilita la colaboración con otras áreas del patrimonio cultural, tales como la museología y la biblioteconomía. La publicación de la versión concluyente del modelo para archivos será un eslabón determinante para la creación de un modelo semántico armonizador que garantice el acceso integrado del patrimonio cultural y mundial.

4. NOTAS

1. A continuación se muestran los modelos conceptuales que conforman la figura 1:
 - FRBR: *Functional Requirements for Bibliographic Records*. IFLA 1998.
 - CRM-CIDOC: *Conceptual Reference Model*. ICOM 2000.
 - AGRKMS: *Australian Government Recordkeeping Metadata Standard*. Archives Nacionales Australia, 2008.
 - TSERMS: *Technical Specifications for the Electronic Record Keeping Metadata Standard*. Archives Nueva Zelanda, 2008.
 - NEDA_CM: Modelo Conceptual de Descripción Archivística y Requisitos de Datos Básicos de las Descripciones de Documentos de Archivo, Agentes y Funciones. Archivos Estatales de España, 2009.
 - FRAD: *Functional Requirements for Authority Data*. IFLA, 2009.
 - FRASAD: *Functional Requirements for Subject Authority Data*. IFLA, 2010.
 - FCMAD: *Finnish Conceptual Model for Archival Description*. Archivos Nacionales (Arkistolaitos), 2013.

- PRESSoo: *A conceptual model for Bibliographic Information Pertaining to Serials and Other Continuing Resources*. IFLA, 2016.
- FRBRoo: *Requisitos Funcionales para Registros Bibliográficos – Orientados hacia el Objeto*. IFLA/ICOM, 2016.
- CCDM-EBU: *Class Conceptual Data Model*. European Broadcasting Union, 2016.
- RiC_CM: *Records In Contexts. A Conceptual Model For Archival Description*. Versión 0.1. ICA, 2016.
- LRM: *Library Reference Model*. IFLA, 2017
- RiC_CM: *Records In Contexts. A Conceptual Model For Archival Description*. Versión 0.2. ICA, 2021.

2. ICA (2016). *RiC_CM: Records In Contexts. A Conceptual Model For Archival Description*. Versión 0.1. <https://www.ica.org/sites/default/files/RiC-CM-0.1.pdf>

3. ICA (2021). *RiC_CM: Records In Contexts. A Conceptual Model For Archival Description*. Versión 0.2. https://www.ica.org/sites/default/files/ric-cm-02_july2021_0.pdf

4. I (2021). *Ric_O*. https://www.ica.org/standards/RiC/RiC-O_v0-2.html

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Clavaud, F., y Wildi, T. (2021). ICA Records in Contexts-Ontology (RiC-O): a Semantic Framework for Describing Archival Resources. International Workshop on Archives and Linked Data. *25th International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries (TPDL 2021)*. Disponible en: http://ceur-ws.org/Vol-3019/LinkedArchives_2021_paper_13.pdf. [Fecha de consulta: 13/10/2021].
- Clavaud, F. (2020). RiC-O Converter: an example of practical application of the ICA Records in Contexts. Disponible en: <https://blog-ica.org/2020/06/13/ric-o-convert-an-example-of-practical-application-of-the-ica-records-in-contexts-standard-ica-ric/>
- CNEDA (2016). *Comentarios de la CNEDA al borrador de Modelo Conceptual de Descripción Archivística Internacional RIC-CM (Borrador de consulta v0.1) de ICA/EGAD*. Disponible en: https://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:f3585e11-6216-4aa0-947b-2b2543856524/20161219_Comentarios_RiC.pdf
- Cyganiak, R., Wood, D., y Lanthaler, M. (2014). *RDF 1.1 Concepts and Abstract Syntax*. Disponible en: <https://www.w3.org/TR/2014/REC-rdf11-concepts-20140225/>
- Franco-Espino, B. (2018). Los modelos conceptuales de descripción archivística como base para la gestión de documentos. *III Jornadas Olga Gallego de Archivos. A Coruña*. Disponible en: https://www.fundacionolgagallego.gal/upload/recursos/cat_2/64/actas_iii_xornadas_olga-gallego.pdf
- Gracy, K.F. (2018). Enriching and Enhancing Moving Images with Linked Data. An Exploration in the Alignment of Metadata Models. *Journal of Documentation*, 74(2), 354-371. DOI: <https://doi.org/10.1108/JD-07-2017-0106>
- EGAD. (2016). *Records in Contexts (RiC) An Archival Description Draft Standard 2016. Presentation of Records in Contexts by Daniel Pitti, Bill Stocking and Florence Clavaud at the ICA Congress 2016 in Seoul. Session P138, Thursday 8 November 2016*. Disponible en: <https://youtu.be/FnxXdXHE3JI>
- EGAD. (2021). *Record in Contexts. Introduction to Archival Description. Consultation Draft v0.2*. Dispo-

- nible en: https://www.ica.org/sites/default/files/ric-iad-02_0_0.pdf
- ICA (2016). *Records in Contexts. A Conceptual Model for Archival Description. v 0.1. International Council on Archives*. Disponible en: <https://www.ica.org/sites/default/files/RiC-CM-0.1.pdf>.
- ICA (2021). *Records in Contexts. A Conceptual Model for Archival Description. v 0.2. International Council on Archives, ICA*. Disponible en: https://www.ica.org/sites/default/files/ric-cm-02_july2021_0.pdf
- López-Falantes, M.D. (2016) Archivos en acceso abierto. Experiencias en nuestro país. *TRIA*, (20), 593-615. Disponible en: <https://www.archiverosdeandalucia.org/wp-content/uploads/2019/04/lo-la-lopez-tria-20-29.pdf>
- Llanes-Padrón, D., y Moro-Cabero, M, (2017). Records in contexts: Un nuevo modelo para la representación de la información archivística en el entorno de la web semántica. *El Profesional de la Información*, 26(3), 525-533. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2017.may.19>
- Llanes-Padrón, D., y Moro-Cabero, M. (2017b) – Los modelos conceptuales en las Ciencias de la Información: un nuevo reto para la descripción y el acceso integrado de recursos. *XIII Congreso ISKO*. Barcelona.
- Llanes-Padrón, D., y Pastor-Sánchez, J.A. (2017). Records in Contexts: the road of archives to semantic interoperability. *Program*, 51(4), 387-405. DOI: <https://doi.org/10.1108/PROG-03-2017-0021>
- Marcondes, M.C.H. (2018) *Datos abiertos enlazados de archivos, bibliotecas y museos en la Web*. Barcelona: EPI, UOC.
- Ministerio de Cultura y Deporte. (2018). *Jornada Técnica de los Archivos Estatales. Madrid, 25/04/2018. Innovar, cooperar, compartir, difundir y conservar. Compromiso de los archivos estatales en el siglo XXI*. Disponible en: [http:// https://youtu.be/YtyQ1EPbmWw](http://https://youtu.be/YtyQ1EPbmWw)
- Mylopoulos, J. (1992). Conceptual Modelling and Telos. En Loucopoulos, P., y Zicari, R. (eds.), *Conceptual Modelling, Databases, and CASE: An Integrated View of Information Systems Development*, 49-68. Nueva York: John Wiley & Sons.
- Oliva-Díaz de Arce, E., Llanes-Padrón, D., y Mena-Múgica, M.M. (2021). Una mirada a los modelos conceptuales de descripción archivística desde una perspectiva comparativa. *Boletim do Arquivo da Universidade de Coimbra*. 34(2), 27-48. DOI: https://doi.org/10.14195/2182-7974_34_2_2
- Parilla, LL., y Morgan, R.; Fidler, C. (2017). Excavating archival description: from collection to data level. *Digital Library Perspectives*, 33(3), 195-202. DOI: <https://doi.org/10.1108/DLP-11-2016-0043>
- Requejo-Zalama, J. (2017). RiC-CM y MC-NEDA: ¿Nueva descripción Archivística? *TRIA*, 21, 79-95. Disponible en: https://www.archiverosdeandalucia.org/wp-content/uploads/2019/04/Javier_Requejo_Zalama.pdf.
- Riter, R.B. (2020). Archives in the stacks: documentary editions in collections. *Collection and Curation*, 39(2), 41-46. DOI: <https://doi.org/10.1108/CC-04-2019-0009>
- Robledano-Arillo, J., Navarro-Bonilla, D., y Cerdá-Díaz, J. (2020). Application of Linked Open Data to the coding and dissemination of Spanish Civil War photographic archives. *Journal of Documentation*, 76(1), 67-95. DOI: <https://doi.org/10.1108/JD-06-2019-0112>

ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Análisis de buenas prácticas editoriales en igualdad de género en España

María Ángeles Coslado*, Daniela De Filippo**, Germán Ros*** y Elías Sanz-Casado****

* Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

Depto. de Biblioteconomía y Documentación. Universidad Carlos III de Madrid (UC3M)

e-mail: mangeles.coslado@fecyt.es | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0709-2756>

** Depto. de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Instituto de Filosofía. Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS-CSIC).

e-mail: daniela.defilippo@cchs.csic.es | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9297-9970>

*** Depto. de Física y Matemáticas. Facultad de Educación. Universidad de Alcalá (UAH).

e-mail: german.ros@uah.es | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6623-1483>

**** Depto. de Biblioteconomía y Documentación. Universidad Carlos III de Madrid (UC3M).

e-mail: elias@bib.uc3m.es | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-0188-7489>

Recibido: 31-01-22; 2ª versión: 23-03-22; Aceptado 28-03-22; Publicado: 01-02-23

Cómo citar este artículo/Citation: Coslado, M.A.; De Filippo, D.; Ros, G.; Sanz-Casado, E. (2023). Análisis de buenas prácticas editoriales en igualdad de género en España. *Revista Española de Documentación Científica*, 46 (1), e348. <https://doi.org/10.3989/redc.2023.1.1952>

Resumen: Las revistas científicas, como canal de transmisión de la investigación, deben contribuir a la promoción de la igualdad de género a través, tanto de sus políticas editoriales, como en sus procesos de publicación. Este estudio analiza diversos indicadores respecto a las políticas editoriales como el uso de lenguaje inclusivo, la inclusión del nombre completo en las autorías y del sexo en los datos de origen de los casos de estudio. También otros relacionados con la visibilidad de la mujer en los procesos de publicación como son su presencia en comités asesores, en tareas de gestión editorial y en los procesos de revisión. El estudio abarca 301 revistas científicas españolas de calidad. Los resultados se analizan en función de las áreas temáticas de las revistas y su entidad editorial. Este análisis representa un hito novedoso ya que supone una toma de conciencia y una difusión de estándares en la edición científica para eliminar barreras de género.

Palabras clave: revistas científicas españolas, procesos editoriales, género, sexo, visibilidad mujer, convocatoria FECYT.

Analysis of gender equality in the editorial practices in Spain

Abstract: Scientific journals play a key role in the dissemination of research as the main channel for its transmission and, therefore, should contribute to the promotion of gender equity through their editorial policies and publication processes. This study analyzes various indicators with respect to editorial policies such as the use of inclusive language, the inclusion of the full name in the authorship and gender in the source data. It also includes indicators related to the visibility of women in the publication process, such as their presence on editorial committees, in editorial management tasks and in manuscript review processes. The study covers 301 quality Spanish scientific journals. The results are analyzed according to the thematic areas of the journals and their publishers. This analysis represents a new milestone in this field as it raises awareness and disseminates standards in scientific publishing to eliminate gender barriers.

Keywords: Spanish scientific journals, editorial processes, gender, sex, female visibility, FECYT call.

Copyright: © 2022 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

La VI Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre la Mujer llevada a cabo en Pekín en 1995 supuso el punto de partida para la inclusión de la perspectiva de género en la evaluación de las políticas públicas (Espinosa-Fajardo y Bustelo, 2019). Desde finales de la década de 1990, la cuestión de género en la ciencia empieza a cobrar visibilidad en la agenda política de los países europeos (Caprile (coord.), 2012), sobre todo desde la comunicación de la Comisión Europea "Mujeres y ciencia; Movilizando a las mujeres en beneficio de la investigación europea" (European Commission, 1999).

Un año más tarde de la Conferencia de Pekín, se presentó en España, por primera vez, una proposición de ley instando al incremento de la presencia de las mujeres en los cargos públicos, pero no es hasta el 15 de marzo de 2007, cuando el Congreso aprobó la Ley de Igualdad (España, 2007), en la que se desarrollan los mandatos que proclaman el derecho a la igualdad y a la no discriminación por razón de sexo y la obligación de los poderes públicos de promover las condiciones para que la igualdad del individuo y de los grupos en que se integra sea real y efectiva. Además, esta ley instaura la paridad en las candidaturas electorales y dispone que deban estar conformadas por un mínimo del 40% y un máximo del 60% de cualquiera de los dos sexos (Mestre, 2008). Hay que destacar como hito importante de la ley que, en el artículo 14 de la Ley Orgánica 3/2007, se indica textualmente que "se requiere la implantación de un lenguaje no sexista en el ámbito administrativo y su fomento en la totalidad de las relaciones sociales, culturales y artísticas" (España, 2007). Asimismo, en la ley, se entiende que utilizar la lengua de forma sexista guarda una íntima conexión con la situación de desigualdad social que padecen las mujeres, considerando el lenguaje no discriminatorio o inclusivo un instrumento idóneo para corregir esa desigualdad (Gimeno-Chueca, 2021).

A nivel internacional, el reconocimiento de la desigualdad entre hombres y mujeres se ha plasmado también en las metas a alcanzar por los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, dentro de la Agenda 2030, entre los que se hace referencia explícita a la "igualdad de género" (objetivo cinco) (Organización de las Naciones Unidas, 2016).

Como se puede observar, se usa el término de políticas de género al referirse a la igualdad entre hombres y mujeres en muy diversos ámbitos. Sin embargo, el término "sexo" hace referencia a las diferencias biológicas mientras que "género" es una construcción social que diferencia los roles en un contexto determinado (European Commis-

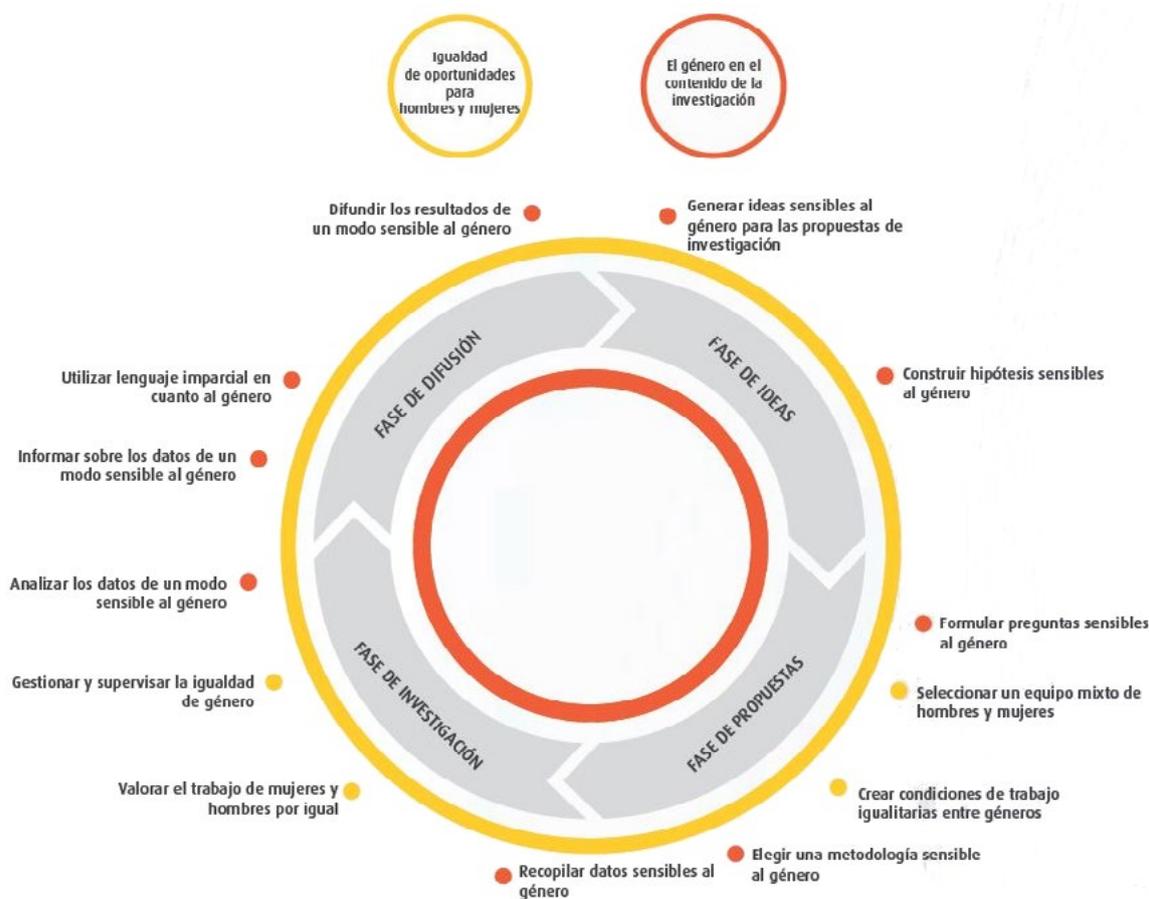
sion, 2001). Así, la Asociación Europea de Editores Científicos estableció un comité que desarrolló las Directrices SAGER (*Sex and Gender Equity in Research*) en las cuales recomienda un uso distintivo de ambos términos (Heidari y otros, 2016). Sin embargo, en la actualidad, las variables de sexo y género no son todavía lo suficientemente consideradas en el ámbito de la investigación (Huamán-Guerrero y Cruz-Vargas, 2016). De hecho, lo habitual es que la variable de análisis que se utiliza en los estudios llamados de género sea el sexo ya que es la variable realmente accesible y el objetivo de dichos estudios, como el presente, es poner de relieve el papel de la mujer.

El estudio del sesgo de género es fundamental para el desarrollo científico ya que desvela cómo se manifiestan los estereotipos de género en la investigación y hasta qué punto existe un impacto social discriminatorio (Caprile (coord.), 2012). Otro ámbito en el que hay que integrar la dimensión de género es el de los propios contenidos científicos. En el manual *El género en la investigación* se indica que la estrategia que utiliza la Comisión Europea para promover la igualdad en la ciencia reconoce que "el género en la investigación requiere que se lleven a cabo acciones relativas tanto a la participación de las mujeres en la investigación como a la dimensión del género de la misma" (European Commission, 2012). Así, en dicho manual, se establecen diversos aspectos relevantes a considerar en cuanto al género en el ciclo de investigación. Estos aspectos se engloban en dos dimensiones: i) igualdad de oportunidades para hombres y mujeres donde se incluyen condiciones laborales igualitarias y la gestión y supervisión de la igualdad en el proceso de investigación; ii) el género en el propio contenido de la investigación donde se propone, entre otros, utilizar lenguaje inclusivo y analizar los datos de forma separada en cuanto género.

Así pues, el sesgo de género es una limitación en la creación de contenidos científicos en todas y en cada una de las etapas del ciclo de la investigación. En relación con esta cuestión, Sánchez de Madañaga señala que "la ciencia, como cualquier otro campo de la actividad humana, no está libre de los condicionantes culturales y sociales de su tiempo: los estereotipos de género y la valoración social de lo que son objeto las mujeres se trasladan a menudo a una consideración estereotipada y menor de sus realidades específicas, sean de orden social o biológicas" (European Commission, 2012).

En este sentido es importante considerar que el lenguaje utilizado también influye en la percepción de los sujetos por lo que el uso de lenguaje sexista puede contribuir a reproducir "una imagen sobre-

Figura 1. La visión de género en el ciclo de la investigación (fuente *El género en la investigación*. European Commission, 2012)



valorada de lo masculino que invisibiliza las aportaciones o experiencias de las mujeres o representa de forma sesgada y poco objetiva la diversidad humana” (Rubio, 2016). De ahí la importancia de utilizar un lenguaje inclusivo. Tal como afirman algunos autores, este lenguaje surgió ante la necesidad de comunicarse mediante un lenguaje libre de palabras, frases o tonos que reflejen visiones prejuiciosas, estereotipadas y con expresiones que eviten la discriminación de determinados sujetos o colectivos (Martínez, 2019). Asimismo, tiene por objetivo dar cuenta de toda la diversidad humana, en lugar de reducir el universo a un sistema binario (Cabón Perez, 2019).

Siguiendo esta línea, las políticas de igualdad de género en ciencia y tecnología no deben limitarse a promover directamente la presencia de mujeres, sino que tienen que ir más allá y reformar estructuras con el objetivo de eliminar barreras que impidan equilibrar la presencia de hombres y mujeres en el ámbito institucional (Schiebinger, 2008).

Es un hecho que la edición de revistas científicas juega un papel relevante ya que se constituye como un elemento fundamental en la fase de difusión de la investigación (figura 1). Las revistas, como canal de transmisión del conocimiento científico, podrían desempeñar un papel importante en la promoción del análisis de los datos según sexo y género en la investigación como una cuestión sistemática para el avance de la calidad y transparencia de la información aportada (Heidari y otros, 2016).

Las directrices SAGER proporcionan una herramienta útil para estandarizar, cuando sea apropiado, la información por sexo y género en publicaciones científicas (Heidari y otros, 2016). Los principios básicos en los que se basan las directrices SAGER son los siguientes: el uso apropiado de la terminología en cualquier parte del texto, así como en el título y el resumen, y la diferenciación de los sujetos de investigación por sexo y género, junto con un análisis significativo para relevar las diferencias y similitudes siempre que sea posible en los resultados

del estudio, incluso si no se esperaba inicialmente (Huamán-Guerrero y Cruz-Vargas, 2016).

Junto a los principios básicos, las directrices SAGER proporcionan un diagrama de flujo a los editores para realizar un primer cribado en la recepción de nuevos trabajos para sistematizar la evaluación de los mismos con conciencia de género. Según dicho diagrama, si el sexo y género son relevantes en el estudio, y antes de enviar el artículo a revisión, se debe responder a una serie de cuestiones como: si todos los datos han sido desagregados por sexo y género; si en el diseño del estudio se ha descrito la consideración de sexo y de género o la falta de ella y si en la discusión y en las limitaciones del estudio se ha mencionado el análisis de sexo y de género (Heidari y otros, 2016).

Otra consideración que hay que tener en cuenta a la hora de analizar las buenas prácticas editoriales en igualdad de género, es que el porcentaje de mujeres en los órganos de decisión de las revistas científicas suele ser inferior al de los hombres (Borrell y otros, 2015). Así, Amrein y otros (2011) analizaron 60 revistas médicas de prestigio internacional y solo en el 16% las mujeres ostentaban cargos directivos, mientras que la representación de mujeres en los comités editoriales era inferior al 20%. Otro estudio sobre disparidad de género en las revistas biomédicas españolas -en el que se analiza la composición de 172 revistas- ha evidenciado que la tasa de mujeres en órganos directivos ronda el 21% (Miqueo y otros, 2010). En esta línea, Mauleón y otros (2013) tras revisar 131 revistas españolas concluyeron que el porcentaje de mujeres directoras pasó del 8% en 1998 al 24% en 2009. En un estudio más reciente (González y Osca-Lluch, 2018) se analiza, desde una perspectiva de género, la composición de los equipos editoriales de revistas de Psicología Iberoamericanas. Las conclusiones de este estudio fueron que dos terceras partes de los miembros de los comités editoriales eran hombres y, además, generalmente estos ocupan puestos más relevantes.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el objetivo principal de este estudio es analizar cómo se abordan las cuestiones de género en el mundo editorial en España, a partir del análisis de un grupo representativo de revistas científicas. Este objetivo principal se puede concretar en otros tres objetivos específicos:

1. Analizar la perspectiva de género en las políticas editoriales públicas de las revistas como difusión del contenido científico dentro del ciclo de la investigación.
2. Estudiar la visibilidad de la mujer en los procesos de publicación como parte de la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.

3. Presentar una visión global del panorama español acerca de las prácticas editoriales en cuanto a la cuestión de género.

2. METODOLOGÍA

El objetivo de este trabajo es el análisis de las revistas evaluadas en la *VII Convocatoria de Evaluación de la Calidad Editorial y Científica de las Revistas Científicas Españolas* que lleva a cabo la Fundación Española para Ciencia y la Tecnología (FECYT), entidad pública dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España (Portal FECYT: <https://www.fecyt.es>). Esta fundación lleva a cabo, con carácter bienal, una convocatoria, cuyo objetivo principal es evaluar la calidad de las revistas científicas españolas a través de una serie de indicadores relacionados con los procesos editoriales y su calidad científica. De esta forma, la FECYT proporciona a las revistas españolas un estándar de buenas prácticas compuesto por criterios de evaluación editoriales y científicos aceptados a nivel mundial, fomentando así su visibilidad y presencia en bases de datos internacionales (Coslado y otros, 2010; Sanz-Casado y otros, 2020).

Hasta 2021 se han llevado a cabo siete convocatorias a las que las revistas han concurrido de manera voluntaria. El proceso de evaluación consta de dos fases, una de ellas denominada *evaluación de la calidad editorial y científica y, la otra, por áreas de conocimiento*. La primera de las fases se corresponde con una evaluación cuantitativa en la que se valoran indicadores de cumplimiento obligatorio y otros de recomendado cumplimiento con el objetivo de introducir gradualmente una serie de directrices y pautas a llevar a cabo por las revistas (FECYT, 2021).

Las revistas que superan la fase de *evaluación de la calidad editorial y científica* son evaluadas en una segunda, en la que un panel de expertos realiza una valoración cualitativa del contenido científico de la publicación y de su trayectoria científica. Las revistas que superan con éxito las dos fases de evaluación obtienen el *Sello de Calidad FECYT*, cuya vigencia es anual. Transcurrido este periodo las revistas son renovadas de oficio siguiendo las bases que regulan la convocatoria en vigor.

A lo largo de siete convocatorias realizadas hasta 2021, se han evaluado alrededor de 2000 solicitudes que se corresponden con casi 1200 títulos únicos. De estas, 518 (43,82%) tienen en vigor este reconocimiento (Portal Calidad Revistas Científicas Españolas: <https://calidadrevistas.fecyt.es/>).

En la última convocatoria, desarrollada durante el 2021, se incorporó una nueva dimensión asociada a las *buenas prácticas editoriales en igualdad de género*, y se otorgó una mención especial a las re-

vistas con un mayor grado de cumplimiento. Esta dimensión introduce en la convocatoria una perspectiva de género en la evaluación de la calidad de las revistas científicas españolas así como en la difusión en el mundo editorial de una serie de estándares que permitan la visibilidad de la mujer en todas las fases de la difusión del conocimiento científico. Esto supone un hito significativo y novedoso en el avance hacia la consideración del género como elemento relevante en la evaluación de la calidad de las revistas científicas.

El objeto de estudio de este trabajo lo forman las 301 revistas que se han presentado a la última convocatoria de evaluación para obtener el Sello de Calidad y las que, ya teniéndolo, se presentaron voluntariamente al proceso con el objetivo de obtener la mención de *buenas prácticas editoriales en igualdad de género*.

Se trata de una muestra representativa de las revistas científicas españolas que han superado un umbral de calidad, puesto que un 49,8% poseen el Sello de Calidad FECYT y el 75,75% de las revistas analizadas están recogidas en Latindex. (Portal Latindex: <https://www.latindex.org/>).

Para llevar a cabo los objetivos del estudio se han seleccionado diversos indicadores agrupados en torno a dos dimensiones: la perspectiva de género en las políticas editoriales y la visibilidad de la mujer en los procesos de publicación. La Tabla I muestra los indicadores utilizados en cada una de las dimensiones estudiadas, así como, su medición y cumplimiento.

Tal y como se muestra en la Tabla I, uno de los indicadores correspondientes al apartado de la perspectiva de género en las políticas editoriales es la recomendación específica a favor del uso de lenguaje inclusivo dentro de su política editorial (España, 2007; European Commission, 2012; Heidari y otros, 2016). El objetivo último de esta práctica es asegurar la utilización de lenguaje no sexista en la edición y elaboración de los textos. En este mismo apartado, se evalúa si la revista informa a los autores que indiquen si los datos de origen de la investigación tienen en cuenta el sexo con el fin de permitir la identificación de posibles diferencias en los resultados de la investigación. Y, por último, se revisa si se incluye el nombre completo de los autores como medio hacia una igual visibilidad de género en las autorías, lo que permitiría, a su vez, la realización

Tabla I. Indicadores utilizados en el estudio.

1. Perspectiva de género en las políticas editoriales.		
Indicadores	Medición	Cumplimiento
1.1 La política editorial de la revista incluye recomendaciones específicas a favor del uso de lenguaje inclusivo en los artículos científicos.	Información pública de la revista. (página web, instrucciones para el envío de manuscritos)	Se hace explícitamente esta recomendación en la información para el envío de manuscritos, en las líneas editoriales de las revistas, guía de buenas prácticas o en otra parte pública de la revista.
1.2 La revista incluye el nombre completo en las autorías de los trabajos que publica.	Información pública de la revista (revisión de últimos números publicados o de la tabla de contenidos de la revista).	El nombre completo en las autorías aparece, al menos, en la tabla de contenidos.
1.3 La revista informa al autor la importancia de mencionar si los datos de origen de la investigación tienen en cuenta el sexo.	Información pública de la revista (página web, instrucciones para el envío de manuscritos)	Se hace explícitamente esta recomendación en la información para el envío de manuscritos, en las líneas editoriales de las revistas, guía de buenas prácticas o en otra parte pública de la revista.
2. Visibilidad de la mujer en los procesos de publicación de los manuscritos.		
Indicadores	Medición	Cumplimiento
2.1 Representación de mujeres en los consejos de redacción o comités editoriales	Información pública de la revista (página web).	Un mínimo del 40% del equipo editorial debe estar representado por mujeres.
2.2 Representación de mujeres en los consejos o comités asesores o científicos.	Información pública de la revista (página web).	Un mínimo del 40% del consejo o comité científico o asesor debe estar representado por mujeres.
2.3 Representación de mujeres en el listado de los/as evaluadores/as que han realizado la revisión por pares de los manuscritos.	Se ha tomado el listado de los/as revisores/as que han colaborado en la revista durante el 2020 (información proporcionada por la propia revista).	Un mínimo del 40% de expertos/as del listado debe estar compuesto por mujeres

de estudios métricos que analicen diferentes patrones de actividad científica.

En cuanto a los indicadores de visibilidad de la mujer en los procesos editoriales, se ha considerado la diferenciación de los organismos de las revistas independientemente de la terminología empleada. Por un lado, el indicador 2.1 se ha aplicado para medir la presencia de mujeres en los órganos encargados de aspectos relacionados con los procesos editoriales y la toma de decisiones (consejos de redacción o comités editoriales), incluyendo a la dirección y secretaría editoriales. Por otro, el indicador 2.2, se ha aplicado para medir la presencia de mujeres en los consejos y comités encargados de asesorar acerca de la línea de investigación de la revista y su política editorial (European Commission, 2012; España, 2007; Schiebinger, 2008; Borrell y otros, 2015).

Para sistematizar el estudio, en cada una de las revistas se ha registrado el cumplimiento de los diferentes indicadores a través de variables dicotómicas (SI: se aplica el indicador; NO: no se aplica). El recuento total de frecuencias ha permitido calcular el porcentaje de revistas que cumple con cada uno de los indicadores analizados.

Para contar con un nivel de detalle mayor se han clasificado a las revistas a partir de dos variables:

1. Tipo de entidad editora. La clasificación adoptada es la empleada por Sanz-Casado y otros en su artículo *Impact and visibility of Norwegian, Finnish and Spanish journals in the fields of Humanities (2021)*:
 - Institucionales: engloba a las revistas publicadas por entidades pertenecientes a la Administración Pública, Centros de Estudios e Institutos, Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Universidades
 - Sociedades/Asociaciones Académicas, Colegios Profesionales y Fundaciones.
 - Editoriales Comerciales.
2. Área temática. En las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades, que suponen más del 90% de las revistas analizadas, se ha adoptado la clasificación que se establece en el *Ranking de visibilidad e impacto de revistas científicas españolas de Humanidades y Ciencias Sociales con Sello de Calidad FECYT* (Disponible en: <https://calidadrevistas.fecyt.es/ranking>). Las revistas interdisciplinarias se han clasificado en varias áreas a la hora de solicitar la evaluación a FECYT, de ahí que el sumatorio de revistas en esta clasificación sea superior al total de títulos analizados.

Para analizar la relación entre los indicadores y las variables de tipo de entidad editora y área temática, se han elaborado las tablas de contingencia con las frecuencias absolutas de cumplimiento de cada indicador y, posteriormente, se han realizado pruebas estadísticas no paramétricas de asociación de variables (chi-cuadrado). En el caso de la variable tipo de entidad editora, se han considerado los tres grandes grupos en que se subdivide (Institucionales, Sociedades y Editoriales Comerciales). Para las áreas temáticas se han considerado las 17 categorías analizadas. Estos test han permitido comprobar si existe dependencia entre los indicadores y dichas variables (existe dependencia cuando el p-valor es $<0,05$). El análisis de los residuos ajustados ha permitido identificar las entidades editoras y áreas responsables de las dependencias encontradas.

3. RESULTADOS

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos.

3.1 Perspectiva de género en las políticas editoriales

Del análisis global de las 301 revistas analizadas se obtiene que los porcentajes de cumplimiento de cada uno de los indicadores son los siguientes:

- el 98,67% de las revistas analizadas presentan el nombre completo de las autorías en sus artículos
- un 34,88%, presentan recomendaciones de uso de lenguaje inclusivo
- un 11,30% de las revistas indican en sus políticas editoriales que los autores deben informar si los datos de origen de la investigación tienen en cuenta el sexo.

Los resultados se recogen de forma desagregada por tipo de entidad de la adscripción de la revista en la Tabla II. En el caso de las revistas de origen Institucional un 88% están editadas por Universidades por lo que los porcentajes que aparecen en esta categoría representan en gran medida a la perspectiva de género de las revistas editadas en las Universidades. El resultado (38,38% en cumplimiento de lenguaje inclusivo y 9,60% en incluir datos de origen en las Universidades) es, a nuestro parecer, insuficiente, si bien refleja la reciente implantación de las políticas de género en el ámbito universitario como un tema transversal en la educación superior. Es destacable que estos porcentajes sean inferiores a los obtenidos por las revistas adscritas a Sociedades y Asociaciones. Sin embargo, conviene recalcar que estos resultados están influenciados por el hecho de que una asociación concreta edita 9 revistas de las 44 valoradas en esta categoría (20,5%),

Tabla II. Porcentaje de cumplimiento de los indicadores de perspectiva de género en las políticas editoriales de las revistas por tipo de entidad.

Tipo de entidad	Total	1.1 Lenguaje Inclusivo (%) *	1.2 Nombre completo (%)	1.3 Datos origen (%) *
Institucionales	225	36,89	98,22	9,33
Administración pública	7	0	100	0
Centro de Estudios e Institutos	16	37,50	100	6,25
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	4	25,00	75,00	25,00
Universidades	198	38,38	98,48	9,60
Sociedades / Asociaciones, Colegios Profesionales y Fundaciones	44	45,45	100	29,55*
Asociaciones	27	59,26	100	44,44
Colegios profesionales	2	0	100	0
Fundación	2	0	100	0
Sociedades científicas	13	30,77	100	7,69
Editoriales comerciales	32	6,25*	100	0*
Total y promedios	301	34,88	98,67	11,30

Nota: se muestran con * los indicadores en los que hay asociación de variables. Los test estadísticos se han realizado considerando los tres grandes tipos de entidad.

Tabla III. Porcentaje de cumplimiento de los indicadores de perspectiva de género en las políticas editoriales de las revistas por áreas temáticas.

Áreas temáticas	Total	1.1 Lenguaje inclusivo (%)*	1.2 Nombre completo (%)*	1.3 Datos origen (%)*
Arqueología, Antropología y Etnografía	8	50,00	100	0
Bellas Artes	31	38,71	93,55*	3,23
Ciencias Biomédicas	11	36,36	100	0
Ciencias de la Educación	52	59,62*	100	25,00*
Ciencias de la Naturaleza	6	16,67	66,67*	16,67
Ciencias Jurídicas	51	23,53*	100	5,88
Ciencias Políticas y Sociología	38	39,47	100	23,68*
Comunicación, Información y Documentación Científica	23	47,83	100	17,39
Economía	14	35,71	100	7,14
Filosofía	17	47,06	100	11,76
Geografía	9	44,44	100	0
Historia	56	30,36	98,21	10,71
Ingenierías y Arquitectura	15	13,33	93,33	0
Lingüística	32	25	100	15,63
Literatura	45	31,11	100	8,89
Matemáticas y Física	1	0	100	0
Psicología	8	75,00*	100	0
Total y promedios	417	36,93	98,56	11,75

Nota: se muestran con * los indicadores en los que hay asociación de variables.

con el cumplimiento de todos los indicadores en todas ellas. Por último, se observa que las Editoriales Comerciales y la Administración Pública presentan porcentajes más reducidos mostrando menor preocupación por la cuestión de género en sus políticas editoriales, lo que resulta especialmente llamativo en el segundo caso al tratarse de organismos públicos, si bien, la muestra es reducida.

Se puede observar que el uso del lenguaje inclusivo y la incorporación de datos de origen de las investi-

gaciones, desagregados por sexo, son dependientes del tipo de entidad. Así las Editoriales Comerciales muestran un patrón diferente en cuanto a la consideración del lenguaje inclusivo como también ocurre con éstas y las Sociedades y Asociaciones respecto de la consideración de los datos de origen.

Los resultados desagregados por áreas temáticas se muestran en la Tabla III. Todos los indicadores analizados presentan asociación con la variable área temática, lo que indica que la disciplina parece un

factor relevante a la hora de marcar ciertas pautas en cuanto a la incorporación de la perspectiva de género. En detalle, destacan positivamente las revistas de las áreas de Ciencias de la Educación y Psicología respecto al lenguaje inclusivo, mientras las de Ciencias Jurídicas lo hacen negativamente. En cuanto a la inclusión del nombre completo en las autorías las áreas de Bellas Artes y Ciencias de la Naturaleza muestran resultados más desfavorables. Por último, en cuanto a la desagregación de los datos de origen destacan favorablemente Ciencias de la Educación y Ciencias Políticas y Sociología.

3.2. Visibilidad de la mujer en los procesos de publicación de los manuscritos

Los porcentajes de cumplimiento de cada uno de los indicadores de las revistas son los siguientes:

- Un 59,14% de las revistas analizadas presentan al menos un 40% de mujeres en los órganos encargados de la toma de decisiones en la publicación de los artículos y en la gestión editorial de la revista.
- Un 41,53% de revistas cumplen con una presencia mínima del 40% de mujeres en los Consejos Asesores (40% al menos de mujeres).
- Se observa que más de la mitad de las revistas evaluadas, un 68,77%, presentan al menos un 40% de revisoras para la evaluación de los manuscritos.

La Tabla IV muestra los resultados separados por tipos de entidad editora. Atendiendo al test estadístico no existe dependencia entre el tipo de entidad y los indicadores de visibilidad de la mujer en los procesos editoriales.

Se observa que los resultados son más bajos en las revistas editadas por la Administración Pública y los Centros de Estudio e Institutos (también en Colegios Profesionales y Fundaciones, pero la muestra es muy baja). Es de destacar que los mejores resultados se obtienen para revistas editadas por Sociedades y Asociaciones en los tres indicadores (de nuevo auspiciadas por las publicaciones de una misma asociación). También es reseñable que las revistas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas alcanzan el 100% en los indicadores de los equipos editoriales y asesor si bien la muestra en ese caso es pequeña.

Por otro lado, analizando los datos desagregados por áreas temáticas (Tabla V), existe una asociación positiva entre varios de los indicadores de visibilidad de la mujer y las revistas de las áreas de Literatura y de Lingüística. También es destacable el alto porcentaje de mujeres revisoras en el área

de Comunicación, Información y Documentación Científica. En el lado contrario, varios indicadores muestran una dependencia negativa en las áreas de Ciencias Jurídicas y Filosofía. También se encuentran resultados negativos en el área de Ciencias Biomédicas respecto a la presencia de mujeres en los equipos editoriales y escasez de revisoras en el área de Historia.

3.3 Visión global del panorama español acerca de las prácticas editoriales en cuanto a la cuestión de género.

Para llevar a cabo el análisis de la visión global del panorama español acerca de las prácticas editoriales en cuanto a la cuestión de género, este estudio lo constituyen 225 revistas de la categoría Institucionales, lo que supone un 75% de las estudiadas (301 revistas), de las cuales un 88% (198 de las 225 revistas) están editadas por Universidades lo que constituye un 66% del total. Las otras dos categorías Sociedades/Asociaciones Académicas, Colegios Profesionales y Fundaciones y Editoriales Comerciales representan el 14% (44) y el 11% del total (32), respectivamente.

La figura 2 recoge de forma conjunta el porcentaje de cumplimiento de los 6 indicadores del estudio para toda la muestra. Se destaca una fuerte consolidación de la exigencia de nombre completo en las autorías lo que garantiza la igualdad de visibilidad en las autorías entre sexos. En cuanto a las recomendaciones acerca del uso de lenguaje inclusivo y de incluir el sexo en los datos de origen, el resultado parece insuficiente dado que la ley en vigor que recoge este mandato data ya de 2007 (España, 2007) y las recomendaciones SAGER de 2012. Por otro lado, los resultados globales muestran una infrarrepresentación de la mujer en los procesos de publicación, especialmente a medida que aumenta el prestigio de pertenencia a estos órganos. Así, la representación es mayor en la revisión de artículos, menor en las tareas de gestión editorial y aún menor en cuanto a la presencia de la mujer en los comités asesores.

La figura 3 muestra el porcentaje de revistas que cumple un cierto número de indicadores. Solo un 0,33% de las revistas (en concreto una) no cumple ninguno de los indicadores de género. En cambio, la mayoría de revistas se sitúan en un grupo intermedio y cumplen entre 2 y 4 de los indicadores. Hay que señalar que solo 22 revistas de las evaluadas, un 7,31%, cumplen los 6 indicadores de género.

Las figuras 4 y 5 muestran de forma global los resultados, según el tipo de entidad editora y el área temática de las revistas. En estos casos se ha calculado el porcentaje de indicadores que satis-

Tabla IV. Porcentaje de cumplimiento de los indicadores de visibilidad de la mujer en los procesos editoriales de las revistas por tipo de entidad.

Tipos de Entidad	Total	2.1 Presencia de > 40% de mujeres en los equipos editoriales (%)	2.2 Presencia de > 40% de mujeres en los comités asesores (%)	2.3 Presencia de > 40% de mujeres en los listados de revisores/as (%)
Institucionales	225	60,89	42,67	66,22
Administración Pública	7	42,86	42,86	42,86
Centro de Estudios e Institutos	16	56,25	31,25	56,25
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	4	100	100	25,00
Universidades	198	61,11	42,42	68,69
Sociedades / Asociaciones, Colegios Profesionales y Fundaciones	44	61,36	47,73	77,27
Asociaciones	27	70,37	51,85	92,59
Colegios profesionales	2	50	0	0
Fundación	2	0	50	0
Sociedades científicas	13	53,85	46,15	69,23
Editoriales Comerciales	32	43,75	25,00	75,00
Total y promedios	301	59,14	41,53	68,77

Nota: no se observa relación entre indicadores y variables. Los test estadísticos se han realizado considerando los tres grandes tipos de entidad.

Tabla V. Porcentaje de cumplimiento de los indicadores de visibilidad de la mujer en los procesos editoriales de las revistas por áreas temática.

Áreas temáticas	Total	2.1 Presencia de mujeres en los equipos editoriales (%)*	2.2 Presencia de mujeres en los comités asesores (%)*	2.3 Presencia de mujeres en los listados de revisores/as (%)*
Arqueología, Antropología y Etnografía	8	75,00	37,50	50,00
Bellas Artes	31	64,52	41,94	64,52
Ciencias Biomédicas	11	18,18*	45,45	54,55
Ciencias de la Educación	52	67,31	50	80,77
Ciencias de la Naturaleza	6	66,67	50	33,33
Ciencias Jurídicas	51	41,18*	17,65*	76,47
Ciencias Políticas y Sociología	38	63,16	34,21	78,95
Comunicación, Información y Documentación Científica	23	69,57	43,48	91,30
Economía	14	57,14	28,57	57,14
Filosofía	17	29,41*	23,53	35,29*
Geografía	9	55,56	44,44	44,44
Historia	56	67,86	39,29	53,57*
Ingenierías y Arquitectura	15	26,67*	26,67	53,33
Lingüística	32	71,88	68,75*	87,50*
Literatura	45	77,78*	55,56*	77,78
Matemáticas y Física	1	0,	0	0
Psicología	8	50,00	25,00	62,50
Total y promedios	417	59,95	40,53	69,06

Nota: se muestran con * los indicadores en los que hay asociación de variables.

Figura 2. Porcentaje de cumplimiento de todos los indicadores del estudio para el global de la muestra.

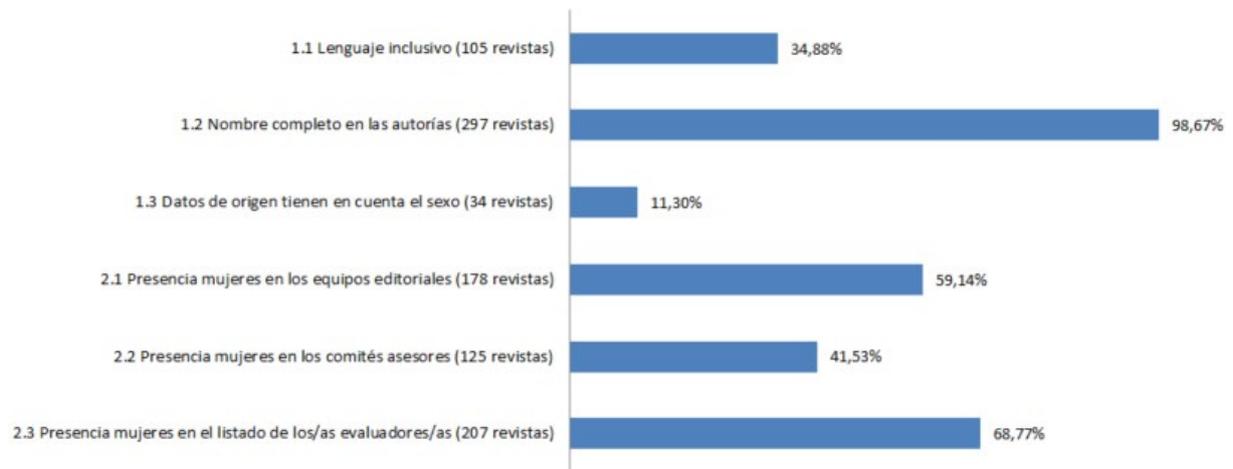


Figura 3. Número de indicadores que cumplen las revistas (n=301).

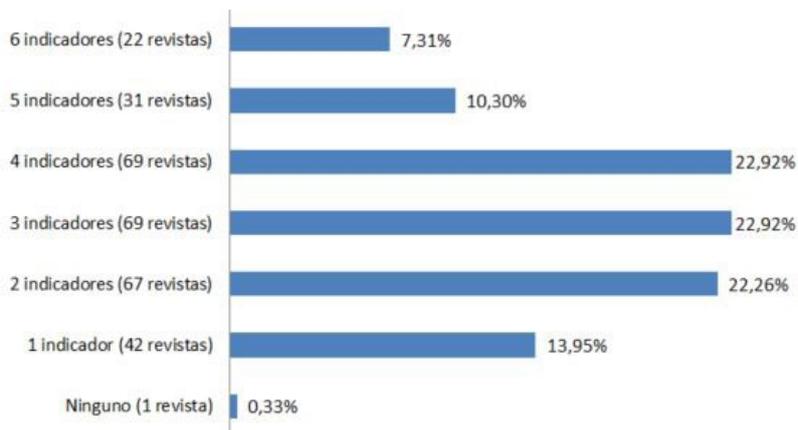


Figura 4. Porcentaje de indicadores que cumplen las revistas de cada tipo de entidad en las dos dimensiones de análisis. Entre paréntesis se indica el número de revistas analizadas de cada tipo de entidad.

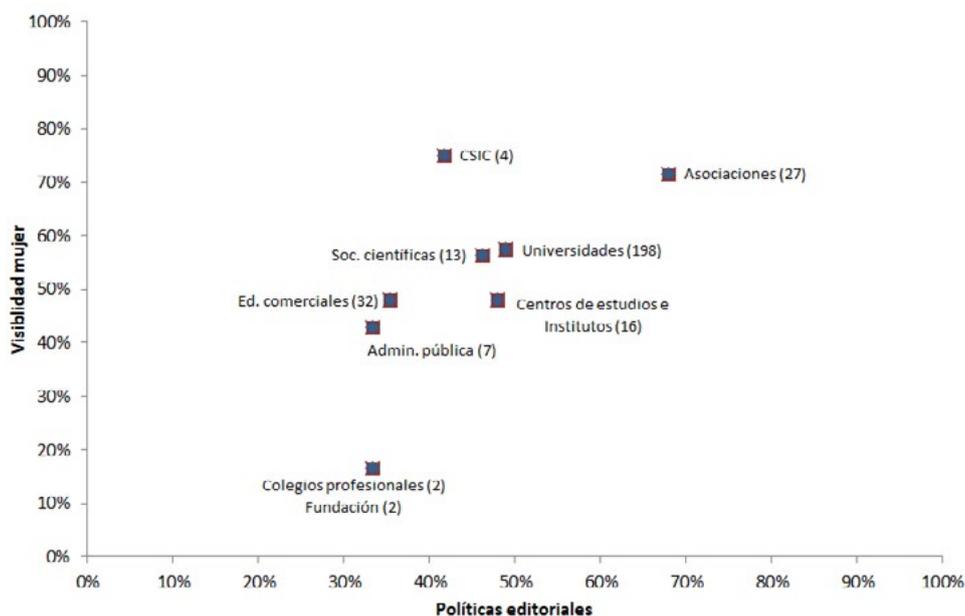
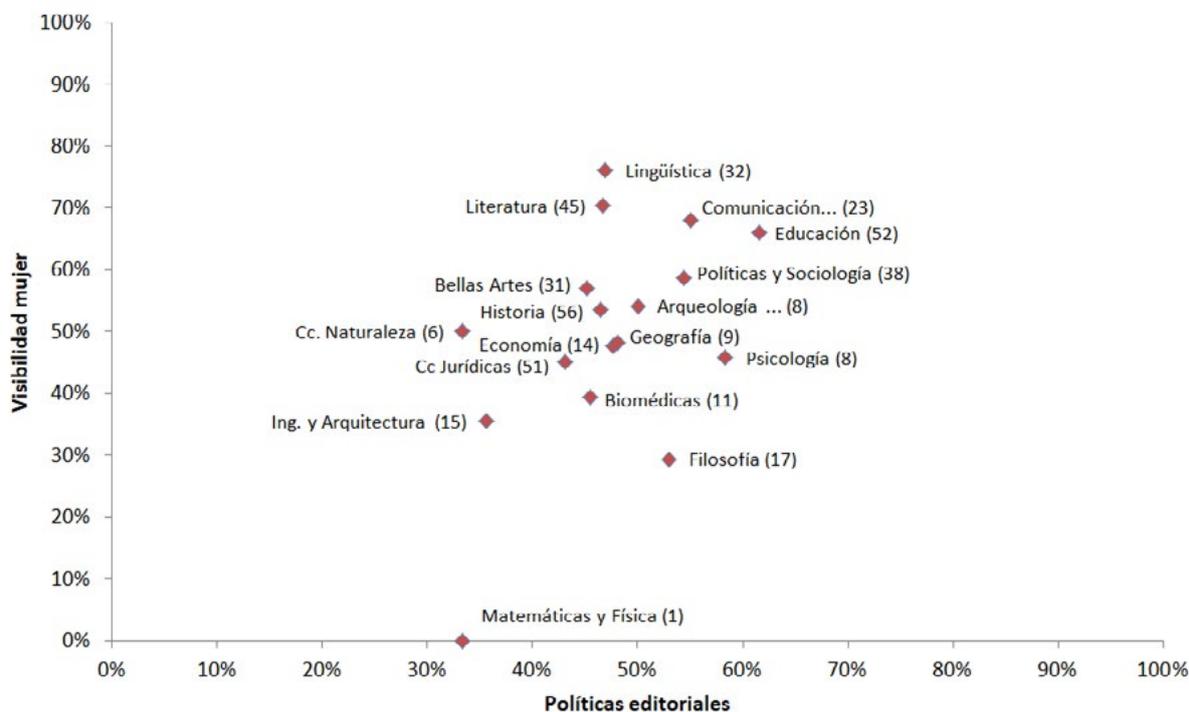


Figura 5. Porcentaje de indicadores que cumplen las revistas de cada área temática en las dos dimensiones de análisis. Entre paréntesis se indica el número de revistas analizadas de cada área.



facen las revistas de cada tipo de entidad o área respecto al máximo posible en cada una de las dos dimensiones de estudio, estos son, políticas editoriales y visibilidad de la mujer. Por ejemplo, se observa que, de las 198 revistas editadas por Universidades, 76, 195 y 19 de ellas cumplen los indicadores de políticas editoriales 1.1, 1.2 y 1.3 respectivamente, lo que supone un total de 290 indicadores cumplidos respecto al máximo de 594 posibles, lo que representa un 48,8 %, tal y como se observa en la figura 4.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este estudio se ha presentado un análisis de la situación de la cuestión de género en los procesos editoriales de las revistas científicas españolas y de la visibilidad de la mujer en los procesos editoriales. El objeto de estudio lo constituyen 301 revistas, cifra representativa del panorama nacional de las revistas científicas de calidad (49,8% poseen el Sello de Calidad FECYT y el 75,75% están recogidas en los diferentes catálogos de Latindex). Esta muestra ha permitido el análisis por separado de diversas áreas temáticas y tipos de instituciones responsables de las publicaciones.

A raíz de la publicación de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, ha habido en España una

evolución positiva de las políticas de igualdad, en concreto, en las actividades de I+D+i. En este sentido, en el último informe de *Científicas en Cifras de 2021* (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2021) se señalan una serie de tendencias positivas con respecto al anterior informe de dicho estudio. En los últimos años se observa un aumento de mujeres dentro del personal investigador, situándose en un 41%, por encima de la media europea (34%).

Este notable aumento de las políticas de igualdad en las actividades de I+D+i tiene un reflejo dentro de la publicación científica. Estudios previos como el de Miqueo y otros (2011) han evidenciado una tendencia creciente por parte de las revistas científicas a la reducción de la invisibilidad de género. En este sentido, como mencionan las autoras en los resultados de dicho estudio, se viene observando una mejora en las prácticas editoriales que han aumentado la participación de mujeres en los órganos directivos y están adoptando medidas para visibilizar el género (como la inclusión del nombre completo de todos los autores, revisores e integrantes de los diferentes comités). Estas acciones, junto a muchas de las recomendaciones que se realizan en el estudio mencionado, pretenden modificar a medio y largo plazo la dinámica de la investigación y promover una menor disparidad de género en todos los niveles.

A pesar de esa tendencia creciente por reducir la invisibilidad de género por parte de las revistas, tal y como señalan Miqueo y otros en el trabajo *Ellas también cuentan. Científicas en los comités de revistas biomédicas* (2011), se puede comprobar en estudios más recientes que dos terceras partes de los equipos editoriales de las revistas que analizan están formados por hombres y estos, además, ocupan puestos más relevantes (González y Osca-Lluch, 2018).

En esta misma línea, los resultados de nuestro estudio muestran que, en las 301 revistas analizadas la incorporación de la perspectiva de género en los procesos editoriales es una cuestión en la que se lleva trabajando desde hace tiempo, ya que más de un 40% de las revistas cumplen al menos la mitad de los 6 indicadores elegidos. Por otro lado, el hecho de que casi el 60% cumpla menos de la mitad de los indicadores y que solo el 7,31% cumpla todos ellos indica que queda aún mucho camino por recorrer, de acuerdo con la afirmación de Huamán-Guerrero y Cruz-Vargas (2016) que consideran que en la actualidad las variables de sexo y género no son todavía lo suficientemente consideradas en el ámbito de la investigación.

Los porcentajes obtenidos en el estudio permiten deducir una cierta tendencia en las revistas científicas españolas a dar visibilidad a la mujer en los procesos editoriales. Así, casi la totalidad de las revistas analizadas (98,67%) han incluido el nombre completo en las autorías de los artículos con el fin de permitir la identificación de posibles diferencias de género en los hábitos de publicación. En cambio, solo el 34,88% indica a los autores la recomendación de usar lenguaje inclusivo y un bajo porcentaje (11,30%) cumple la indicación de identificar por sexo el origen de los datos de investigación. Todo ello a pesar de que la ley Orgánica 3/2007 y las recomendaciones SAGER, vigentes desde 2007 y 2012 respectivamente, plantean la necesidad de promocionar el análisis de los datos según sexo y género en la investigación como una cuestión sistemática para el avance de la calidad y transparencia (Heidari y otros, 2016).

Si se comparan los porcentajes obtenidos de la visibilidad de la mujer en los distintos órganos de las revistas los porcentajes están más equilibrados. El indicador referente al mínimo del 40% de representación femenina en los consejos encargados de los procesos editoriales y en la toma de decisiones en la publicación de manuscritos llega casi al 60%. Este resultado es significativamente más alto que en resultados previos que analizaron revistas del ámbito de las Ciencias de la Salud (Borrell y otros, 2015; Amnrein y otros, 2011; Miqueo y otros, 2011) y

parece consolidar la tendencia positiva encontrada por Mauleón y otros (2013) entre 1998 y 2009. Respecto a los consejos asesores o científicos, estos suelen estar formados por un alto porcentaje de investigadores con una carrera investigadora y un reconocimiento científico muy consolidados, donde de por sí ya existe un sesgo de género en el número de catedráticas o profesoras titulares tal y como se indica en el *Informe de Científicas en Cifras de 2021* (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2021). De este modo, el porcentaje de revistas con representación paritaria en estos consejos es inferior a la mitad, situándose en un 41,53%. En el caso de las revisoras el cumplimiento del mínimo alcanza hasta en un 68,77% lo que en principio se puede considerar como un dato positivo.

En cuanto a los diferentes tipos de entidad, las revistas publicadas por la categoría Institucionales se encuentran en los valores medios, puesto que representan el 75% de la muestra total (el 66% del total son de Universidades). Dentro de esta categoría obtienen un nivel más bajo de cumplimiento las revistas de las Administraciones Públicas y, aunque en menor medida, las pertenecientes a Centros de Estudios e Institutos. Por otro lado, las revistas editadas por Sociedades y Asociaciones presentan un mayor cuidado por los aspectos de género en la totalidad de indicadores utilizados, mientras que las revistas de las Editoriales Comerciales presentan resultados más bajos. En este sentido, los datos obtenidos han mostrado que el comportamiento de este último grupo presenta diferencias estadísticamente significativas con respecto al resto, lo que es más evidente en indicadores como uso de lenguaje inclusivo.

En la comparación por áreas temáticas, obtienen resultados por encima de la media en todos los indicadores las revistas de las áreas de Ciencias de la Educación y de Comunicación, Información y Documentación Científica. Se obtiene además una asociación positiva entre varios de los indicadores analizados y áreas como Literatura (presencia de la mujer en equipo editorial y comité asesor), Lingüística (presencia de la mujer en el comité asesor y en el equipo de revisores/as), Psicología (recomendación de uso de lenguaje inclusivo) y Ciencias Políticas y Sociología (diferenciación de sexo en los datos de origen), todas ellas áreas científicas donde el número de mujeres es bastante representativo. Por el contrario, existe una asociación negativa entre varios indicadores analizados y otras de las áreas como Bellas Artes y Ciencias de la Naturaleza (nombre completo de los autores), Ciencias Biomédicas (presencia de la mujer en equipo editorial), Historia (presencia de mujeres revisoras) y Filosofía (presencia de la mujer en el equipo edi-

torial y en el equipo de revisores/as). En el lado más negativo, destacan las revistas de las áreas de Ciencias Jurídicas con asociación negativa con los indicadores de recomendación de uso de lenguaje inclusivo y presencia de mujeres en los equipos editoriales y asesores.

Puede afirmarse por tanto que el área temática a la que pertenezca la revista está relacionada con la inclusión de cierto porcentaje de mujeres en los diferentes comités, por lo que resultaría interesante orientar las recomendaciones a aquellos campos científicos en los que se advierte que las prácticas editoriales no muestran todavía un alto compromiso con la incorporación de la perspectiva de género.

La incorporación de estos indicadores en los procesos de evaluación de revistas científicas y el análisis de los resultados obtenidos, representa un hito novedoso en el ámbito de los procesos editoriales ya que supone una toma de conciencia y una difusión de estándares en la edición de las revistas científicas españolas, con el objetivo, tal y como propone Schiebinger (2008), de reformar estructuras y eliminar barreras de género en el ámbito institucional.

Por último, existen diversas perspectivas futuras de continuidad de esta investigación. Por un lado, se podría verificar si en el diseño del estudio, el análisis de resultados, la discusión y las limitaciones de los mismos se ha descrito la consideración de sexo y de género tal y como demandan las directivas SAGER en su recomendación a los editores (Heidari y otros, 2016), para ello habría que analizar si se incluyen estas indicaciones en las guías de evaluación para la revisión por pares de los trabajos y las preguntas de control a las autorías en el primer cribado de los manuscritos. Por otro lado, se podría verificar el cumplimiento real de las directrices dadas a los autores en cuanto al uso de lenguaje inclusivo y la separación de los datos de origen por sexo acudiendo a las publicaciones como tales.

Como limitación del estudio habría que señalar el hecho de que, dentro de la muestra, se analizan revistas que se presentan de forma voluntaria para ser evaluadas para obtener la mención de género, por lo que se puede asumir que están cumpliendo los requisitos de género. Este sesgo se puede solucionar con el análisis de todas las revistas que obtienen el Sello lo que podría completar la visión de este estudio.

Finalmente se podría decir que este estudio y la inclusión de estos indicadores en la Convocatoria FECYT van a ayudar a propiciar un cambio estructural en las políticas editoriales y en la visibilización de la mujer en los procesos de publicación. Es im-

portante continuar analizando estos indicadores y contar con series temporales más amplias, lo que será posible con análisis de los resultados de las próximas convocatorias.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Pilar Rico, Lydia González Orta, Marta Lestayo y Cristina González Copeiro de FECYT, a la Comisión de Evaluación de Revistas Científicas FECYT 2021 y a M^a Rosa Juárez, jefa del servicio de Edición de las Publicaciones no Oficiales y del Plan Editorial del Congreso de los Diputados, por todas sus aportaciones. También se agradece la financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación al proyecto DOSSUET "Diagnóstico de la OS en la universidad española e instrumentos para su transformación y mejora" PID2019-104052RB-C21.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank Pilar Rico, Lydia González Orta, Marta Lestayo and Cristina González Copeiro from FECYT, the Scientific Journals Evaluation Commission (FECYT 2021) and M^a Rosa Juárez, head of the Non-Official Publications and Plan Publishing Service, Editorial of the *Congresos de los Diputados* for their contributions. The funding from the Ministry of Science and Innovation for the DOSSUET project "Diagnóstico de la OS en la universidad española e instrumentos para su transformación y mejora" PID2019-104052RB-C21 is also acknowledged.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amrein, K., Langmann, A., Fahrleitner-Pammer, A., Pieber, T., y Zollner-Schwetz, I. (2011). Women underrepresented on editorial boards of 60 major medical journals. *Gender Medicine*. 8(6), 378-387. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.genm.2011.10.007>
- Borrell, C., Vives-Cases, C., Domínguez-Berjón, M., y Álvarez-Dardet, C. (2015). Las desigualdades de género en la ciencia: Gaceta Sanitaria da un paso adelante. *Gaceta Sanitaria*. 29(3), 161-163. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.03.005>
- Cabón Perez, CdM (2019). *Lenguaje no inclusivo en la academia: ¿por qué utilizar el lenguaje inclusivo dentro de los foros académicos?* Disponible en: <https://static1.squarespace.com/static/51c861c1e4b0fb70e38c0a8a/t/5df83719459f127bd4653630/1576548123171/Lenguaje+no+inclusivo+en+la+academia+-+Coralys+Del+mar+Caban+Perez.pdf>
- Caprile M. (coord.) (2012). *Guía práctica para la inclusión de la perspectiva de género en los contenidos de la investigación*. CIREM Fundación. Disponible en: https://www.ciencia.gob.es/dam/jcr:2ed35333-82b7-492d-afb7-e955d43ac36a/Guia_practica_genero_en_las_investigaciones.pdf [Fecha de acceso: 01/12/2021]
- Coslado, M. A., Báez, J. M., y Lacunza, I. (2010). Descripción y análisis del proceso de evaluación de la calidad

- de las revistas científicas españolas llevado a cabo por FECYT en el año 2008. *Revista Española de Documentación Científica*, 33(3), 481-495. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2010.3.738>
- España (2007). *Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres*. (BOE núm. 71 de 23 de marzo de 2007). Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-6115> [Fecha de acceso: 01/12/2021]
- Espinosa-Fajardo, J., y Bustelo, M. (2019). Cómo evaluamos el éxito de las políticas de igualdad de género? Criterios y herramientas metodológicas. *Revista Española De Ciencia Política*, 49, 151-172. DOI: <https://doi.org/10.21308/recp.49.07>
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, (2012). *El género en la investigación: manual, Publications Office*. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/23655>
- European Commission, Directorate-General for Research (2001). *Synthesis Report – Gender in Research – gender Impact Assessment of the Specific programmes of the Fifth Framework Programme – An overview.*, Publications Office.
- European Commission (1999). *Women and Science. Mobilising women to enrich European research. Communication from the Commission*. COM (99) 76 final, 17 February 1999. [EU Commission - COM Document]
- FECYT (2021). *Guía de evaluación de la VII convocatoria de evaluación de la calidad editorial y científica de las revistas científicas españolas*. Disponible en: https://calidadrevistas.fecyt.es/sites/default/files/noticias/report_2020_12_10guiaeval7conv_def_2.pdf. [Fecha de acceso: 01/10/2021]
- Gimeno-Chueca, A. (2021). *La perspectiva de género en los documentos de la biblioteca: carta de servicios y reglamento. Trabajo Fin de Máster*. Universidad Carlos III de Madrid.
- González Sala, F., y Osca-Lluch, J. (2018). *Desigualdad de género en órganos directivos y producción científica de las revistas iberoamericanas de psicología de mayor visibilidad internacional*. *Revista Española De Documentación Científica*, 41(3), e211. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2018.3.1506>
- Heidari, S., Babor, T., De Castro, P., Tort, S., y Curno, M. (2016). Sex and Gender Equity in Research: rationale for the SAGER guidelines and recommended use. *Research Integrity and Peer Review*, 1(2). DOI: <https://doi.org/10.1186/s41073-016-0007-6>
- Huamán-Guerrero, M., y Cruz-Vargas, J. (2016). Sexo y género en ciencias biomédicas: Sager Guidelines. [Editorial]. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 16(2), 8-10. DOI: <https://doi.org/10.25176/RFMH.v16.n2.662>
- Martínez, A. (2019). Disidencias en la conformación de la gramática: el lenguaje inclusivo. *Heterotopías*, 2(4), 1-16. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/heterotopias/article/view/27331>
- Mauleón, E., Hillán, L., Moreno, L., Gómez I., y Bordons, M. (2013). Assessing gender balance among journal authors and editorial board members. *Scientometrics*, 95(1), 87-114. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0824-4>
- Mestre, T. V. (2008). *Cuotas voluntarias y legales en España*. La paridad a examen (Party and Legal Quotas in Spain. Examining Parity). *Reis*, 123, 123-150. DOI: <https://doi.org/10.2307/40184895>
- Ministerio de Ciencia e Innovación, Unidad de Mujeres y Ciencia (2021). *Científicas en Cifras 2021*. Disponible en: https://www.lamoncloa.gob.es/servicios-deprensa/notasprensa/ciencia-e-innovacion/Documents/2021/080321-%20Cientificas_en_Cifras_2021.pdf [Fecha de acceso: 01/10/2021]
- Miqueo, C., Germán-Bes, C., Fernández-Turrado, T., y Barral Morán, M.J. (2010). *Disparidad de género en los órganos directivos de las revistas biomédicas españolas*. Madrid, Instituto de la Mujer. ISBN: 978-84-693-6357-7
- Miqueo, C., Germán-Bes, C., Fernández-Turrado, T., y Barral Morán, M.J. (2011). *Ellas también cuentan. Científicas en los comités de revistas biomédicas*. Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza. ISBN: 978-84-15031-88-8
- Organización de las Naciones Unidas (2016). *Igualdad de género: por qué es importante*. Disponible en: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/5_Spanish_Why_it_Matters.pdf
- Rubio, A. (2016). *El lenguaje y la igualdad efectiva de mujeres y hombres*. *Revista de Bioética y Derecho*, 38, 5-24. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1344/rbd2016.38.17042>
- Sanz-Casado, E., Melero, R., Aleixandre-Benavent, R. y otros. (2020). *Metodología de Clasificación de Revistas de Humanidades y Ciencias Sociales con Sello de Calidad FECYT*. Disponible en: https://calidadrevistas.fecyt.es/sites/default/files/informes/guia_clasificacion_revistas_sello_fecyt_ok_0_0.pdf [Fecha de consulta: 01/10/2021]
- Sanz-Casado, E., De Filippo, D., Benavent, R.A. y otros. (2021). Impact and visibility of Norwegian, Finnish and Spanish journals in the fields of humanities. *Scientometrics* 126, 9031-9049. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-021-04169-6>
- Schiebinger, L. (2008). *Gendered Innovations in Science and Engineering*. Stanford: Stanford University Press.

ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Análisis de los perfiles de investigadores de Panamá e indicadores bibliométricos de Google Scholar

Danny Murillo-Gonzalez*, Robinson Zapata**, Omar López**

* Universidad Tecnológica de Panamá

Correo-e: danny.murillo@utp.ac.pa ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0297-7213>

** Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación

Correo-e: rzapata@senacyt.ac.pa ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-2141-0565>

Correo-e: olopez@senacyt.ac.pa ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4953-2123>

Recibido: 21-02-22; 2ª versión: 26-03-22; Aceptado: 31-03-22; Publicado: 01-02-23

Cómo citar este artículo/Citation: Murillo-Gonzalez, D.; Zapata, R.; López, O. (2023). Análisis de los perfiles de investigadores de Panamá e indicadores bibliométricos de Google Scholar. *Revista Española de Documentación Científica*, 45 (1), e349. <https://doi.org/10.3989/redc.2023.1.1962>

Resumen: El objetivo de este artículo es evaluar la visibilidad de los investigadores de Panamá y el impacto de sus publicaciones utilizando indicadores bibliométricos como h-index, i10-index y citas de los perfiles en Google Scholar Citations (GSC) categorizados por sexo, institución, miembro del SNI. Para la recolección automática de datos en GSC se creó un algoritmo en el lenguaje R que extrajo 860 perfiles de 47 instituciones, el 25,5% de los perfiles no se contabilizaron citas, el 29,5% tiene un h-index mayor a 5. De los 14.530 trabajos extraídos de los perfiles, 49,3% ha sido citado una vez generando 287.616 citas, 62% de las citas son de trabajos de 28 investigadores. Existe visibilidad de los investigadores de Panamá en GSC, pero solo el 3,3% aporta el 62% de las citas, poco impacto en las publicaciones y errores de indexación, esto sugiere crear políticas institucionales para normalizar la creación de los perfiles.

Palabras claves: indicadores bibliométricos, Google Scholar Citations, Panamá, perfil de investigación, visibilidad científica.

Analysis of the profiles of researchers from Panama and Google Scholar bibliometric indicators

Abstract: The objective of this article is to evaluate the visibility of researchers in Panama and the impact of their publications using bibliometric indicators including h-index, i10index and profile citations in Google Scholar Citations (GSC) categorized by gender, institution, and SNI membership. For automatic data collection in GSC we created an algorithm in the R language which extracted 860 profiles from 47 institutions. 25.5% of the profiles had no citation accounting, and 29.5% had an h-index over 5. Of the 14530 studies extracted from the profiles, 49.3% have been cited once, generating 287616 citations. 62% of citations are from studies by 28 researchers. There is visibility for Panamanian researchers in GSC, but only 3.3% provide 62% of citations, with little impact in publications and indexing errors. This suggests a need to create institutional policies to normalize profile creation.

Keywords: bibliometric indicators, Google Scholar Citations, Panama, researcher profile, scientific visibility.

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

El impacto de las publicaciones científicas a menudo se estima por el número de citas que reciben, específicamente la periodicidad con la que otras publicaciones las mencionan, siendo este indicador muy utilizado para comparar el impacto científico de los autores (Rahm y otros, 2005) como el aporte a su institución. Según Hirsch (2005), las citas son una medida del impacto total, mientras que el número total de publicaciones mide la productividad. Lo cierto es que para poder conocer el impacto de las publicaciones de un investigador es necesario visibilizar los trabajos a través de alguna plataforma que permita agrupar las publicaciones y conocer las citas que generan (Selek y otros, 2014).

Entre las plataformas que logran visibilizar las citas de los trabajos a través de perfiles están las bases de datos, Scopus y el perfil Scopus Author ID y la plataforma Publons de Web of Science (WoS), ambas centralizan las publicaciones de los autores publicadas en revistas provenientes de esa base de datos (Vicente-Torrico, 2017). Sin embargo, según Martín-Martín y otros (2018) Google Scholar (GS) o Google Académico es la fuente de datos más completa, con mayor cobertura y comprende un mayor número de citas en comparación a las otras bases de datos bibliográficas mencionadas (Gusenbauer, 2019). Este buscador especializado de Google muestra resultados de documentos con contenido académico-científico que supera en un 60% las citas mostradas de WoS y Scopus (Martín-Martín y otros, 2018); se debe a que GS refleja el número de citas teniendo en cuenta los documentos que están disponibles en la Web en el momento de realizar la búsqueda de fuentes con mayor cobertura y no solo de revistas indexadas.

Otra de las ventajas de GS es que abarca áreas del conocimiento cuyo modelo de publicación es mucho más diverso o con una dinámica diferente (Pinto y otros, 2020), tales como humanidades, literatura, artes, negocios, economía y administración, donde también incluye mayor número de citas únicas en idiomas distintos al inglés. Los trabajos que GS indiza provienen de fuentes como editoriales, bibliotecas, repositorios, bases de datos bibliográficas, portales de revistas, principalmente que incluyan metadatos (Martín-Martín y otros, 2016).

Para la generación de indicadores de ciencia, en GS existen dos plataformas que utilizan datos bibliométricos, Google Scholar Metrics que registra un listado de revistas científicas por área e idioma, ordenados por el h5index; éstas deben tener al menos 100 trabajos citados (Gonzalez-Pardo y

otros, 2020). La otra plataforma es Google Scholar Citations (GSC), lanzado en noviembre de 2011, que recopila la producción científica de un investigador en un perfil con información del número de citas de cada trabajo, donde el investigador puede integrar sus trabajos de forma manual o editar los registros corrigiendo (normalizando) la información que se integra de forma automática (Socorro, 2021). Además, ese servicio web facilita la publicación curricular del investigador a partir de datos bibliográficos, calcula distintos indicadores bibliométricos (citas, h-index, h5index, i10-index) y muestra datos de identificación (nombre, afiliación, dominio de correo electrónico, etc.), vinculando las áreas de investigación a través de palabras claves (Pinto y otros, 2020).

Como hay ventajas al utilizar GSC, se identifican elementos en contra de su uso, tales como que no presenta información sobre los editores de las revistas, tiene limitaciones al indexar documentos con más de 1-5 Mb (Jacsó, 2005), no indexa la fuente primaria, ni tiene forma de identificarla cuando hay documentos en diferentes fuentes, duplica los documentos si hay varias versiones creando citas duplicadas (Torres-Salinas y otros, 2009), problemas en la atribución y asignación de publicaciones si el nombre y/o apellido es similar, no indica el periodo o fecha en que se muestran los datos bibliométricos, es posible modificar o manipular la producción o el impacto de los trabajos mediante la auto-citación controlada intencionadamente o de forma desmedida (según Delgado López-Cózar y otros, 2012), el rastreo automático e indiscriminado y conlleva también una importante limitación: muchos de los documentos indexados distan mucho del concepto de académico (Noruzi, 2005).

A pesar de estas desventajas el impacto de los trabajos que se muestra en GSC a través de las citas es ampliamente utilizado y recomendado para realizar análisis bibliométricos (Aguillo, 2012; Cabezas-Clavijo y otros, 2013) brindando información pública relacionada a los trabajos a través de los perfiles de investigador, tales como citas, publicaciones, colaboración, h-index, entre otros. Este último indicador bibliométrico puede brindar rápidamente información sobre el impacto de un trabajo dentro de un área determinada de investigación, no solo a nivel de investigador, sino a nivel institucional, utilizado con frecuencia por el Webometric Ranking of World Universities en su metodología para evaluar el impacto de los perfiles en GSC (Aguillo y otros, 2008).

En términos descriptivos, el índice h o h-index es una relación entre el total de publicaciones y el total de citas de uno o varios trabajos en

un periodo de determinado; y su valor depende de varios factores, incluyendo el tiempo de activo, el área del conocimiento del investigador (Selek y otros, 2014). El índice h es utilizado por muchos científicos como indicador para medir el impacto de sus investigaciones, ya que es fácil de calcular y es capaz de evaluar a los investigadores con un solo número y se caracteriza por su progresividad y robustez (Cabezas-Clavijo y otros, 2013). Sin embargo, este indicador, no es infalible y no evalúa elementos como el aporte en un campo de investigación, muestra que tan citados son los artículos en los que aparece como autor/coautor, sin embargo, el índice h no determina de manera absoluta la contribución relativa de un investigador (Ortega-Rubio y otros, 2021), impacto de las revistas donde publica, los años que lleva el investigador publicando; algunos científicos señalan que el índice h penaliza a los autores que priman calidad frente a cantidad (Miró y otros, 2016).

Si bien existen diferentes estudios enfocados en indicadores GSC a nivel latinoamericano, como los relacionados a la producción de trabajos en el idioma español (Onainor, 2015), estudios de revistas latinoamericanas (Miguel y otros, 2010), estudio de perfiles a nivel institucional en universidades anglo (Ortega y otros, 2013), estudios métricos en Iberoamérica (Uribe-Tirado y otros, 2017), entre otros, en Panamá se utilizó GSC en un documento hasta el año 2016 cuando el Ranking de Webometrics publica un Listado de científicos en instituciones de Panamá según sus perfiles públicos de GSC. Este documento mostraba 53 nombres y enlaces de los perfiles de Panamá, donde, el 52% pertenecían al Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) que también tiene sede en USA, lo que indicaba un sesgo en los datos de perfiles de Panamá.

Debido a esta incongruencia en los datos de GSC de Panamá, en el 2017 se crearon las iniciativas de generar un listado de científicos con perfiles en Google Académico de Panamá, posteriormente un estudio sobre los perfiles de universidades en Centroamérica y el Caribe (Murillo y Saavedra, 2018) para conocer los indicadores de GSC. En 2019 se realizó un estudio de publicaciones en SCOPUS de miembros de la Universidad Tecnológica de Panamá (Murillo y otros, 2019), que indicaba una diferencia sustancial entre el impacto mostrado por SCOPUS y el mostrado por GSC.

Con el objetivo de ampliar el alcance de los diferentes esfuerzos para visibilizar y medir a la ciencia panameña, el equipo del Repositorio institucional de documentos digitales de acceso abierto de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP-RIDDA2) y la Plataforma de Acceso a Bibliografía Científica

(Plataforma ABC) de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), publicaron en julio de 2019 la primera edición extendida de perfiles de investigadores según GS con un alcance nacional (Murillo y otros, 2019) en donde se mostraron algunos indicadores bibliométricos, tales como el índice h , número de citas, entre otros; esta iniciativa fue apoyada por el Sistema Nacional de Investigación (SNI).

El SNI es unidad de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) el cual apoya el desarrollo de la investigación científica y el desarrollo tecnológico en Panamá a través del reconocimiento de la excelencia de la labor de personas naturales (investigadores) o jurídicas (centros de investigación) dedicadas a la investigación, donde se aporta un incentivo que pueden ser estímulos económicos o distinciones, otorgados en función de la calidad, producción, trascendencia e impacto de dicha labor. El SNI tiene las siguientes categorías de Investigadores en orden ascendente: Estudiantes del SNI (estudiante de maestría o doctorado), Investigador Nacional, Investigador Distinguido e Investigador Emérito. Para pertenecer a cada categoría, el investigador debe tener diversos aportes científicos, entre ellos: artículos científicos, capítulos de libros, distinciones, publicaciones en revistas con factor de impacto, grupo de investigación, libros, patentes, innovación, entre otros (SENACYT, 2018).

A nivel de España el homólogo del SNI sería como la acreditación y valoración de la docencia e investigación a través del CNEAI – Sexenios, a nivel de Latinoamérica, en Colombia se identifica el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIA) y en México, el Sistema Nacional de Investigadores (CONACYT). El SNI fue creado por medio de la Ley 56 de 14 de diciembre de 2007, pero no es hasta el año 2018 que empieza a utilizar el h -index de GSC como uno de los indicadores de medición, es por lo que, en el año 2020, hizo obligatoria la creación del perfil en Google Scholar para sus miembros.

El impacto generado del documento de perfiles de Panamá en GS en el año 2019, principalmente para la SENACYT, nos llevó a mejorar el documento y la cobertura en su versión 2020, recopilando los datos a través de un formulario web y una llamada a la comunidad científica a través de las redes sociales y boletines de investigación (Murillo-Gonzalez y otros, 2020), recopilando 432 perfiles de GSC. Este trabajo ha sido utilizado por varias instituciones como referencia de la labor de investigación por lo que se realizaron iniciativas nacionales para ampliar la cantidad de perfiles a través de ta-

lles y seminarios, como también motivar a otras instituciones que se integraran al próximo estudio y generar otros análisis de indicadores que aportarán a la visibilidad de los trabajos y evaluar el impacto del sistema nacional de ciencias en Panamá.

El objetivo de este artículo es evaluar la visibilidad e impacto de los perfiles de investigadores miembros de instituciones y organizaciones en Panamá con datos de Google Scholar Citations (GSC) y el impacto que sus trabajos han generado.

Para lograr el objetivo debemos responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos perfiles públicos existen en Panamá?
- ¿Dónde se ubica Panamá con respecto a otros países de la región?
- ¿Qué posición ocupa el organismo con mayor perfil en Panamá en Latinoamérica?
- ¿Cuántos documentos se han generado en GSC y cuántos han sido citados?
- ¿Cuáles son los investigadores con mejor proporción de documentos por citas?
- ¿Cuáles son los investigadores con mayor h-index?
- ¿Cuáles son las publicaciones más citadas?
- ¿Cuáles son las áreas de los trabajos más citados?
- ¿Existe un impacto de los trabajos de miembros del SNI?

2. METODOLOGÍA

Esta es una investigación cuantitativa cuya fuente principal de recolección de datos bibliométricos fue Google Scholar Citations, plataforma que permite crear y mostrar un perfil del investigador con los trabajos vinculados e indicadores bibliométricos. Se seleccionó GSC con el objetivo de utilizar una fuente abierta de indicadores bibliométricos que permitiera crear perfiles sin restricciones y que la cobertura de publicaciones no fuera selectiva como es el caso de SCOPUS ID y Publons; aunque su mayor desventaja es la inclusión de literatura gris y la posible manipulación de sus indicadores. Los datos recolectados fueron de investigadores de 47 instituciones en Panamá con perfil público en GSC con trabajos provenientes de diversas fuentes. La recolección de datos se realizó a partir de diciembre de 2020 y hasta marzo de 2021.

En la recolección de datos se utilizó un formulario web en Google Drive con 14 preguntas relacionadas

con, nombre completo, url de GSC, ORCID ID, área de conocimiento (5 áreas), especialidad (listado), institución (listado), género (femenino/masculino), provincia (10 provincias), nivel académico (postdoctorado, doctorado, maestría, postgrado, pregrado), miembro del SIN (si/no), categoría SNI (4 categorías).

Para complementar los datos del formulario se utilizó el listado de miembros del Sistema Nacional de Investigación (SNI) de Panamá del 2021 con datos complementarios sobre la categoría de SNI, área de conocimiento, área de especialidad, ID SNI y la url de GSC.

Para la comparación de Panamá con países de la región, se seleccionaron 11 países, 5 de Centroamérica (Costa Rica, Honduras, Guatemala, Nicaragua, El Salvador) y el resto de Latinoamérica (México, Argentina, Perú, Colombia, Ecuador y Chile). De cada país se seleccionaron las 5 primeras universidades listadas según el Ranking de webometrics 2022, por lo que en total fueron 55 universidades evaluadas. Se seleccionaron las 5 primeras universidades de cada país, tomando en cuenta que el 82% de los perfiles de Panamá corresponde a las primeras 5 instituciones con mejor posición en webometrics, aunque en este listado de Panamá, se incluyen 2 instituciones de investigación, no académicas.

2.1. Herramientas

Las herramientas utilizadas para la recolección, extracción y depuración de los datos, Google Form, Microsoft Excel, R studio (R version 4.1.0), Algoritmo desarrollado en el lenguaje R para extracción de datos y los paquetes en R, FactoMineR, Rcmdr, corrplot, factoextra, cluster, purr, rvest, dplyr, ggplot2, tidyverse.

2.2 Recolección de datos

El proceso de recolección de datos se realizó en tres fases: la primera fue a través de un formulario en Google form que se divulgó por redes sociales y cuentas de correo institucionales, donde se le solicitaba a cada investigador 14 datos. La segunda etapa consistió en identificar los dominios web de las 47 instituciones de educación superior e investigación participantes para hacer la búsqueda en GS; con ello se lograba listar todos los perfiles de cada institución y la url en GS con los resultados de búsqueda. Estos datos se utilizaron en el algoritmo en R para extraer los datos de los perfiles de forma automática con información del nombre, palabras claves, indicadores y url de GS (Murillo y otros, 2018). Los datos de las url de cada perfil se almacenaban para que otra función del algoritmo extrajera todas las publicaciones y citas de cada perfil institucional. En la tercera etapa se utilizó el

listado y datos de los miembros del SNI 2021 y las url de GTC para complementar los datos recolectados en las etapas 1 y 2. Esta recolección se realizó entre enero de 2021 y abril de 2021.

De las 55 universidades seleccionadas de los 11 países se identificaron los perfiles por institución en Google Scholar por el nombre de la institución, aunque también se realizó la búsqueda por dominio web, extrayendo los datos de total de perfiles y total de citas por institución utilizando un algoritmo de web scraping. Al utilizar el dominio URL de cada institución para buscar los perfiles en GSC inmediatamente se indicaba que la institución universitaria tenía un perfil con el listado perfiles de investigadores, de esta forma se facilita la búsqueda. Esta extracción se realizó en marzo de 2022.

2.3 Depuración de datos

En el formulario web se registraron 128 personas de 25 instituciones, 35 personas colocaron perfiles no relacionados con GS, sino de otras plataformas como LinkedIn, Researchgate, ORCID, páginas web de perfil personal en su institución y algunos colocaron la url de la búsqueda de su nombre en GS, el cual lista las publicaciones, pero no los indicadores bibliométricos del perfil.

De las instituciones con perfiles identificados en GSC se extrajeron 722 perfiles, que fueron integrados al listado de perfiles de Panamá recolectados en el 2020 que contabilizaban 462 perfiles (Murillo-Gonzalez y otros, 2020). El total de perfiles recolectados sin depurar fue de 1322. Al eliminar los perfiles duplicados, igual ID en GSC, se contabilizaron un total de 878 perfiles públicos, se identificaron 2 perfiles de revistas, 16 perfiles con nombres parecidos que pertenecían al mismo investigador. El total de perfiles únicos identificados para el estudio fue de 860 perfiles públicos verificados, de 47 organismos en Panamá.

2.4 Extracción de datos

De los 860 perfiles seleccionados en GS se extrajeron los datos de cada perfil utilizando el algoritmo en R. Los datos recolectados fueron: nombre en el perfil, palabras clave, total de publicaciones con título, cita y año de los indicadores bibliométricos total citas, citas últimos 5 años, h-index, h5index, i10index y i10index de los últimos 5 años. De los 860 perfiles se extrajeron 17821 publicaciones con o sin citas y el año de publicación de cada una.

2.5 Indicadores

Los datos globales del estudio fueron, total de perfiles, número de perfiles por institución, número

de documentos por perfil y número de citas por institución.

2.5.1 Indicadores Bibliométricos extraídos de GSC:

1. Citas: Número de citas del investigador recibidas por artículo.
2. Citas 2016: Número de citas del investigador recibidas por artículo, últimos 5 años.
3. h-index (índice h): métrica que relaciona la productividad con el impacto del autor.
4. h5-index: h-index de los últimos 5 años.
5. i10-index: número de publicaciones que recibieron más de 10 citas.

2.5.2 Indicadores Categóricos:

1. Organismo o Institución
2. Género (Femenino / Masculino)
3. Miembro del SIN (si/no)
4. Categoría del SIN (Estudiantes del SNI Investigador Nacional, Investigador Distinguido e Investigador Emérito).
5. Área de Conocimiento (I: Ciencias Médicas y de la Salud, II: Ciencias Naturales (Químicas y Biológicas) y Ciencias de la Tierra, III: Ciencias Agrícolas, IV: Ciencias Sociales, Humanísticas, Administrativas y Económicas y V: Ingenierías, Ciencias Físicas y Matemáticas)
6. Año de la Publicación

2.5.3 Listado de Organismos

El listado de los 47 organismos se muestra en tabla 1 I con el total de perfiles, número de publicaciones y citas.

2.6 Análisis de datos

Se realizan unos análisis estadísticos de los datos comparando los indicadores globales y evaluando los indicadores bibliométricos principales vinculados a datos categóricos. De los datos cuantitativos se realiza una selección de las variables con mayor correlación, encontrando que todas las variables cuantitativas tienen una alta correlación a excepción del total de publicaciones y citas 2016, cuya correlación es baja, pero aceptable y se tomará en cuenta en el análisis de datos. Se realiza una comparación de los perfiles de Panamá versus países de Latinoamérica y universidades en Latinoamérica con perfil en GS.

Tabla I. Organismos en Panamá con perfiles en GSC con más de 500 citas.

Organismo	citas	docs	perfil	citas x perfil
Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT)	65496	1643	46	1423.8
Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES)	61474	1868	50	1229.5
Smithsonian Tropical Research Institute (STRI)	52383	1125	11	4762.1
Caja de Seguro Social (CSS)	48348	195	9	5372.0
Universidad de Panamá (UP)	37831	4340	238	159.0
Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)	22035	4956	325	67.8
Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología, e Innovación (SENACYT)	16752	175	4	4188.0
Hospital del Niño	10505	262	2	5252.5
GlaxoSmithline	8059	142	1	8059.0
Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI)	4038	646	48	84.1
Instituto de Ciencias Médicas (ICM)	2605	104	4	651.3
CEVAXIN	1274	67	1	1274.0
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)	1019	349	7	145.6
Solo membresía	962	32	2	481.0
Coiba-AIP	959	63	4	239.8
Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT)	794	85	6	132.3
Sistema de Naciones Unidas	761	34	1	761.0
Universidad Especializada de las Américas (UDELAS)	718	246	29	24.8
Universidad Interamericana de Panamá (UIP)	581	44	3	193.7
Centro Internacional de Estudios Políticos y Sociales (CIEPS)	535	185	7	76.4
Panama Fertility	526	55	1	526.0

3. RESULTADOS

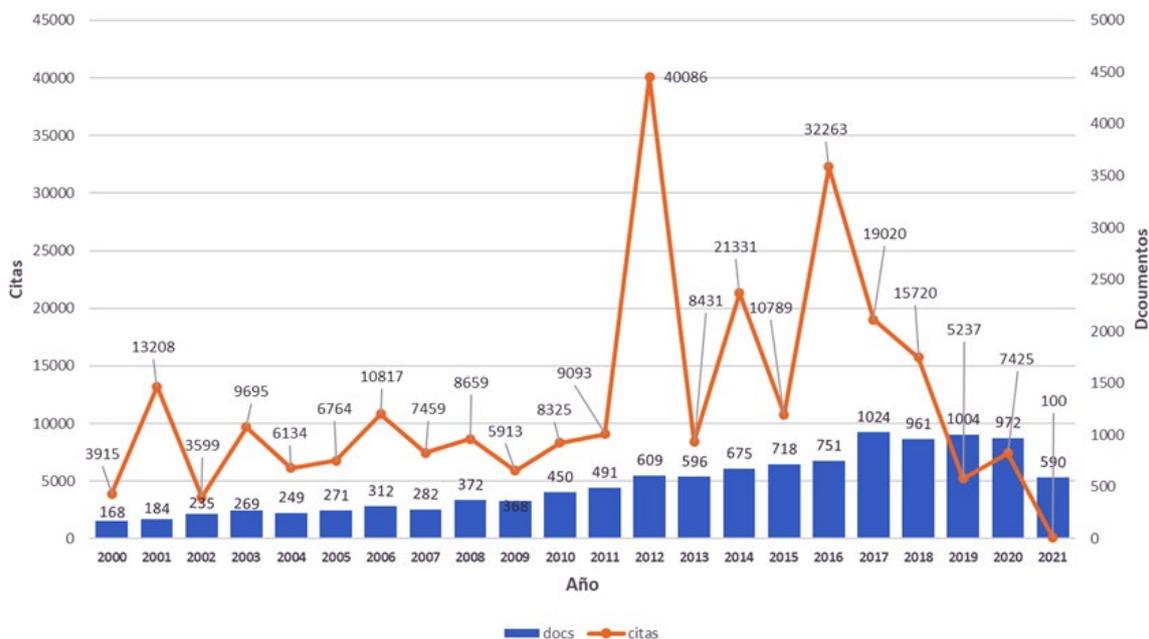
Para el estudio se identificaron 860 perfiles en GSC de 47 organismos en Panamá; estos organismos representan el 72,3% (65) de las instituciones que realizan investigación en el país según fuentes consultadas como el Consejo de Rectores de Panamá (CRP) y SENACYT. De los perfiles se extrajeron 17821 publicaciones, 14530 son trabajos no repetidos desde el año 1790; sin embargo, ese año de publicación puede ser un error al integrar los datos de trabajos de forma manual, es por ello por lo que en la figura 1 se muestran los datos de los trabajos a partir del año 2000 que corresponde al 89% (15860) de los trabajos publicados, los cuales generan el 88% (253102) del total de citas recolectadas, 287616.

3.1 Cuantificación general de los perfiles

En la figura 1 se muestra el número de publicaciones por año a partir del año 2000; a partir de ese año se ha mantenido un incremento sostenido hasta el 2017 y un leve descenso en los años 2018 a 2020, siendo el año de mayor producción

el 2017 con 1024 trabajos generados de 431 autores vinculados a 41 instituciones, donde 3 son las instituciones que aportan el mayor número de trabajos: la Universidad Tecnológica de Panamá con 437 trabajos (144 autores), Universidad de Panamá con 311 (111 autores), ambas instituciones públicas de educación superior, y el Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología con 118 (33 autores), institución de investigación.

En cuanto al número de citas por año es muy variable. Los años de mayor citación son el 2012 con 40086 citas, siendo el 77% (30988) de las citas pertenecientes a 3 publicaciones de un investigador, en el 2016 se contabilizan 32263 citas, el 53,3% (17280) de las citas son generadas por 9 publicaciones, todas del mismo investigador. El área de conocimiento de ambos grupos de publicaciones, Ciencias Médicas y de la Salud específicamente de la especialidad de Enfermedades infecciosas e inmunidad. Esta figura muestra las citas y documentos no duplicados de los perfiles.

Figura 1. Documentos y citas por año de perfiles en GSC de Panamá

3.2 Organismos en Panamá y porcentaje de perfiles creados según cantidad de académicos

De los 47 organismos con perfiles se seleccionaron 23 con más de 2 perfiles en GSC los cuales se muestran en la figura 2; de éstos, 14 son de educación superior siendo la institución con mayor cantidad de perfiles la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) con 325, donde es probable que por el número de perfiles haya sido la única institución que mostró el listado de perfiles institucional en GS al colocar en la búsqueda su nombre. Para las otras instituciones, la recolección de los perfiles se realizó utilizando el dominio URL de cada institución. Además, se encontraron 10 organismos con al menos 10 perfiles y 26 con un solo perfil en GSC.

Para evaluar el porcentaje de académicos / investigadores por estos 23 organismos se realizó una búsqueda en los sitios web de cada institución, plataformas de investigadores, sección de docentes, listado de investigadores y datos de transparencia. De esta búsqueda, no se logró identificar el número de investigadores de 7 organismos y para no afectar los datos se asumió que la cantidad de investigadores de esa institución era la misma cantidad que tenía perfil en GSC.

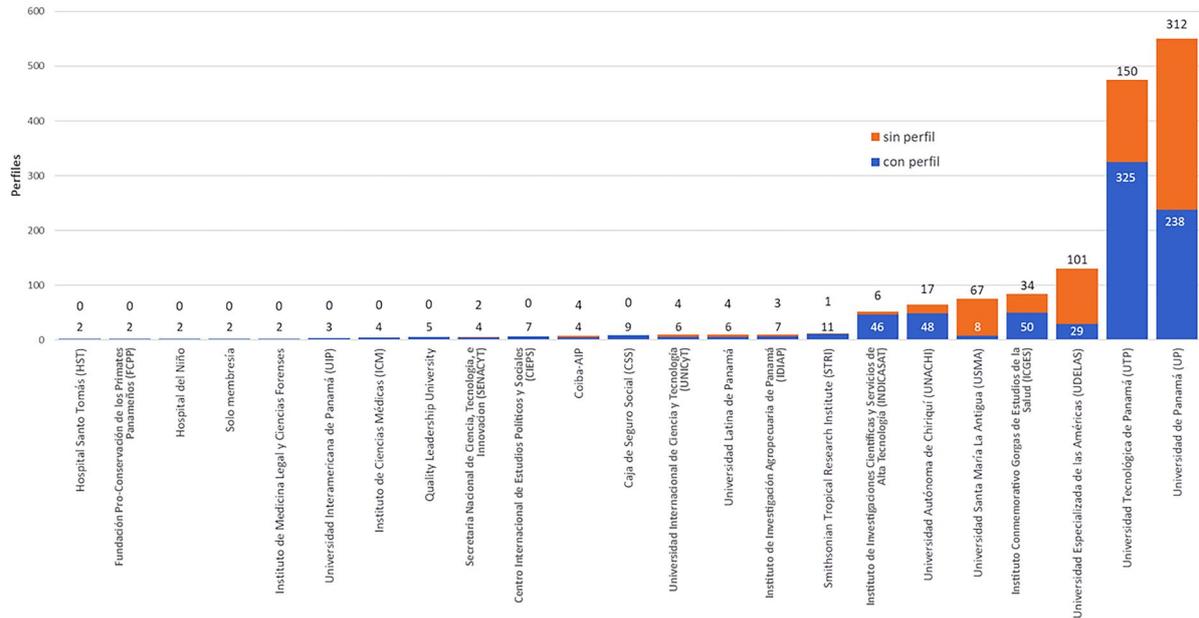
De los organismos seleccionados se identificaron un total de 1525 académicos que realizan investigación en Panamá por lo que el 53,8% de académicos / investigadores tiene perfil en GSC. En la figu-

ra 2 los organismos que más perfiles han generado son las 9 instituciones de educación superior, pero también tienen en promedio el porcentaje más alto de académicos investigadores que no tienen perfil con 44,8%. En la figura las 3 primeras posiciones corresponden a instituciones de educación superior pública y cuyo porcentaje de perfiles creados es de UTP (68,4%), UP (43,3%), UDELAS (22,3%).

3.3 Comparación de cantidad de perfiles de Panamá con otros países de Latinoamérica

Para conocer si la cantidad de perfiles de Panamá identificados en GSC es representativa a nivel regional se realizó una comparación con otros 11 países de Latinoamérica, incluyendo los otros 5 países de Centroamérica donde se ubica Panamá. De cada país se seleccionaron 5 universidades extrayendo un total de 35827 perfiles en GSC cuya media de perfiles fue de 2985. En el gráfico 2 se muestra que México es el país con más perfiles, 8096 extraídos, seguido de Argentina (7391), Colombia (7378), Perú (4386), Chile (4336), de países por encima de la media. En el caso de Centroamérica(CA) la media es de 507 perfiles, donde Panamá ocupa el segundo lugar con 707 perfiles, muy por debajo de la media latinoamericana, ubicando a Costa Rica de primero en CA, que contabilizó 1357 perfiles. Del total de perfiles latinoamericanos identificados, el 84,2% tenía al menos una cita, siendo Panamá y El Salvador los países con menos perfiles con citas con 73,3%. Las universidades seleccionadas se en-

Figura 2. Organismos en Panamá y porcentaje de perfiles creados según cantidad de académicos

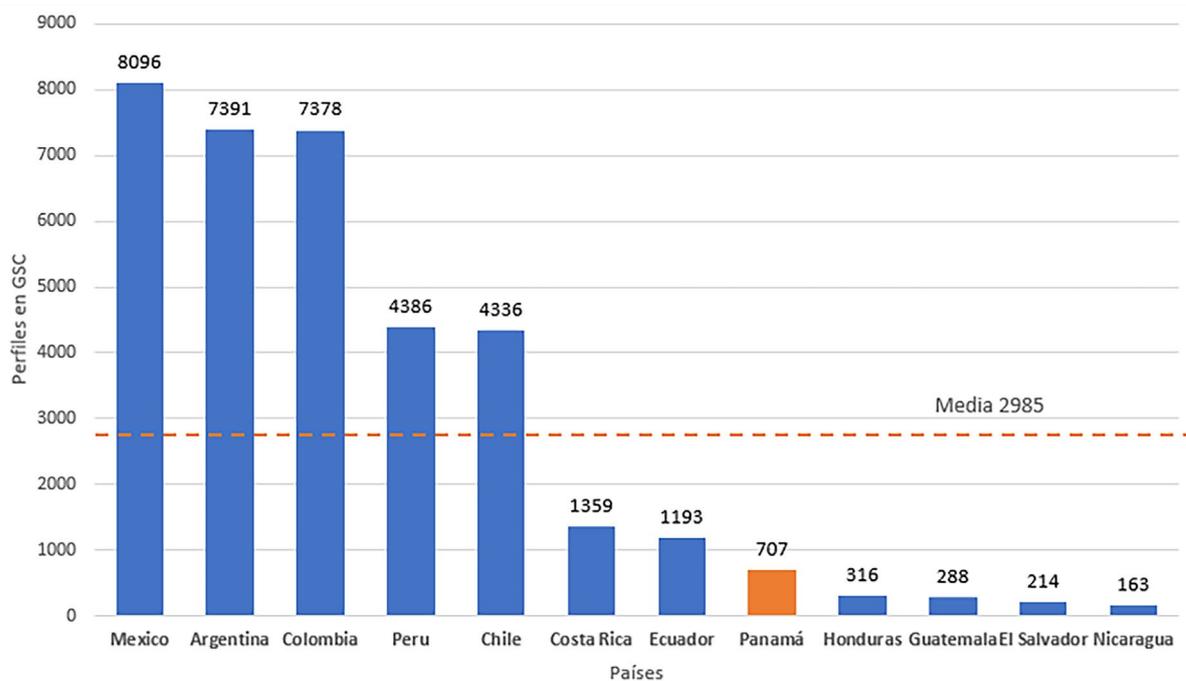


contraban entre las 10 mejores universidades en el ranking de webometrics 2022, por lo que las otras universidades que se puedan incluir por país aportan poco para modificar la posición que ocupan estos países en cuanto al número de perfiles en GSC.

3.4 Perfiles en GSC por organismo e institución en Panamá y Latinoamérica

Si comparamos la cantidad de perfiles en GSC de las 55 universidades de Latinoamérica seleccionadas y la comparamos con la institución con más

Figura 3. Comparación de cantidad de perfiles de Panamá con otros países de Latinoamérica



perfiles en Panamá (325), que parece a nivel nacional una buena cantidad, la figura 4 muestra que ocuparía la posición 21 entre estas universidades. El promedio de perfiles de estas 21 universidades es de 617, superior a cualquier institución en Panamá. Este listado es ocupado en sus primeras posiciones por la Universidad de la Plata de Argentina (4797) y la Universidad Nacional de México (4193), donde sus países también indican una gran cantidad de perfiles generados. Si bien en este trabajo no se indica el número de académicos de estas instituciones en Latinoamérica, se ha de resaltar que la cantidad de perfiles de estas instituciones de educación superior es mayor al total de perfiles de las universidades de Centroamérica juntas, las cuales suman 3047 perfiles.

3.5 Perfiles por sexo y miembros del SNI

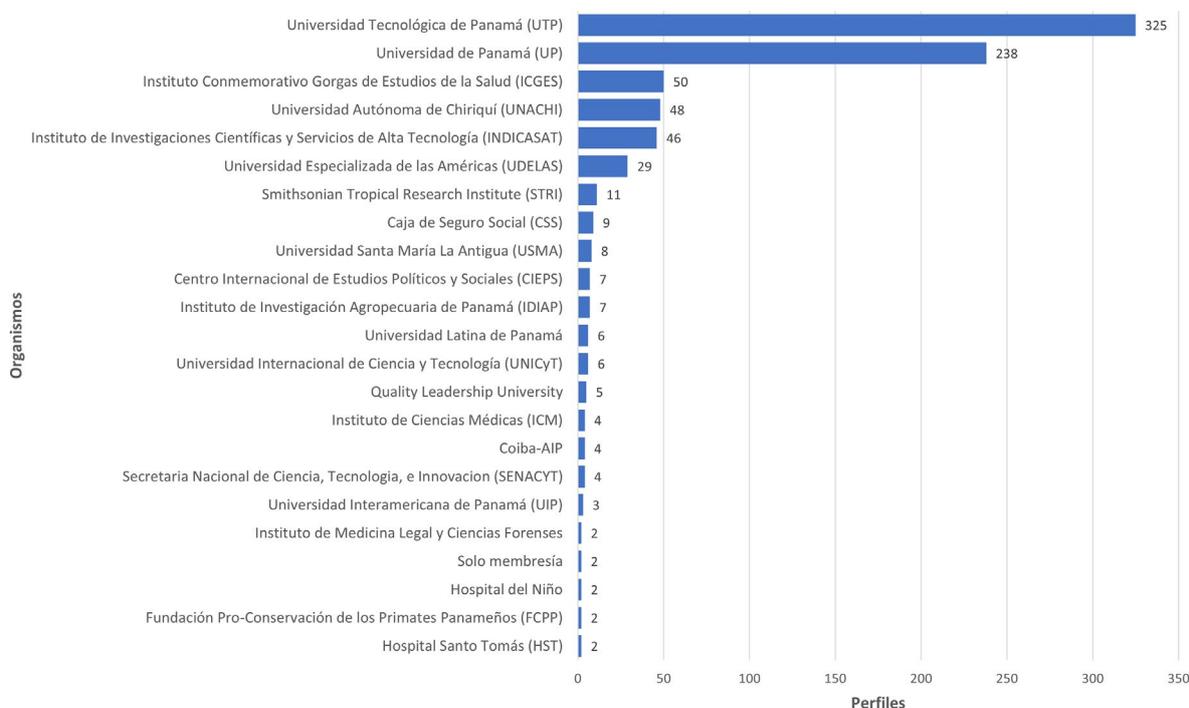
En el año 2018 la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) con asesoría de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) y la Cátedra Regional UNESCO "Mujer, Ciencia y Tecnología en América Latina" realizan un Diagnóstico de Género sobre la Participación de las Mujeres en la Ciencia en Panamá, con el objetivo de conocer la participación de las mujeres en la ciencia en relación con los hombres. Entre los datos a resaltar se menciona que en Panamá más de un 60% de los investigadores son

hombres, esta tendencia se mantiene en todas las áreas científicas, a excepción de las humanidades, siendo menos marcada en las ciencias sociales, pero en áreas como la física, las matemáticas, la ingeniería y la tecnología hay hasta un 70% o más de participación de hombres, ya sea como estudiantes, profesionales o investigadores.

Desde el ámbito científico existe un porcentaje de 52% hombres y 48% mujeres como investigadores y como personal científico y tecnológico, 55% hombres y 45% mujeres. Esta tendencia es aún mayor en el reconocimiento de la labor de investigador científico, donde el 64% de los miembros del SNI son hombres y 36% mujeres; la mayor diferencia se encuentra en la participación como investigador principal para la solicitud de fondos de investigación I+D donde el 68% son hombres y el 32% mujeres.

En los datos de perfiles por sexo en GSC, la figura 2 muestra que el 55,3% (475) de los perfiles identificados son personas de sexo masculino, los cuales han generado en total 236141 citas que provienen de 12792 documentos extraídos, 88 de estos perfiles son miembros del SNI. Del grupo de sexo femenino que representa el 44,7% (385) del estudio, se generaron 109472 citas de 4925 documentos, 52 son miembros del SNI, que contabilizan el 38% (89733) de las citas, estos datos son

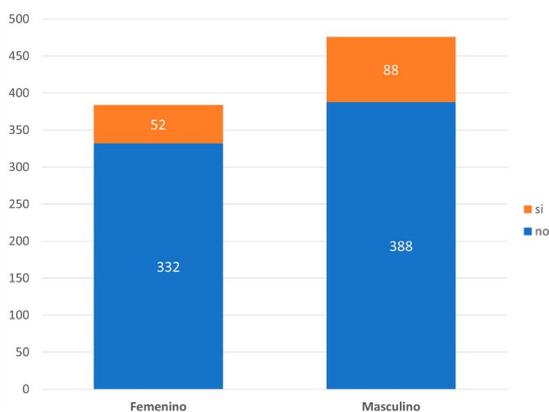
Figura 4. Perfiles en GSC por organismo e institución en Panamá



parecidos al porcentaje de mujeres y hombres que realizan ciencia en Panamá.

Aunque existe una leve diferencia en la cantidad de perfiles entre los grupos, el número de trabajos generados si es más amplio en el sexo masculino, como promedio hay 26 trabajos por cada investigador de sexo masculino y 338 citas, mientras que el grupo de sexo femenino, el promedio es de 12 trabajos y 284 citas por cada perfil.

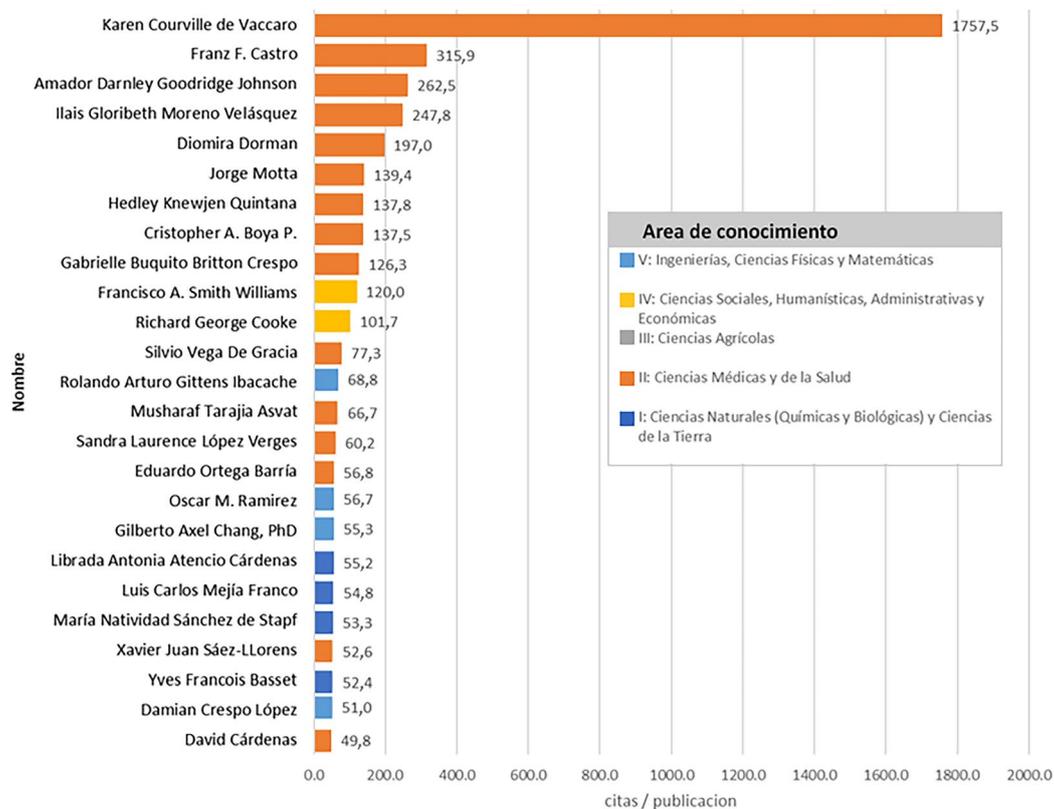
Figura 5. Perfiles por sexo y miembros del SNI



3.6 Impacto del perfil según citas por publicación

Para evaluar el impacto de las publicaciones por perfil, se utilizó, la proporción de citas por publicación (CP) de los perfiles en GSC de Panamá. Se seleccionaron los 25 perfiles con mayor valor, clasificándolos según las 5 áreas de conocimiento basadas en el SNI. En la figura 6 se muestra que el 52% (13) de estos perfiles son de investigadores del área de Ciencias Médicas y de la Salud los cuales ocupan también las primeras 9 posiciones, donde el investigador con mejor proporción tiene 1757,5 CP, muy distante de la segunda posición que indica 315,9 citas por publicación. Esta área de conocimiento según los 860 perfiles de Panamá tiene una media de 39 CP, seguida del área de Ciencias Naturales (Químicas y Biológicas) y Ciencias de la Tierra con 18, Ciencias Sociales, Humanísticas, Administrativas y Económicas con 11,5 CP, Ingenierías, Ciencias Físicas y Matemáticas con 4 perfiles en el gráfico genera 4,9 CP; con menos aportes está el área de Ciencias Agrícolas con 3,9 CP. Este grupo de investigadores listado en la figura 6, aporta el 80,4% (231321) del total de citas de perfiles de Panamá.

Figura 6. Impacto del perfil según citas por publicación.



3.7 Investigadores en GSC por h-index

Para evaluar el h-index de los perfiles de investigadores de Panamá en GSC se seleccionaron 28 perfiles con un valor mayor a 20, indicando su área de conocimiento. La figura 7 muestra que las áreas con mayor cantidad de perfiles en este gráfico son: Ciencias médicas y de la salud con 64,28% (18), con 32,1% (9) el área de Ciencias Naturales y Ciencias de la Tierra, y un investigador del área de ciencias sociales; este listado involucra investigadores de 8 organismos o instituciones del estudio. El 82% de los investigadores con mayor h-index son miembros del SIN, incluyendo los dos investigadores con mayor h-index (que tiene un valor de 60 y 56) y son del área de Ciencias Naturales y Ciencias de la Tierra integrados al Smithsonian Tropical Research Institute (STRI), institución que también tiene sede en los Estados Unidos

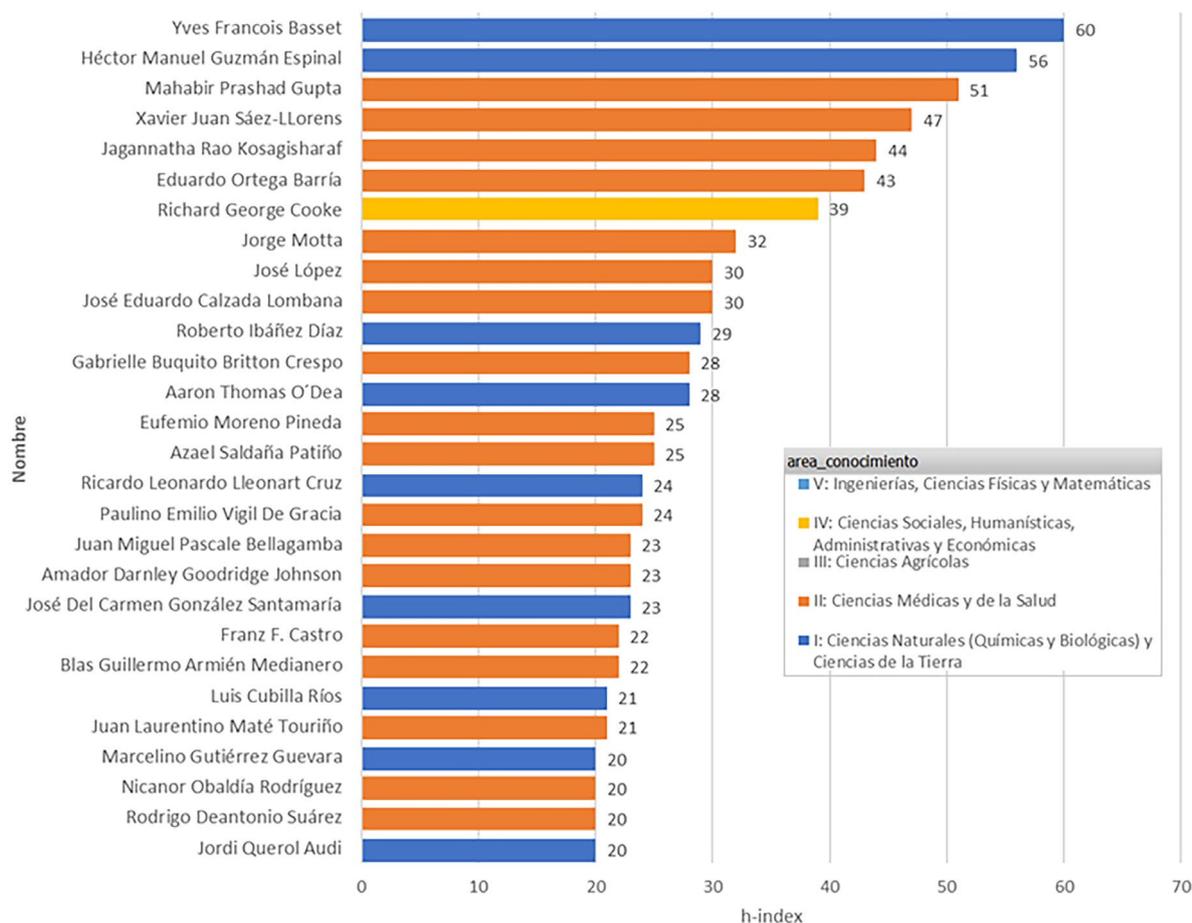
El h-index del investigador que inicia el gráfico indica que tiene al menos 60 publicaciones con 60 o más citas y por lo regular, no solo en nuestro

país sino en otros países de Latinoamérica, este listado podría indicar los investigadores con mayor impacto en Panamá, donde el total citas de estos investigadores es de 178.307; esto representa el 62% del total de citas del estudio. Al comparar la información de la figura 6 con la figura 7, solo 7 investigadores del listado de investigadores con mayor h-index se encuentran en el listado de investigadores con mejor proporción citas / publicación, por lo que los investigadores con mayor proporción de citas por publicación aportan mayor impacto de sus publicaciones.

3.8 Perfiles por i10index

El i10index es un indicador bibliométrico relacionado con el número de publicaciones con 10 o más citas. El total de investigadores con i10index en el grupo de perfiles evaluados es de 127, 54 tienen un i10index mayor a 10 y 24 perfiles de investigadores poseen un i10index mayor a 30, los cuales se muestran en la figura 8 y pertenecen a

Figura 7. Investigadores en GSC por h-index



9 organismos. De este listado el 68% son del área de Ciencias Médicas y de la Salud incluyendo al investigador con mayor i10index, con 183 de la especialidad de Ciencias Farmacéuticas y Farmacognosia. El 28% de los investigadores son del área de Ciencias Naturales (Químicas y Biológicas) y Ciencias de la Tierra, siendo la institución con más investigadores en este grupo Smithsonian Tropical Institute (STRI) con 6. El 78% de los investigadores con mayor i10index son miembros del Sistema Nacional de Investigación por lo que se resalta el aporte en la generación de publicaciones de quienes son parte del SNI. Los datos de los perfiles de esta figura contrastan más con la figura relacionada con el h-index que con la de proporción de citas por publicación, esto puede ser porque el i10index es un indicador derivado del h-index.

3.9 Publicaciones con más citas

El total documentos únicos extraídos de los perfiles en GSC es de 14530, 7163 documentos han sido citados al menos 1 vez y 375 tiene más de 100 citas. De este grupo se muestran en la Tabla II, 28 publicaciones en el idioma inglés desde el año 2001 con más de 1500 citas generadas por 16 autores de 8 organismos. Las instituciones con más publicaciones en este grupo son la Caja de Seguro Social (CSS), el Instituto Conmemorativo

Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES) y el Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT), instituciones vinculadas al área de Ciencias Médicas y de la Salud. Estos organismos muestran en la tabla II 6 publicaciones cada uno, siendo la CSS la institución con más citas generadas con 45203; cinco de estos trabajos son del mismo investigador del área de Medicina y Salud, investigadora con la mayor proporción de citas por publicación. De las publicaciones más recientes, 2020 se identifica la de Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis con 1609 del área de Medicina y salud, especialidad Infectología y Medicina Tropical.

3.10 Miembros del Sistema Nacional de Investigación (SNI)

En los perfiles de GSC de miembros del SNI por categoría, el objetivo fue conocer el impacto de las publicaciones científicas a través de las citas por publicación (CP) de los 140 perfiles del SNI identificados. En la figura 9 se indica que la categoría de Investigador Distinguido que corresponde al máximo nivel del SNI, es la categoría con mejor proporción de citas cuyo promedio es de 42,1 CP, siendo, 43,1 en el sexo masculino y 41,1 en el sexo femenino, generando la mayor cantidad de citas

Figura 8. Perfiles por i10index

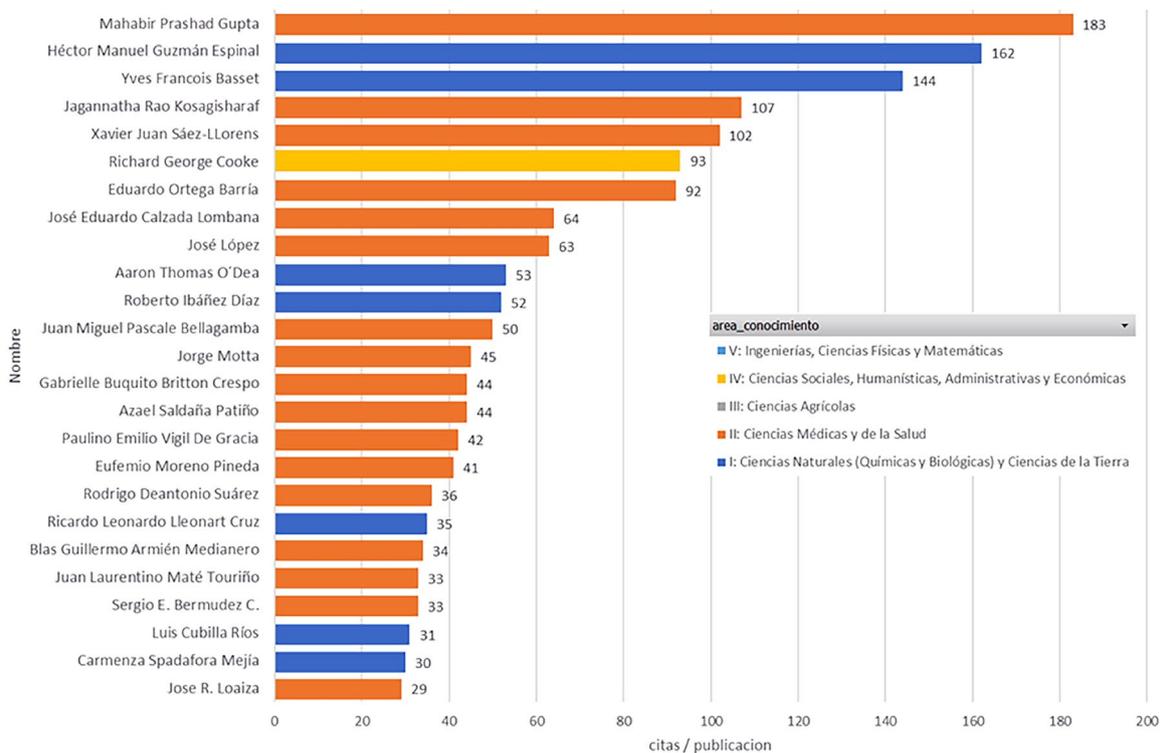


Tabla II. Publicaciones de investigadores en Panamá con más de 1500 citas

Organismo	año	Título de la publicación	citas
Caja de Seguro Social (CSS)	2012	Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010	9073
		Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010	14324
		Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010	7591
	2014	Global, regional, and national incidence and mortality for HIV, tuberculosis, and malaria during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013	1079
		Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013	11455
2018	Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis	1681	
GlaxoSmithline	2006	Safety and efficacy of an attenuated vaccine against severe rotavirus gastroenteritis	2156
Hospital del Niño	2006	Safety and efficacy of an attenuated vaccine against severe rotavirus gastroenteritis	2156
Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES)	2017	Global, regional, and national cancer incidence, mortality, years of life lost, years lived with disability, and disability-adjusted life-years for 32 cancer groups, 1990 to ...	4427
	2018	Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of ...	7731
		Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and ...	1898
		Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990 ...	2162
		Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic ...	4808
2020	Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis	1609	
Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT)	2016	Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic ...	6010
		Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of ...	5306
		Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global ...	3096
		Sharing and community curation of mass spectrometry data with Global Natural Products Social Molecular Networking	2850
	2018	Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of ...	2577
		Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and ...	1898
		Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic ...	2404
	2019	Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of ...	2577

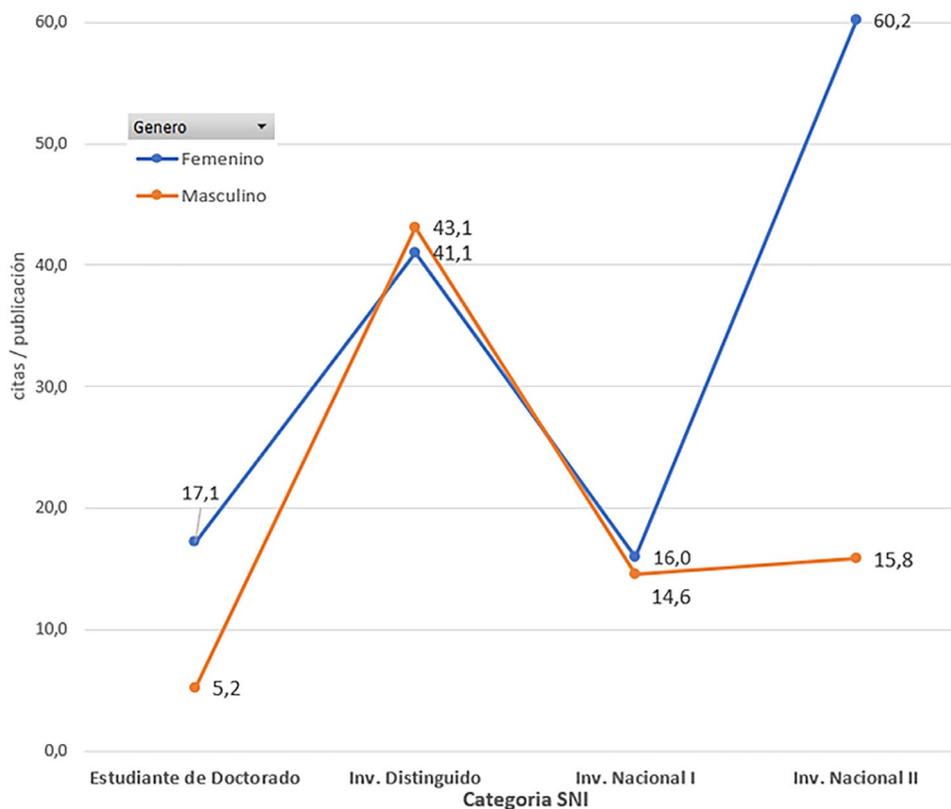
Organismo	año	Título de la publicación	citas
Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología, e Innovación (SENACYT)	2016	NCD Risk Factor Collaboration. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19·2 ...	3424
		Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4· 4 million participants	2606
	2017	Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128· 9 million ...	3655
Smithsonian Tropical Research Institute (STRI)	2001	Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems	7309
	2003	Global trajectories of the long-term decline of coral reef ecosystems	2204
	2006	Depletion, degradation, and recovery potential of estuaries and coastal seas	3005

las cuatro categorías con 130335. En la categoría de Investigación Nacional II el promedio de citas de ambos sexos es de 38,0, donde los investigadores del sexo femenino tienen el mejor promedio de las cuatro categorías con 60,2 CP, en el sexo masculino escasamente 15,8 CP contabilizando 14552 citas.

En la categoría de Investigación Nacional I el promedio de citas de ambos sexos es de 15,2 un promedio bastante bajo con respecto a las otras dos categorías, donde los investigadores del sexo

femenino se identificaron son 16,0 CP y en el sexo masculino con 14,6 CP, aunque el número de citas, 55180, es bastante considerable. La menor cantidad de citas por publicación corresponde a la categoría de Estudiante de Doctorado con un promedio para ambos sexos de 11,2 donde los investigadores de sexo femenino se contabilizaron 17,1 CP y el valor más bajo de todas las categorías. 5,2 CP del sexo masculino, contabilizando 1768 citas. Esta última categoría tiene menos exigencias para ingresar SNI en cuanto a los recursos generados

Figura 9. Citas por publicación de los miembros del Sistema Nacional de Investigación (SNI)



de investigación y corresponde a doctorados en Panamá.

4. DISCUSIÓN

Google Scholar Citations es una fuente de datos que analiza directamente la actividad científica, evitando los problemas de desambiguación y asignación de publicaciones, esto permite identificar de forma fácil el impacto generado de los trabajos de los investigadores (Ortega, 2015); sin embargo, no escapa de errores relevantes como la duplicidad de publicaciones y las integraciones de publicaciones en perfiles con nombres parecidos, también puede haber fechas fuera del rango de creación institucional o errores en la duplicidad de documentos, que como mencionan Orduna-Malea y otros (2017), obliga al investigador a mantener actualizado su perfil. En GSC se lograron identificar 860 perfiles únicos públicos de investigadores en Panamá de 47 organismos, siendo 14 de estos organismos instituciones de educación superior, pero el porcentaje promedio de perfiles creados 50,4% es un porcentaje muy bajo, por lo que se requiere mayor divulgación sobre el uso de esta plataforma.

En la extracción de 17822 documentos de los perfiles, 14530 se identificaron como documentos únicos desde el año 1850, como resaltan Pölönen y otros, (2020) es posible identificar citas de publicaciones de años anteriores a la digitalización de la obra, por lo que permite conocer el impacto de publicaciones que en su momento no habían sido digitalizadas. De estos trabajos, 7163 documentos han sido citados al menos una vez, generado un total de 287616 citas, siendo el mayor aporte de citas generadas por miembros del SNI el cual corresponde al 85,4% del total de citas, resaltando que la categoría de Investigador Distinguido es la que tiene mayor cantidad de citas por publicación en perfiles en GSC con 42,1 y los investigadores de sexo femenino de la categoría de Investigador Nacional II tienen el mejor promedio de las cuatro categorías con 60,2 CP.

Al evaluar los perfiles sin citas a nivel nacional y latinoamericano existe un porcentaje de 23% de perfiles en Panamá y 18% en Latinoamérica con cero citas. Estos datos pueden deberse a errores en las metadatos de las publicaciones al insertarse de forma automática en GSC, error en la integración de forma manual de las publicaciones donde el recurso no es identificado correctamente y se generen "citas extraviadas" o poco impacto en los trabajos aun cuando GS indica que fusionan todas las versiones de un mismo documento (Martín-Martín y otros, 2016) o poca calidad e impacto del trabajo publicado.

En estudios de Nama y otros (2019) se indica que existe una alta correlación entre el h-index y el total de citas, pero debe evaluarse el uso del h-index para indicar que los investigadores con mayor h-index generan mayor impacto en sus publicaciones. Si comparamos el porcentaje de citas que aportan el listado de investigadores con mayor h-index, 62%, y el listado de investigadores con mayor proporción de citas por publicación, 80,4%, es el segundo grupo el que aporta mayor impacto de sus publicaciones, por lo que es necesario complementar el uso del indicador h-index con otros indicadores bibliométricos.

5. CONCLUSIONES

Aunque se lograron recolectar 860 perfiles de investigadores de 47 instituciones, no indican que son todos los organismos que generan investigación en Panamá, pero 14530 documentos únicos recolectados no solo reflejan la visibilidad de los trabajos sino un buen número de documentos para generar otros estudios del impacto de estas publicaciones y las áreas de investigación. Esto permite también identificar los investigadores que han generado gran impacto de sus trabajos a nivel nacional como internacional.

Se ha realizado un esfuerzo en Panamá para promover la visibilidad de los investigadores a través del perfil en GSC pasando de identificar cerca de 420 perfiles en 2019 a 860 perfiles en 2021, sin embargo el porcentaje nacional sigue siendo bajo, apenas un 50% aproximadamente de los académicos investigadores tienen perfil en Google Scholar y a nivel latinoamericano estamos muy por debajo de la media por lo que se requiere de un mayor esfuerzo para poder analizar el impacto de los trabajos de investigación utilizando esta plataforma.

En el análisis de datos realizado, no se separan las citas de las publicaciones realizadas en revistas indexadas en SCOPUS y WoS, de publicaciones de otras fuentes como repositorios, portales de revistas o cualquier otra fuente, por lo que se contempla realizar en trabajos futuros un análisis del impacto generado de las citas de estas publicaciones en Google Scholar y el impacto de las publicaciones en las revistas indexadas.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) para realizar el libro de Investigadores de Panamá con perfil Público en Google Scholar 2021, base de este trabajo. Agradecemos a los colaboradores de la Universidad Tecnológica de Panamá, Dalys Saavedra y la pasante en la unidad

ABC-SENACYT, Tanisha Pérez-Mendieta, en la recolección y depuración de los datos.

Acknowledgements: This work has been funded by the National Secretariat of Science, Technology and Innovation (SENACYT) to generate the book of Researchers from Panama with a Public profile in Google Scholar 2021, the basis of this work. We thank the collaborators of the Technological University of Panama, Dalys Saavedra, and the intern at the ABC-SENACYT unit, Tanisha Pérez-Mendieta, in collecting and cleaning the data.

7. NOTA

Datos de referencia utilizados en: <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/13433> acceso, 17 noviembre 2021 / 25 de marzo 2022

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguillo, I. F. (2012). Is Google Scholar useful for bibliometrics? A webometric analysis. *Scientometrics*, 91(2), 343–351. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-011-0582-8>
- Aguillo, I. F., Ortega, J. L., y Fernández, M. (2008). Webometric Ranking of World Universities: Introduction, methodology, and future developments. *Higher Education in Europe*, 33(2–3), 233–244. DOI: <https://doi.org/10.1080/03797720802254031>
- Cabezas-Clavijo, A., y Delgado-López-Cózar, E. (2013). Google Scholar and the h-index in biomedicine: The popularization of bibliometric assessment. *Medicina Intensiva (English Edition)*, 37(5), 343–354. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.medine.2013.05.002>
- Delgado López-Cózar, E., Robinson-García N., y Torres-Salinas, D. (2012). Manipular Google Scholar Citations y Google Scholar Metrics: simple, sencillo y tentador. *EC3 Working Papers*, 1–12.
- Gonzalez-Pardo, R., Repiso, R., y Arroyave-Cabrera, J. (2020). Revistas iberoamericanas de comunicación a través de las bases de datos Latindex, Dialnet, DOAJ, Scopus, AHCI, SSCI, REDIB, MIAR, ESCI y Google Scholar Metrics. *Revista Española de Documentación Científica*, 43(4), e276. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2020.4.1732>
- Gusenbauer, M. (2019). Google Scholar to overshadow them all? Comparing the sizes of 12 academic search engines and bibliographic databases. *Scientometrics*, 118(1), 177–214. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2958-5>
- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(46), 16569–16572. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102>
- Jacsó, P. (2005). Google Scholar: The pros and the cons. *Online Information Review*, 29(2), 208–214. DOI: <https://doi.org/10.1108/14684520510598066>
- Martín-Martín, A., Orduna-Malea, E., Ayllón, J. M., y López-Cózar, E. D. (2016). A two-sided academic landscape: snapshot of highly-cited documents in Google Scholar (1950-2013). *Revista Española de Documentación Científica*, 39(4), 1–21. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2016.4.1405>
- Martín-Martín, A., Orduna-Malea, E., Thelwall, M., y Delgado López-Cózar, E. (2018). Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. *Journal of Informetrics*, 12(4), 1160–1177. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.09.002>
- Miguel, S., y Herrero-Solana, V. (2010). Visibilidad de las revistas latinoamericanas de bibliotecología y ciencia de la información a través de Google Scholar. *Ciencia Da Informacao*, 39(2), 54–67. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-19652010000200004>
- Miró, Ò., Burbano Santos, P., Trilla, A., Casademont, J., Fernández Pérez, C., y Sánchez, F. J. M. (2016). Análisis de la producción científica y del impacto bibliométrico en un grupo de investigadores clínicos españoles. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 39(2), 213–225.
- Murillo-Gonzalez, D., Zapata-Pino, R., Saavedra D., Fernández, M., Márquez, R., y López Alfano, O. (2020). *Investigadores de Panamá con perfil público en Google Scholar (Marzo 2020)*. UTP-Ridda2. Disponible en: <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/10300>
- Murillo, D., Saavedra D. L., y Fernández, M. E. (2019). *Datos de publicaciones indexadas en Scopus de autores de la Universidad Tecnológica de Panamá - Octubre 2019*. UTP-Ridda2. Disponible en: <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/9389>
- Murillo, D., y Saavedra, D. (2018). Estudio de indicadores científicos de perfiles en Google Académico de universidades en Centroamérica y el Caribe. *II Congreso Internacional en Inteligencia Ambiental, Ingeniería de Software y Salud Electrónica y Móvil - AmITIC*. Disponible en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1845>
- Murillo, D., Saavedra, D., López, O., Márquez, R., y Zapata-Pino, R. (2019). *Listado de Investigadores de Panamá con perfil en Google Scholar Objetivo Metodología (Julio 2019)*. UTP-Ridda2. Disponible en: <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/6162>
- Murillo, D., Saavedra, D., y Quintero, E. (2018). Extracción de datos de perfiles en Google Scholar utilizando un algoritmo en el lenguaje R para hacer minería de datos. *I+D Tecnológico*, 14(1), 94–104. DOI: <https://doi.org/10.33412/idt.v14.1.1807>
- Nama, G. F., Hakim, L., y Junaidi. (2019). Implementation of K-means technique in data mining to cluster researchers google scholar profile. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 3654–3660. DOI: <https://doi.org/10.35940/ijeat.A2708.109119>
- Navarro, J., Casas, G., y González, E. (2010). Análisis de componentes principales y análisis de regresión para datos categóricos. Aplicación en la hipertensión arterial. *Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones*, 17(2), 199–230.
- Noruzi, Alireza. (2005). Google Scholar: the new generation of citation indexes. *Libri*, 55(4), 170–180. DOI: <https://doi.org/10.1515/LIBR.2005.170>

- Orduna-Malea, E., Martín-Martín, A., y López-Cózar, E. D. (2017). Google Scholar as a source for scholarly evaluation: A bibliographic review of database errors. *Revista Española de Documentación Científica*, 40(4), 1–33. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2017.4.1500>
- Ortega-Rubio, A., Murillo-Amador, B., Troyo-Diéguez, E., y Valdez-Cepeda, R. D. (2021). El índice h: sobrevaloración de su uso en la estimación del impacto del quehacer científico en México. *Revista Terra Latinoamericana*, 39, 1–8. DOI: <https://doi.org/10.28940/terra.v39i0.895>
- Ortega, J. L. (2015). Diferencias y evolución del impacto académico en los perfiles de google scholar citations: una aplicación de árboles de decisión. *Revista Española de Documentación Científica*, 38(4), e102. DOI: <http://doi.org/10.3989/redc.2015.4.1225>
- Ortega, J. L., y Aguillo, I. F. (2013). Institutional and country collaboration in an online service of scientific profiles: Google Scholar Citations. *Journal of Informetrics*, 7(2), 394–403. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2012.12.007>
- Pinto, A. L., Do Canto, F. L., Gavron, E. M., y Talau, M. (2020). Periódicos científicos brasileiros indexados no Google Scholar Metrics. *Informação & Sociedade: Estudos*, 30(4), 1–18. DOI: <https://doi.org/10.22478/ufpb.1809-4783.2020v30n4.57048>
- Pölonen, J., y Hammarfelt, B. (2020). Historical Bibliometrics Using Google Scholar: The Case of Roman Law, 1727–2016. *Journal of Data and Information Science*, 5(3), 18–32. DOI: <https://doi.org/10.2478/jdis-2020-0024>
- Ponce, J.P. (2018). *Investigaciones en bibliometría: estudio bibliométrico de la producción en idioma español disponible en Google Scholar correspondiente a los años 1995-2014* [Tesis, Universidad Nacional de Mar del Plata]. Humadoc. Disponible en: <http://humadoc.mdp.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/660>.
- Rahm, E., y Thor, A. (2005). Citation analysis of database publications. *SIGMOD Record*, 34(4), 48–53. DOI: <https://doi.org/10.1145/1107499.1107505>
- Selek, S., y Saleh, A. (2014). Use of h index and g index for American academic psychiatry. *Scientometrics*, 99(2), 541–548. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1204-4>
- SENACYT. (2018). *Reglamento del SNI 18 de mayo de 2018*. Disponible en: <https://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2018/05/Texto-Único-Reglamento-del-SNI-18-de-mayo-de-2018.pdf>
- Socorro, A. R. (2021). *El Índice h y la identidad digital de los investigadores en los sistemas científico-tecnológicos*. September. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2222>
- Blanco, E. R., León, N. De, Serra, Y. M., y Cañizares, S. C. (2018). *Diagnóstico de Género sobre la Participación de las Mujeres en la Ciencia en Panamá*. Disponible en: <https://mujeresenciencia.senacyt.gob.pa/capitulo-1/>
- Torres-Salinas, D., Ruiz-Pérez, R., y Delgado-López-Cózar, E. (2009). Google Scholar, como herramienta para la evaluación científica. *El Profesional de La Información*, 18(5), 501–510. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2009.sep.03>
- Urbizagastegui, R. (1999). La ley de Lotka y la literatura de bibliometría. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 13(27), 125–141. DOI: <https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.1999.27.3913>
- Uribe-Tirado, A., y Alhuay-Quispe, J. (2017). Estudio métrico de ALFIN en Iberoamérica: De la bibliometría a las altmetrics. *Revista Española de Documentación Científica*, 40(3), 1–18. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2017.3.1414>
- Vicente Torrico, D. (2017). Estudio bibliométrico de la producción científica sobre narrativa transmedia en España hasta 2016: análisis descriptivo de las 20 principales revistas de comunicación españolas según Google Scholar Metrics (h5). *AdComunica: Revista Científica de Estrategias, Tendencias e Innovación en Comunicación*, 14, 141–160. DOI: <https://doi.org/10.6035/2174-0992.2017.14.8>

ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Sensibilidad y elasticidad de las universidades españolas a los indicadores del Ranking de Shanghái (ARWU)

Teodoro Luque-Martínez*

*Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Granada.
Correo-e: tluque@ugr.es ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1282-6822>.

Recibido: 04-01-22; 2ª versión: 14-03-22; Aceptado: 10-04-22; Publicado: 08-02-23

Cómo citar este artículo/Citation: Luque-Martínez, T. (2023). Sensibilidad y elasticidad de las universidades españolas a los indicadores del Ranking de Shanghái (ARWU). *Revista Española de Documentación Científica*, 45 (1), e350. <https://doi.org/10.3989/redc.2023.1.1947>

Resumen. El ranking de Shanghái (ARWU) es uno de los más conocidos e influyentes, buena prueba es su presencia en medios tradicionales y digitales cuando se publica cada año, siendo de los más utilizados y referenciados en la gestión universitaria. Este trabajo analiza la sensibilidad y la elasticidad de los indicadores que lo integran, distinguiendo entre indicadores de naturaleza personal e institucional. El análisis se centra en las universidades españolas dentro del millar recogidas en 2021. El resultado identifica, y cuantifica, las universidades más y menos sensibles y elásticas a los diferentes indicadores, tanto respecto a la posición como a la puntuación. Además se identifican cinco grupos homogéneos de universidades en función de su elasticidad. El estudio prueba la gran heterogeneidad de cada indicador para cada universidad. Esto es útil para realizar benchmarking entre universidades e identificar acciones de mejora para gestionar la presencia en el ranking.

Palabras clave: sensibilidad y elasticidad a los indicadores ARWU, ranking de Shanghái, rankings universitarios, clúster de universidades españolas.

Sensitivity and elasticity of Spanish universities to the Shanghai Ranking indicators (ARWU)

Abstract. The Shanghai ranking (ARWU) is one of the best known and most influential, good proof is its presence in traditional and digital media when it is published every year. Due to its characteristics, it is one of the most used and referenced in university management. This work analyzes the sensitivity and elasticity of the indicators that comprise it, distinguishing between indicators of a personal and institutional nature. The analysis focuses on the Spanish universities among the thousand collected in 2021, showing those that are more and less sensitive and elastic to the different indicators, both in position and in score. In addition, five homogeneous groups of universities are identified based on their elasticity. This shows the great heterogeneity of the changes due to the elimination of each indicator and type of university. This is useful for benchmarking between universities and identifying improvement actions to manage presence in the ranking.

Keywords: sensitivity and elasticity to ARWU indicators, Shanghai ranking, university rankings, cluster of Spanish universities

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. ANTECEDENTES: SURGIMIENTO Y UTILIDAD DE LOS RANKINGS UNIVERSITARIOS

A los rankings universitarios se les ha aplicado repetidamente una frase que tiene mucho de cierto: *los rankings han venido para quedarse*. Efectivamente, con sus deficiencias y sus utilidades, ya forman parte del panorama universitario nacional e internacional. Aunque para su adecuada utilización debe leerse su prospecto, es decir, tener muy presente realmente qué miden y qué no miden. Por otro lado, como sostienen Luque-Martínez y otros (2018), un ranking es una clasificación que debe aportar utilidad y no se debe desligar del para qué se hace.

Aunque hay antecedentes diversos, una fecha clave en la historia de los rankings universitarios es el año 2003 cuando aparece el conocido Academic Ranking of World Universities (ARWU) o ranking de Shanghái. En realidad, esta clasificación surge como herramienta para el seguimiento del proceso de transformación de las universidades chinas (Altbach y Salmi, 2011). A partir de ese año el número de rankings universitarios ha aumentado notablemente y también lo ha hecho la influencia ejercida en la gestión de las universidades y en la reputación de las mismas (Safón, 2019).

Los rankings son aproximaciones, susceptibles de mejora, para cuya utilización siempre se ha de tener presente qué miden y cómo lo hacen. Como Delgado López-Cózar (2012) advierte y aconseja, hay que poner el énfasis en la metodología y en la materia prima con la que se elaboran.

Hay muestras de la relevancia de los rankings en el panorama universitario. Robinson-Sánchez y otros (2013) analizan los perfiles de universidades en cuanto a las características de su producción científica que ayudan a comprender su posición en los rankings y, especialmente, el diseño de estrategias de colaboración a partir de mapas de universidades que plasman sus perfiles investigadores. Aunque todo ello no está exento de dificultades. Sanz-Casado y otros (2013) defienden el interés de la elaboración de rankings nacionales y de múltiples indicadores frente a los indicadores sintéticos. Sin embargo, la utilización de indicadores nacionales no facilita la comparación internacional, puesto que no siempre son homogéneos en diferentes países.

La publicación de rankings tiene una gran repercusión social. González-Riaño y otros (2014) analizaron las noticias sobre ranking en los medios de comunicación españoles entre 1998-2012 y constatan una progresiva presencia alcanzando el máximo del período en el año 2010. Sin duda mucho tuvo

que ver en ello el *momentum* de la iniciativa Campus de Excelencia Internacional (CEI) lanzada por el Ministerio español competente en universidades. Estos autores ponen de manifiesto cómo las noticias sobre rankings tienen que ver tanto con el momento de su publicación como con el calendario académico, siendo los ranking ARWU y SIR (Scimago Institutions Rankings) los que tenían mayor presencia mediática, sobre todo el primero de ellos.

Efectivamente, la publicación cada año de ARWU, el 15 de agosto en pleno período vacacional, tiene gran eco en los medios, aumentando por la escasez de noticias habituales como son las de índole política. Y esto sucede tanto en medios de comunicación tradicionales como en medios digitales y redes sociales. Las universidades y los agentes sociales siguen dicha publicación. Es más, para las universidades es una referencia cada vez más utilizada en la elaboración de su estrategia y para seguimiento de la misma.

Los rankings sintéticos utilizan indicadores que se ponderan para obtener una puntuación global a partir de la que se establece un orden. La selección de tales indicadores y la forma en que se ponderan, precisamente, son los principales motivos de crítica (Luque-Martínez y Del Barrio, 2016). El ranking ARWU es un ranking de este tipo que utiliza seis indicadores y también ha sido sometido a crítica por diferentes autores (Soh, 2012). La variación en tales indicadores, consideración o no de uno o varios de ellos, tiene consecuencias muy heterogéneas para las universidades incluidas.

Los rankings universitarios son una ordenación de universidades, con arreglo a unos criterios, que debe aportar utilidad. Dicha utilidad consiste en saber el orden existente de las universidades. Para algunos autores esta utilidad es cuestionable mientras que para otros es un indicador o una aproximación al desempeño de la universidad, un reflejo de su actividad en comparación con otras universidades y que afecta a la imagen de la universidad, como concepto subjetivo del observador, y a la reputación universitaria, en tanto que modela la idea colectiva de una universidad. Por tanto, la utilidad reside en poder establecer comparaciones con la misma universidad a lo largo del tiempo o con otras universidades según la orientación de las mismas y con arreglo a determinados aspectos (benchmarking). Ahora se pretende ir más allá, profundizar en esa utilidad a nivel de cada indicador que integra el ranking.

Las universidades presentan diferentes grados de sensibilidad en la posición o en la puntuación (ya se mida la variación en términos absolutos o en términos relativos) ante los cambios en los diferentes in-

dicadores. Conocer el grado de sensibilidad de una universidad a un indicador informa sobre la mayor o menor dependencia de la dicha universidad al indicador, incluso sobre la orientación estratégica de la misma. También aporta conocimiento que puede ser interesante para orientar las estrategias de mejora que provoquen aumentos en los indicadores y, por ende, para gestionar mejor la posición en el ranking.

El objetivo principal que se persigue en este trabajo es analizar la sensibilidad (en términos absolutos y relativos) para los diferentes indicadores de las universidades españolas dentro de las 1000 contempladas en el ARWU 2021 y la identificación de grupos de universidades homogéneos respecto a dicha sensibilidad. La utilidad asociada a este objetivo es la de conocer qué universidades españolas son más o menos sensibles a la modificaciones de indicadores y cuanto mejorarían tomando medidas para mejorar cada uno de los indicadores.

Este objetivo se puede desglosar en los siguientes sub-objetivos:

- Conocer la dependencia de las universidades españolas de cada indicador de ARWU, cuantificando la consecuencia de la variación de cada indicador en cada universidad
- Cuantificar la importancia que tiene la consideración o no de indicadores de índole personal (autores altamente citados o premios Nobel) de ARWU para las universidades españolas.
- Delimitar grupos homogéneos de universidades españolas en función de su sensibilidad a los indicadores de ARWU.
- Identificar las consecuencias de determinadas actuaciones para mejorar en los indicadores

El presente trabajo aporta profundidad y matices a la comparación entre universidades. Su utilidad reside en conocer mejor la dependencia de cada universidad a los respectivos indicadores que conforman el ranking ARWU, así como cuantificar la sensibilidad y la elasticidad a la modificación de cada indicador (en el hipotético caso extremo de su supresión), ya sea de índole personal como los referidos a Nobel o autores altamente citados, de calidad de las publicaciones o de volumen de las mismas. Todo ello referido al millar de universidades consideradas en el ranking, centrando la atención en las españolas.

2. EL ACADEMIC RANKING OF WORLD UNIVERSITIES (ARWU): UNO DE LOS RANKINGS GLOBALES CON MAYOR NOTORIEDAD

Existe abundante literatura sobre la utilización de los rankings universitarios, y en particular del

ARWU, en las decisiones universitarias, en el diseño de su planificación o en su comunicación.

Ya Hazelkorn (2011), en el primer estudio desde una perspectiva global, analizó con profundidad el papel de los rankings y su importancia para la institución y para los intereses de los gobiernos. Los ranking globales de universidades implican un nuevo y significativo estado en el posicionamiento de la educación superior, de la investigación y el desarrollo en el centro de la economía global y de la geopolítica en el contexto del creciente impulso político para la comparabilidad, la evaluación y la rendición de cuentas en ámbito internacional, según Hazelkorn (2012, 2018).

Jajo y Harrison (2014) consideran a los rankings de universidades como claves en orientación de la planificación estratégica. La Estrategia de Lisboa pretendía convertir a la UE en la economía basada en el conocimiento más competitiva del mundo; para ello era fundamental el papel de la educación superior. En dicha estrategia y en otras iniciativas internacionales o nacionales, como la de los Campus de Excelencia Internacional, durante este siglo XXI estaban presentes de manera expresa o implícita los rankings universitarios como testigos, así como en otras iniciativas llevadas a cabo en el presente siglo. Zacharewicz y otros (2021) revisan el papel de los rankings universitarios en el diseño de la política de educación durante los últimos años en la UE y su compatibilidad con los propósitos de dicha política educativa.

Desde que aparece ARWU ha sido sometido a análisis de todo tipo. Florian (2007) encontró problemas para reproducir los resultados de la clasificación, debido a discrepancias en la consideración de la puntuación del indicador SCI (Science Citation Index) con lo manifestado en su metodología, así como en la proporcionalidad de algunas puntuaciones en N&S (revistas *Nature* y *Science*). Docampo (2013, 2010) insiste en las dificultades para reproducir los resultados de las universidades, debido a la identificación de afiliaciones de autores, y presenta formas para estimar las puntuaciones de las universidades en ARWU con bastante precisión.

Pandiella-Dominique y otros (2018) presentan un modelo para replicar y predecir los resultados de ARWU. En concreto se aplica con éxito para estimar las puntuaciones de las publicaciones de la Web of Science (indicador PUB) y en *Nature* y *Science* (N&S). Según los autores, esto contribuye a un mejor conocimiento teórico de la metodología utilizada para construir el ranking así como para su interpretación, haciéndolo más accesible para los usuarios que busquen información de las instituciones. De esta manera se favorece el desarrollo de

planes estratégicos y la realización de benchmarking entre universidades.

También se ha analizado el efecto provocado por la normalización de los datos en el orden de las universidades (Jovanovic y otros, 2012) o el análisis de sensibilidad general de ARWU, llegando a proponer una versión alternativa que reduce el número de indicadores a cuatro (Dobrota y Dobrota, 2016)

Como afirma Dowsett (2020), ARWU forma parte del paisaje de la educación superior y, para las universidades del sistema australiano que analiza, forma parte de los planes estratégicos y orienta sus decisiones.

En definitiva, ARWU goza de un gran reconocimiento internacional y es una herramienta transparente con un metodología estable, lo que permite comparar universidades a lo largo del tiempo (Wu y Liu, 2017). Por ello, este ranking es utilizado con frecuencia, por ejemplo para estratificar y segmentar las universidades y para predecir el estatus global de las universidades (Cantwell y Taylor, 2013). Hou y otros (2012) comprueban que las universidades más reputadas aparecen en ARWU, entre otros, e identifican cuáles son los indicadores más influyentes en la movilidad de la clasificación para una institución. La influencia de los rankings también se ha constatado en el sistema universitario chileno (Véliz y Marshall, 2021) y de otros países (Luque-Martínez, 2015) o para valorar el resultado de iniciativas como la de Campus de Excelencia Internacional en España (Luque-Martínez y otros, 2016).

Todos estos son ejemplos, sin pretensión de exhaustividad, prueban la generalizada utilización de este ranking para diferentes propósitos, razón por la que es pertinente para realizar este análisis.

3. LA SENSIBILIDAD Y LA ELASTICIDAD DE LOS INDICADORES DEL ARWU. CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN

Es clara la importancia de los rankings, la notoriedad, la relevancia e influencia social que tienen y son conocidas sus utilidades y sus debilidades. Sin duda uno de los más notorios, relevantes y utilizados es el ranking de Shanghai.

De los seis indicadores con los que se elabora ARWU (ver tabla I) hay tres que tienen un carácter de tipo personal, directamente vinculados a personas concretas, mientras que el resto se pueden calificar como de un carácter institucional. Indicadores personales son *Alumni* y *Award*, referidos a alumnos o profesores que han recibido reconocimientos especiales como premio Nobel o medallas

Fields, y también lo es el indicador HiCi que está referido a las personas altamente citadas.

El cuarto indicador, N&S, intenta captar la excelencia en la investigación mediante el volumen de artículos publicados en *Nature* y *Science*. Se efectúa una corrección de su ponderación para instituciones especializadas en investigación humanista y de ciencias sociales.

El quinto indicador se refiere a volumen de producción científica (PUB) y el último es un indicador que contempla la consideración del efecto tamaño por número de profesores.

Lógicamente, la inclusión o no de algunos de esos indicadores provoca cambios en la ordenación que son de intensidad diferente. Para cuantificar estos cambios se puede recurrir al análisis de la sensibilidad y/o de la elasticidad. La sensibilidad de una universidad a un indicador se define como la variación, en valores absolutos, que produce la eliminación de dicho indicador en la puntuación total y/o en la posición de dicha universidad en la clasificación. Mientras que la elasticidad para una universidad sería la variación relativa que se produce en la puntuación total o en las posiciones de la misma como consecuencia de una variación relativa en el indicador, siendo tal variación del 100% en caso de eliminar dicho indicador.

No hemos encontrado en la literatura un análisis de la sensibilidad y de la elasticidad de los diferentes indicadores. Es un asunto no tratado y que tiene el interés de permitir conocer qué universidades son más sensibles o menos, más elásticas o menos, ante la eliminación de un indicador o un tipo de indicador y al mismo tiempo en qué posiciones o puntuaciones se presentan más o menos sensibilidad o elasticidad. También permite conocer si la sensibilidad o elasticidad es mayor o menor según la naturaleza personal o institucional de los indicadores.

Centrando el análisis en el sistema universitario español, esto conduce a plantear las siguientes cuestiones de investigación:

- Q1 ¿Cómo varían las puntuaciones y las posiciones de las universidades españolas al modificar los respectivos indicadores de ARWU? ¿Cuáles son las que ganan o pierden más posiciones al no considerar alguno de los indicadores?
- Q2 ¿Son homogéneas las variaciones de las universidades españolas según la posición o puntuación inicial para los diferentes indicadores de ARWU?
- Q3 En términos de variación relativa, ¿qué universidades ganan o pierden más al no consi-

derar algunos de los indicadores? ¿Cuáles son las universidades más y menos elásticas a la no utilización de alguno de los indicadores de ARWU?

- Q4 ¿Qué grupos de universidades se pueden identificar de acuerdo con la variación relativa en posiciones y puntuaciones de ARWU?

4. METODOLOGÍA

El proceso seguido para responder a estas cuestiones se resume en la figura 1. En primer lugar, los datos se extrajeron de la página web oficial del ranking: www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2021, para cada uno de los diferentes indicadores cuya descripción se presenta literalmente en

la tabla I. Tales indicadores forman una escala con una fiabilidad bastante buena como lo muestra el alfa de Cronbach de 0,9.

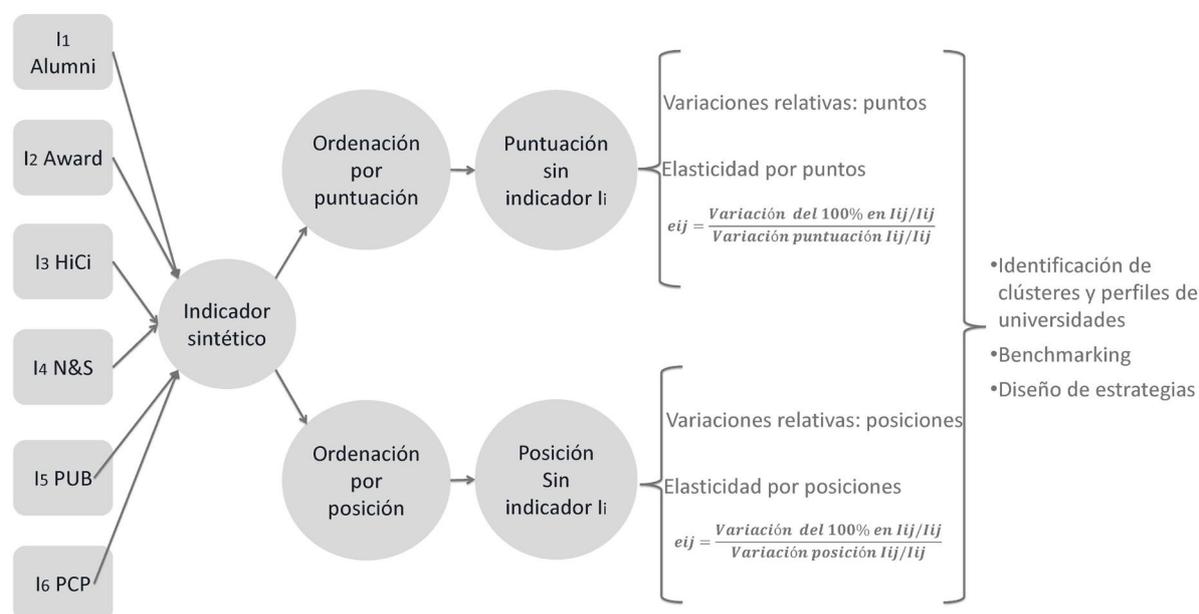
A partir de esos datos se calculó la puntuación global de cada una de las 1000 universidades siguiendo la metodología establecida por el propio ranking. Como en dicha metodología se especifica, no se consideró el indicador N&S para instituciones especializadas en ciencias sociales y humanidades, como son los casos de London School of Economics and Political Science, University of Toulouse 1 o Stockholm School of Economics, entre otros. La puntuación de ese indicador se distribuyó entre los otros. Así se obtuvo la posición concreta de cada universidad.

Tabla I. Indicadores, descripción literal, y ponderación utilizados en el ranking de Shanghái.

Indicador	Definición
I ₁ : Alumni 10%	The total number of the <i>alumni</i> of an institution winning Nobel Prizes and Fields Medals. <i>Alumni</i> are defined as those who obtain bachelor's, master's or doctoral degrees from the institution. Different weights are set according to the periods of obtaining degrees. The weight is 100% for <i>alumni</i> obtaining degrees after 2011, 90% for <i>alumni</i> obtaining degrees in 2001-2010, 80% for <i>alumni</i> obtaining degrees in 1991-2000, and so on, and finally 10% for <i>alumni</i> obtaining degrees in 1921-1930. If a person obtains more than one degree from an institution, the institution is considered once only.
I ₂ : Award 20%	The total number of the staff of an institution winning Nobel Prizes in Physics, Chemistry, Medicine and Economics and Fields Medal in Mathematics. Staff is defined as those who work at an institution at the time of winning the prize. Different weights are set according to the periods of winning the prizes. The weight is 100% for winners after 2011, 90% for winners in 2001-2010, 80% for winners in 1991-2000, 70% for winners in 1981-1990, and so on, and finally 10% for winners in 1921-1930. If a winner is affiliated with more than one institution, each institution is assigned the reciprocal of the number of institutions. For Nobel prizes, if a prize is shared by more than one person, weights are set for winners according to their proportion of the prize.
I ₃ : HiCi 20%	The number of Highly Cited Researchers selected by Clarivate Analytics. The Highly Cited Researchers list issued in November 2020 was used for the calculation of HiCi indicator in ARWU 2021. Only the primary affiliations of Highly Cited Researchers are considered.
I ₄ : N&S 20%	The number of papers published in <i>Nature</i> and <i>Science</i> between 2016 and 2020. To distinguish the order of author affiliation, a weight of 100% is assigned for corresponding author affiliation, 50% for first author affiliation (second author affiliation if the first author affiliation is the same as corresponding author affiliation), 25% for the next author affiliation, and 10% for other author affiliations. When there are more than one corresponding author address, we consider the first corresponding author address as the corresponding author address and consider other corresponding author addresses as first author address, second author address etc. following the order of the author addresses. Only publications of 'Article' type are considered.
I ₅ : PUB 20%	Total number of papers indexed in <i>Science Citation Index-Expanded</i> and <i>Social Sciences Citation Index</i> in 2020. Only publications of 'Article' type are considered. When calculating the total number of papers of an institution, a special weight of two was introduced for papers indexed in Social Science Citation Index.
I ₆ : PCP 10%	The weighted scores of the above five indicators divided by the number of full-time equivalent academic staff give PCP scores. If the number of academic staff for institutions of a country cannot be obtained, the weighted scores of the above five indicators are used. For ARWU 2020, the numbers of full-time equivalent academic staff are obtained for institutions in USA, UK, Chinese Mainland, France, Canada, Japan, Italy, Australia, Netherlands, Sweden, Switzerland, Belgium, South Korea, Czechia, New Zealand, Saudi Arabia, Spain, Austria, Norway, Poland, Israel etc.

Fuente: www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2021.

Figura 1. Esquema del proceso seguido para el cálculo de la sensibilidad y elasticidad de las universidades españolas a los indicadores de ARWU.



Tras calcular la puntuación de cada universidad, se obtiene su correspondiente posición. A continuación se opera de la misma forma sin los indicadores relativos a reconocimientos como los Nobel/ Fields Medal (*Alumni* y *Award*) obteniendo la nueva puntuación y posición de cada universidad. Después se hace lo mismo sin tener en cuenta el indicador HiCi. También se opera igual sin tener en cuenta los tres indicadores anteriores que tienen un carácter personal.

El mismo procedimiento se aplica sin los siguientes indicadores: N&S, PUB y PCP; siempre calculando la puntuación global de la universidad y la posición correspondiente sin incluir el respectivo indicador.

En el siguiente paso se calcula para cada universidad la sensibilidad o diferencia existente entre la situación inicial en posiciones y puntuación con todos los indicadores y la situación al no considerar cada indicador.

A partir de lo anterior se obtiene la elasticidad para cada universidad, definida como la variación relativa en posiciones y/o puntuación dividida por la variación relativa del indicador, que al eliminarlo sería una disminución del 100%. Es decir, para cada universidad sería:

$$\frac{(\text{Variación puntuación/Puntuación}) / (\text{Variación } I_i/I_i)}{(\text{Variación posición/Posición}) / (\text{Variación } I_i/I_i)}$$

(Variación posición/Posición) / (Variación I_i/I_i), para el caso de las posiciones.

Finalmente, se identifican tipologías o grupos de universidades en función de su elasticidad a los respectivos indicadores del ranking de Shanghai, recurriendo al análisis clúster. Este análisis es una técnica de análisis multivariable de interdependencia, es decir no diferencia entre variables dependientes e independientes, utilizando todas las variables seleccionadas (en este caso las puntuaciones en los diferentes indicadores ARWU) para formar grupos homogéneos internamente (lo más parecido posible entre sus integrantes) y heterogéneos entre ellos (lo más diferentemente posible entre los diferentes grupos). En este caso se aplica con diferentes procedimientos de agrupación (jerárquicos, no jerárquicos y bietápicos) mediante el software SPSS Statistics.

5 ANÁLISIS DE DATOS

La media de la puntuación global ARWU de las 1000 universidades del mundo es de 14,43 con una desviación típica (DT) de 9,66 y un coeficiente de variación (CV) de 0,67. Esto es muy parecido al escenario en el que no se consideran los autores altamente citados cuya media es de 15,34 (DT=9,63; CV=0,63). Sin embargo,

es sensiblemente menor y con mayor dispersión que en los escenarios de suprimir los indicadores relativos a Nobel (media=18,98; DT=10,26; CV=0,54) y más aún si también se suprimen los autores altamente citados (media=22,21; DT=10,41; CV=0,47). Por el contrario la media de la puntuación global es claramente superior y con menor dispersión que si se suprimen PUB (media=9,28; DT=9,54; CV=1,03) y PCP (media=13,64; DT=9,83; CV=0,72).

A continuación se analizan los efectos de suprimir los respectivos indicadores, cuyo detalle se presenta en las tablas II, III y IV.

ARWU sin indicadores de Nobel/Fields (I1 e I2)

Se trata de analizar las posiciones y puntuaciones de las universidades sin tener en cuenta los indicadores *Alumni* y *Award*.

Considerando el conjunto de universidades españolas que aparecen en el ranking, si se suprimieran los dos indicadores relativos a premios Nobel/Fields la subida media de posiciones sería de 16. El aumento sería mayor entre las universidades que están más arriba como las de Barcelona, Granada, Autónoma de Barcelona o Valencia, que ascenderían entre 39 y 29 posiciones. La única que bajaría posiciones sería la Complutense de Madrid (tabla II).

Las universidades que están más arriba en la clasificación son más sensibles a este cambio, a medida que se desciende en la tabla el efecto es menor. Cuanto más arriba el efecto es más positivo, con la excepción de la Complutense –la única con puntuación en uno de estos indicadores– para la que es negativo. Por término medio, las que están entre las 500 primeras posiciones subirían 25 puestos, mientras que las que están en la segunda mitad subirían 14.

La mayor variación relativa o elasticidad en las posiciones se presenta en las tres primeras universidades: Autónoma de Barcelona, Granada y Barcelona, a las que la no consideración de estos indicadores supondría un aumento de posiciones entre un 12,5% y un 21,4%. Por supuesto, a la única que supondría un descenso (de un 13,5%) es a la Complutense (tabla III).

La variación relativa o elasticidad en puntuación es de un 44% para todas las universidades españolas, excepto para la Complutense que es de un 29% (tabla IV). Hay que recordar que en todas las situaciones, los valores de la puntuación de cada universidad están con referencia a Harvard que marca el máximo y es 100.

ARWU sin indicador de autores altamente citados HC (I3)

Al no considerar el indicador de autores altamente citados, la variación media en las posiciones de las universidades españolas en conjunto es pequeña, -0,69. La supresión de este indicador es la que provoca el menor cambio en términos netos para las universidades españolas, sin embargo es el que presenta una variabilidad mayor. Así, como se muestra en la tabla II, hay universidades que bajarían entre 100 y 200 posiciones si no se tuviera en cuenta este indicador (es el caso de Las Palmas de Gran Canaria, Salamanca, Extremadura y Vigo), incluso más de 200 posiciones (como Lleida, Jaén, Jaume I y Navarra). Esto da una idea de la gran dependencia con respecto a este indicador para esas universidades. En la parte opuesta, subirían algo más de 100 posiciones: Málaga, La Laguna, Zaragoza, Oviedo, Murcia, Zaragoza y las Politécnicas de Madrid y de Cataluña. La mitad de las universidades españolas que aparecen en el ranking son muy sensibles a este indicador.

En términos relativos, las universidades más elásticas a la pérdida de posiciones por la eliminación total de este indicador (con una elasticidad por encima del 30%) son las de Granada, Jaume I, Vigo y Navarra (tabla III). Por el contrario, las más sensibles a ganar posiciones, por encima del 20% al eliminar el indicador, son Complutense y Pompeu Fabra. En cuanto a las puntuaciones, también bajarían más en términos relativos (entre -9% y -11% de puntuación) Vigo, Granada y Navarra mientras que la mitad de las universidades aumentaría algo más del 25% (tabla IV).

ARWU sin indicadores asociados directamente a personas (I1, I2 e I3)

Si se quitan los indicadores directamente relativos a personas (premios Nobel/Fields y autores altamente citados), la variación media de las universidades españolas consideradas subiría 41 posiciones. Existe una gran diferencia entre las que bajan muchos puestos y que son muy dependientes de estos indicadores (casi únicamente del indicador de autores altamente citados), por un lado, como es el caso de Extremadura, Vigo, Lleida y Jaén que perderían más de 150 puestos, y, por otro lado, las que subirían (más de 130 puestos) como Murcia, Oviedo, Rovira i Virgili o Pompeu Fabra, Málaga y Politécnica de Madrid (tabla II).

Las universidades más elásticas a perder posiciones si no se contemplan los indicadores asociados a personas son Jaén, Lleida, Extremadura y Vigo, con más del 20% (tabla III). Lo contrario ocurre para Zaragoza, Rovira i Virgili, Autónoma de Barcelona y Pompeu Fabra. En puntuación todas suben bastante, desde un mínimo en torno al 50% (Vigo y Jaén)

Tabla II. Puntuación y posición de las universidades españolas en ARWU 2021 y diferencia al no considerar alguno de los indicadores.

Universidad		ARWU (Harvard=100 y 1ª)		Diferencias de posiciones (+=ganadas; -=perdidas) al no considerar los indicadores mostrados					
Etiqueta	Nombre	Puntuación	Posición	I_1 e I_2 Nobel	$I_{3=}$ HC	$I_1 - I_2$ $- I_3$	I_4 : N&S	I_5 : PUB	I_6 : PCP
UB	Barcelona	20,1530	182	39	-13	35	10	-31	-3
UGR	Granada	16,6854	255	36	-86	-1	26	-33	7
UAB	Autónoma de Barcelona	16,5630	263	33	37	82	10	-79	-8
UCM	Complutense de Madrid	16,4610	266	-36	54	23	10	-65	17
UV	Valencia	15,0841	311	29	14	52	23	-127	13
EHU	País Vasco	13,9827	357	21	43	81	-33	-48	10
UAM	Autónoma de Madrid	13,9521	358	18	42	81	-18	-52	1
UPV	Politécnica de Valencia	12,9118	396	16	-42	-19	-2	-10	10
UPF	Pompeu Fabra	12,7588	400	16	97	134	-117	54	-107
US	Sevilla	11,7899	458	21	16	39	39	-195	26
USAL	Salamanca	11,3921	480	23	-110	-78	-19	62	17
USC	Santiago de Compostela	11,0964	497	25	-12	15	-9	-64	13
UVIGO	Vigo	10,8210	511	21	-196	-171	26	69	-8
UNIZAR	Zaragoza	10,1275	566	12	107	129	-43	-208	8
UNAVARRA	Navarra	10,0969	573	14	-263	-85	11	101	41
URV	Rovira i Virgili	9,9949	580	11	-39	134	17	58	-77
UPM	Politécnica de Madrid	9,7909	598	12	107	131	-58	-172	16
UA	Alicante	9,7705	601	12	-44	-22	4	1	1
UJI	Jaume I	9,5156	630	16	-232	-25	86	120	-41
UNEX	Extremadura	9,1994	654	14	-187	-157	62	49	-6
UIB	Islas Baleares	8,8424	693	19	-88	-61	29	91	-39
UM	Murcia	8,6894	707	18	106	137	-40	-123	1
UNIOVI	Oviedo	8,6792	708	18	105	135	-65	-107	11
UMA	Málaga	8,4855	724	13	102	130	-1	-149	4
ULL	La Laguna	8,4651	728	10	102	129	-187	43	10
UDL	Lleida	8,4243	734	10	-203	-174	55	195	-67
UPC	Politécnica de Cataluña	8,3121	746	9	105	128	-35	-94	-4
UJAEN	Jaén	8,2815	748	9	-204	-177	106	104	-31
UCLM	Castilla-La Mancha	7,9041	785	12	85	117	39	-119	-31
UCO	Córdoba	7,5982	827	13	87	113	29	-54	-60
UDG	Girona	7,5472	832	13	86	111	13	1	-121
UPLG	Las Palmas de G. Canaria	7,3840	854	13	-106	-84	23	136	-15
UAH	Alcalá	7,3432	860	13	76	104	-27	-12	-40
UPO	Pablo de Olavide	7,2922	871	14	75	105	-92	158	-101
UNICAN	Cantabria	7,0168	926	18	76	106	-2	66	-38
URJC	Rey Juan Carlos	6,8536	950	18	69	100	-15	87	-15
UC3M	Carlos III	6,8230	960	18	71	101	29	68	-8
UVA	Valladolid	6,8027	963	19	69	100	31	28	19
UAL	Almería	6,6599	984	18	67	97	57	79	-3

Fuente: www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2021.

hasta más del 100% en la mitad de los casos (tabla IV). La exclusión de este indicador produciría el mayor aumento de puntuación de las universidades españolas.

ARWU sin indicador de publicaciones N&S (I4)

El indicador N&S no se considera para algunas instituciones especializadas en ciencias sociales y humanidades, como es el caso de London School of Economic, Toulouse, Montpellier o Bocconi. En tales casos su puntuación se reparte entre los otros indicadores de estas instituciones. La no consideración de un indicador referido a estas publicaciones de excelencia, *Nature* y *Science*, de alguna manera corrige parcialmente el agravio para ciencias sociales y humanidades. Su ausencia provoca una variación media en el conjunto de las universidades españolas de -0,72 posiciones. Las universidades más perjudicadas por su exclusión, véase tabla II, serían Pompeu Fabra y La Laguna (caen más de 100 puestos) y las más beneficiadas sería Jaume I y Jaén (subirían 86 y 108 puestos, respectivamente). Tras el caso de HiCi, es la situación en la que el cambio provoca más heterogeneidad.

En términos relativos, las posiciones de La Laguna y Pompeu Fabra caerían más de un 20%, mientras que las que más subirían serían Granada, Jaume I y Jaén (más de un 10%) como se muestra en tabla III. Estas serían las universidades más elásticas. En cuanto a la puntuación, tabla IV, caerían solamente Pompeu Fabra y La Laguna, por el contrario subirían más del 20% la puntuación de Extremadura, Jaume I y Jaén

ARWU sin indicador PUB (I5)

Suprimir el indicador PUB de volumen de producción de artículos produciría un descenso medio de 4,4 posiciones entre las universidades españolas. Las universidades más sensibles, por tanto las que más puestos perderían, serían Politécnica de Madrid, Sevilla y Zaragoza (por encima de 170 puestos), mientras las que más subirían serían Las Palmas, Pablo de Olavide y Lleida, lo harían en más de 130 puestos (tabla II).

En términos relativos, esto afectaría de manera importante a las posiciones de las universidades españolas, algunas descenderían en más de un 30% sus posiciones (Autónoma de Barcelona, Zaragoza, Valencia y Sevilla), en tanto que otras las aumentarían en torno a un 20% (Pablo de Olavide, Jaume I) o más (Lleida), son las universidades más elásticas a este indicador (tabla III). La variación relativa de la puntuación es negativa para todas las universidades españolas, desde un descenso entre el 30% y el 40% para Salamanca, Vigo, Navarra, Jaume I, Pompeu Fabra y Lleida hasta descensos

superiores al 60% para Castilla-La Mancha, Málaga, Valladolid, Córdoba y Zaragoza (tabla IV).

ARWU sin indicador PCP (I6)

Finalmente, la no inclusión del último indicador, PCP, que contempla la corrección por el tamaño de las instituciones, provocaría un descenso medio de 15,3 posiciones pero con mucha menor variabilidad que los indicadores anteriores (exceptuando el de Nobel/Fields). En este caso, por término medio se descenderían más puestos, en torno al centenar para Pablo de Olavide, Pompeu Fabra y Girona; mientras que subirían algunos puestos, entre 17 y 26, Complutense, Salamanca, Sevilla o Valladolid y, sobre todo, Navarra que ascendería 41 puestos (tabla II).

En números relativos, especialmente se verían afectadas las universidades Pompeu Fabra (-26,75%) y Girona (-14,5%) y también, con caídas superiores al 10% Pablo de Olavide y Rovira i Virgili (tabla III). Por el contrario crecerían, algo más del 5%, las universidades de Sevilla, Complutense y Navarra. En cuanto a la puntuación, todas las universidades españolas perderían puntuación, en unos casos por encima del 20% como Girona, Pompeu Fabra y Pablo de Olavide; mientras que en otros solamente perderían menos del 4% como Navarra, Barcelona, Granada y Complutense (tabla IV).

Grupos de universidades según elasticidad

Por otra parte, las características y/o la actuación de las universidades que condicionan los valores de sus indicadores son diferentes, de manera que existen tipologías o grupos de universidades con perfiles diferenciados. De acuerdo con los datos disponibles, una técnica adecuada para identificar grupos de universidades que tengan características lo más parecidas posibles dentro del grupo, siendo tales grupos lo más diferentes posible entre ellos, es el análisis clúster (Luque-Martínez, 2012).

Para ello se toma en consideración las elasticidades o variaciones relativas, tanto en posición como en puntuación, de las universidades españolas derivadas de la no consideración de los indicadores de los premios Nobel/medallas Fields (I1 y I2), los autores altamente citados (I3), ninguno de los indicadores de tipo personal (los tres indicados), y también de la no consideración de cada uno de los tres restantes (I4, I5 e I6). Al aplicar varias alternativas de medida de distancias, diferentes métodos de agrupación jerárquicos (especialmente el método de Ward) y métodos no jerárquicos (K-medias), la solución más consistente es la que identifica 5 grupos. Dicha solución es ratificada al aplicar el método de conglomerados biéptico según el cual ésta se puede calificar como una buena solución. Los resultados se resumen en la tabla V

Tabla III. Elasticidad en la posición de las universidades españolas en ARWU 2021 al no considerar cada uno de los indicadores.

Universidad		Variaciones relativas al no considerar los respectivos indicadores (%)					
Etiqueta	Nombre	I_1 e I_2 : Nobel	I_3 : HC	$I_1 - I_2 - I_3$	I_4 : N&S	I_5 : PUB	I_6 : PCP
UB	Barcelona	21,4286	-7,1429	19,2308	5,4945	-17,0330	-1,6484
UGR	Granada	14,1176	-33,7255	-0,3922	10,1961	-12,9412	2,7451
UAB	Autónoma de Barcelona	12,5475	14,0684	31,1787	3,8023	-30,0380	-3,0418
UCM	Complutense de Madrid	-13,5338	20,3008	8,6466	3,7594	-24,4361	6,3910
UV	Valencia	9,3248	4,5016	16,7203	7,3955	-40,8360	4,1801
EHU	País Vasco	5,8824	12,0448	22,6891	-9,2437	-13,4454	2,8011
UAM	Autónoma de Madrid	5,0279	11,7318	22,6257	-5,0279	-14,5251	0,2793
UPV	Politécnica de Valencia	4,0404	-10,6061	-4,7980	-0,5051	-2,5253	2,5253
UPF	Pompeu Fabra	4,0000	24,2500	33,5000	-29,2500	13,5000	-26,7500
US	Sevilla	4,5852	3,4934	8,5153	8,5153	-42,5764	5,6769
USAL	Salamanca	4,7917	-22,9167	-16,2500	-3,9583	12,9167	3,5417
USC	Santiago de Compostela	5,0302	-2,4145	3,0181	-1,8109	-12,8773	2,6157
UVIGO	Vigo	4,1096	-38,3562	-33,4638	5,0881	13,5029	-1,5656
UNIZAR	Zaragoza	2,1201	18,9046	22,7915	-7,5972	-36,7491	1,4134
UNAVARRA	Navarra	2,4433	-45,8988	-14,8342	1,9197	17,6265	7,1553
URV	Rovira i Virgili	1,8966	-6,7241	23,1034	2,9310	10,0000	-13,2759
UPM	Politécnica de Madrid	2,0067	17,8930	21,9064	-9,6990	-28,7625	2,6756
UA	Alicante	1,9967	-7,3211	-3,6606	0,6656	0,1664	0,1664
UJI	Jaume I	2,5397	-36,8254	-3,9683	13,6508	19,0476	-6,5079
UNEX	Extremadura	2,1407	-28,5933	-24,0061	9,4801	7,4924	-0,9174
UIB	Islas Baleares	2,7417	-12,6984	-8,8023	4,1847	13,1313	-5,6277
UM	Murcia	2,5460	14,9929	19,3777	-5,6577	-17,3975	0,1414
UNIOVI	Oviedo	2,5424	14,8305	19,0678	-9,1808	-15,1130	1,5537
UMA	Málaga	1,7956	14,0884	17,9558	-0,1381	-20,5801	0,5525
ULL	La Laguna	1,3736	14,0110	17,7198	-25,6868	5,9066	1,3736
UDL	Lleida	1,3624	-27,6567	-23,7057	7,4932	26,5668	-9,1281
UPC	Politécnica de Cataluña	1,2064	14,0751	17,1582	-4,6917	-12,6005	-0,5362
UJAEN	Jaén	1,2032	-27,2727	-23,6631	14,1711	13,9037	-4,1444
UCLM	Castilla-La Mancha	1,5287	10,8280	14,9045	4,9682	-15,1592	-3,9490
UCO	Córdoba	1,5719	10,5200	13,6638	3,5067	-6,5296	-7,2551
UDG	Girona	1,5625	10,3365	13,3413	1,5625	0,1202	-14,5433
UPLG	Las Palmas de G. Canaria	1,5222	-12,4122	-9,8361	2,6932	15,9251	-1,7564
UAH	Alcalá	1,5116	8,8372	12,0930	-3,1395	-1,3953	-4,6512
UPO	Pablo de Olavide	1,6073	8,6108	12,0551	-10,5626	18,1401	-11,5959
UNICAN	Cantabria	1,9438	8,2073	11,4471	-0,2160	7,1274	-4,1037
URJC	Rey Juan Carlos	1,8947	7,2632	10,5263	-1,5789	9,1579	-1,5789
UC3M	Carlos III	1,8750	7,3958	10,5208	3,0208	7,0833	-0,8333
UVA	Valladolid	1,9730	7,1651	10,3842	3,2191	2,9076	1,9730
UAL	Almería	1,8293	6,8089	9,8577	5,7927	8,0285	-0,3049

Fuente: www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2021.

Tabla IV. Elasticidad de la puntuación de las universidades españolas en ARWU 2021 al no considerar alguno de los indicadores.

Universidad		Variaciones relativas al no considerar los respectivos indicadores (%)					
Etiqueta	Nombre	I ₁ e I ₂ : Nobel	I ₃ : HC	I ₁ - I ₂ - I ₃	I ₄ : N&S	I ₅ : PUB	I ₆ : PCP
UB	Barcelona	44,0852	-2,2213	58,8267	8,7136	-41,0022	-3,4054
UGR	Granada	44,0852	-9,8513	59,4049	15,7958	-41,4878	-2,5093
UAB	Autónoma de Barcelona	44,0852	9,6895	78,1740	7,8329	-47,8627	-7,0215
UCM	Complutense de Madrid	28,9982	14,2608	64,2328	8,3454	-46,1386	-1,5180
UV	Valencia	44,0852	8,1272	75,6364	12,0344	-53,8782	-4,0934
EHU	País Vasco	44,0852	12,2466	82,3278	2,5339	-47,4961	-4,9616
UAM	Autónoma de Madrid	44,0852	12,2173	82,2801	4,6872	-47,8401	-6,5052
UPV	Politécnica de Valencia	44,0852	0,6188	63,4400	9,7479	-43,2407	-4,8241
UPF	Pompeu Fabra	44,0852	25,6246	104,0583	-6,3088	-32,8195	-21,6226
US	Sevilla	44,0852	9,7585	78,2862	16,9309	-60,0088	-4,4379
USAL	Salamanca	44,0852	-2,7168	58,0218	8,3048	-36,4567	-6,5632
USC	Santiago de Compostela	44,0852	8,7669	76,6755	10,1525	-49,8887	-6,4759
UVIGO	Vigo	44,0852	-8,9488	47,8990	16,6260	-36,1813	-8,6139
UNIZAR	Zaragoza	44,0852	25,6246	104,0583	7,1541	-62,6795	-7,4026
UNAVARRA	Navarra	44,0852	-11,4283	61,5977	12,9352	-35,7919	-3,6006
URV	Rovira i Virgili	44,0852	6,9091	104,0583	14,0876	-40,0078	-16,8464
UPM	Politécnica de Madrid	44,0852	25,6246	104,0583	5,2106	-61,2657	-6,9432
UA	Alicante	44,0852	6,4793	72,9596	11,9869	-46,7603	-8,7959
UJI	Jaume I	44,0852	-8,3062	72,1263	21,8545	-35,7739	-14,0587
UNEX	Extremadura	44,0852	-3,0657	57,4552	20,0537	-44,0121	-9,8973
UIB	Islas Baleares	44,0852	4,4698	69,6955	15,4819	-41,6070	-14,5533
UM	Murcia	44,0852	25,6246	104,0583	8,2259	-61,3690	-9,4686
UNIOVI	Oviedo	44,0852	25,6246	104,0583	5,2530	-59,6997	-8,3381
UMA	Málaga	44,0852	25,6246	104,0583	13,5453	-66,4800	-9,6493
ULL	La Laguna	44,0852	25,6246	104,0583	-6,1599	-47,3285	-9,1691
UDL	Lleida	44,0852	-5,7055	53,1672	19,5411	-31,8646	-17,6981
UPC	Politécnica de Cataluña	44,0852	25,6246	104,0583	8,9774	-60,6941	-10,7056
UJAEN	Jaén	44,0852	-6,2457	52,2898	25,6246	-42,1384	-13,5957
UCLM	Castilla-La Mancha	44,0852	25,6246	104,0583	19,1407	-67,7428	-13,4067
UCO	Córdoba	44,0852	25,6246	104,0583	17,1934	-63,4087	-15,4766
UDG	Girona	44,0852	25,6246	104,0583	15,4388	-55,5221	-20,7944
UPLG	Las Palmas de G. Canaria	44,0852	0,2915	62,9084	16,9489	-42,7402	-11,2192
UAH	Alcalá	44,0852	25,6246	104,0583	12,3642	-60,9168	-13,4496
UPO	Pablo de Olavide	44,0852	25,6246	104,0583	2,4324	-41,4923	-21,6818
UNICAN	Cantabria	44,0852	25,6246	104,0583	11,7475	-56,5427	-16,7081
URJC	Rey Juan Carlos	44,0852	25,6246	104,0583	8,7999	-55,8818	-14,7249
UC3M	Carlos III	44,0852	25,6246	104,0583	14,3578	-60,7540	-15,3196
UVA	Valladolid	44,0852	25,6246	104,0583	14,7007	-66,2867	-10,8190
UAL	Almería	44,0852	25,6246	104,0583	17,9294	-61,7162	-17,5825

Fuente: www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2021.

para las valoraciones y la tabla VI para la composición de los grupos.

Grupo 1: universidades grandes y mejor posicionadas en el ranking.

Está compuesto por universidades de mayor tamaño que se caracterizan sobre todo por ser las que más posiciones subirían al quitar los indicadores relativos a premios Nobel/Fields y también subirían en la puntuación si se suprime la corrección por tamaño (PCP). Por otro lado, es el grupo que más disminuiría en posiciones al suprimir el indicador de producción (PUB) (ver tabla V).

Es el grupo con mayor puntuación en los indicadores altamente citados, producción científica. Junto con la Complutense, son las universidades con mayores puntuaciones y por tanto con posiciones más altas en la clasificación. Es el grupo más sensible a la no consideración de los premios Nobel/Fields (el que más subiría) y el segundo más sensible (en este caso perdiendo posiciones) al indicador PUB.

Grupo 2: universidades más elásticas al indicador autores altamente citados, publicaciones de excelencia y producción científica.

Lo más característico es que es el grupo que más empeora sus posiciones y puntuaciones si no se contemplara los autores altamente citados. Al mismo tiempo es el que mejoraría más si no se contemplara las publicaciones en *Nature* y *Science*. La corrección por tamaño prácticamente no le afecta (tabla V).

Es el grupo más sensible (perdiendo posiciones en el ranking) a la eliminación de autores altamente citados, y si no se consideran los indicadores asociados a personas. También es el más sensible, ahora subiendo posiciones, al suprimir el indicador de *Nature* y *Science* y también al suprimir el indicador de producción científica (PUB).

Grupo 3: universidades más elásticas a publicaciones en *Nature* y *Science* y al indicador PCP.

Es un grupo con solamente tres universidades. Es el que más perdería en posiciones y puntuaciones al no considerar las publicaciones en *Nature* y *Science*, y también le perjudicaría la no consideración del indicador de corrección por tamaño (PCP). Mientras que subiría en posiciones y puntuaciones al quitar los indicadores referidos directamente a personas, especialmente el de autores altamente citados y también mejoraría si no se considerara la producción científica (PUB).

Es el grupo más elástico al no contemplar los indicadores relativos a personas, ganando posiciones, y en el mismo sentido es una de los más sensibles a PUB. También es el más sensible al indicador de publicaciones en *Nature & Science*, pero ahora por pérdida de posiciones y también al indicador que corrige por tamaño de la institución (PCP).

Grupo 4: única universidad con puntuación en *Alumni*.

Integrado solamente por la universidad Complutense de Madrid, la única con puntuación en indicadores relativos a premio Nobel (aunque lejano en el

Tabla V. Valores estandarizados de las elasticidades de las puntuaciones y posiciones de las universidades españolas al suprimir los respectivos indicadores de ARWU para los diferentes clústeres identificados mediante K-medias.

Variación media (valores estandarizados) sin incluir el indicador:		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
En la posición	I_1 e I_2 (relativos a Nobel/medalla Fields)	1,1693	-,1722	-,2043	-3,4164	-,2983
	I_3 (HiCi)	,0007	-1,3329	,8783	1,1268	,5975
	$I_1 - I_2 - I_3$,3739	-1,4276	,8573	,0952	,5153
	I_4 (N&S)	,2465	,6322	-2,4292	,4332	-,1054
	I_5 (PUB)	-,9476	,98196	,8981	-1,1518	-,1771
	I_5 (PCP)	,5775	,0107	-1,6023	1,2876	-,1116
En la puntuación	I_1 e I_2 (relativos a Nobel/medalla Fields)	,1601	,1601	,1601	-6,0849	,1601
	I_3 (HiCi)	-,5376	-1,2050	,9559	,1133	,8692
	$I_1 - I_2 - I_3$	-,5836	-1,1684	,9441	-1,0013	,9441
	I_4 (N&S)	-,2532	,7943	-2,1936	-,4713	,0867
	I_5 (PUB)	,1923	1,0150	,9008	,3748	-,9348
	I_5 (PCP)	1,0441	-,0425	-1,2546	1,6650	-,4296

Tabla VI. Distribución por grupos de las universidades españolas según elasticidad a los indicadores de ARWU.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Barcelona Granada Autónoma Barcelona Autónoma Madrid Valencia País Vasco Politécnica de Valencia Sevilla Santiago Compostela	Salamanca Vigo Navarra Alicante Jaume I Extremadura Illes Balears Lleida Jaén Las Palmas G.C.	Pompeu Fabra La Laguna Pablo Olavide	Complutense	Zaragoza Rovira i Virgili Politécnica Madrid Murcia Oviedo Málaga Politécnica Cataluña Castilla-La Mancha Córdoba Girona Alcalá Cantabria Rey Juan Carlos Carlos III Valladolid Almería

tiempo) y la única que perdería posiciones al suprimir este indicador. También es la que más ganaría, por su tamaño, al quitar el indicador que corrige por tamaño.

Es la más sensible al eliminar la puntuación por Nobel y de PUB, perdiendo puestos, y la más sensible a la eliminación del indicador de autores altamente citados y el de corrección por tamaño, ganando posiciones,

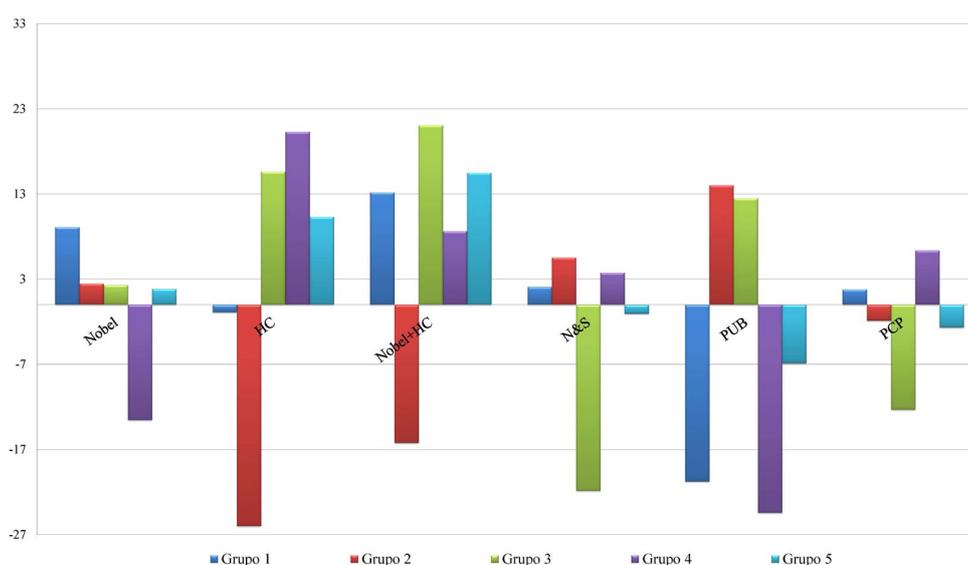
Grupo 5: universidades con elasticidad intermedia.

Es el grupo más numeroso y, con diferencia, el más diverso. Se beneficiaría al suprimir los indica-

dores personales, en particular el de autores altamente citados pero sobre todo en puntuación no tanto en posiciones. Esto es así porque se encuentran en la segunda mitad de la clasificación donde la influencia de esos indicadores no es tan relevante.

Respecto al resto de indicadores, es un grupo de universidades con una elasticidad intermedia. Es el que más le afecta la supresión del indicador PUB en cuanto a posición pero no tanto en cuanto a las posiciones que ocupan.

La figura 2 sintetiza las consecuencias en las posiciones medias para cada grupo de la supresión de cada indicador.

Figura 2. Variación relativa (%) de la posición de las universidades españolas en ARWU al suprimir cada indicador.

En la figura 3 se puede ver las consecuencias de suprimir los indicadores referidos a Nobel/Fields en las universidades españolas según la posición que ocupa en el ARWU. Salvo una excepción en la que se desciende, casi todas llegan a una variación por encima del 10% incluso del 30% de las posiciones

para las que están entre las primeras. En la figura 4 cuando la supresión afecta a todos los indicadores personales (*Alumni*, *Award* y *HiCi*). Las universidades que están a partir de la posición 500 las que tienen mayores variaciones relativas en este caso, sobre todo por el efecto de los/as *HiCi*

Figura 3. Variación de la posición de las universidades españolas en ARWU al suprimir el indicador Nobel/Field según posición en el ranking.

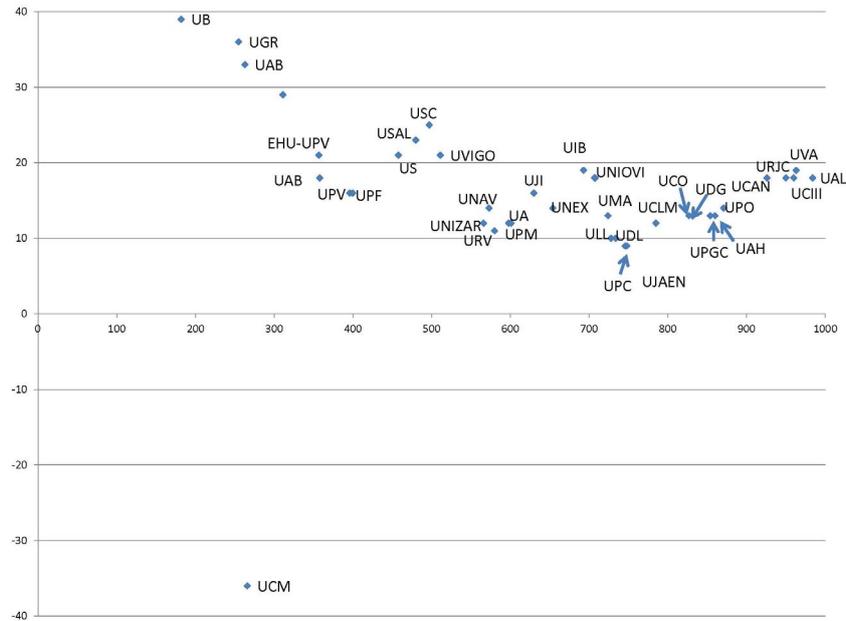
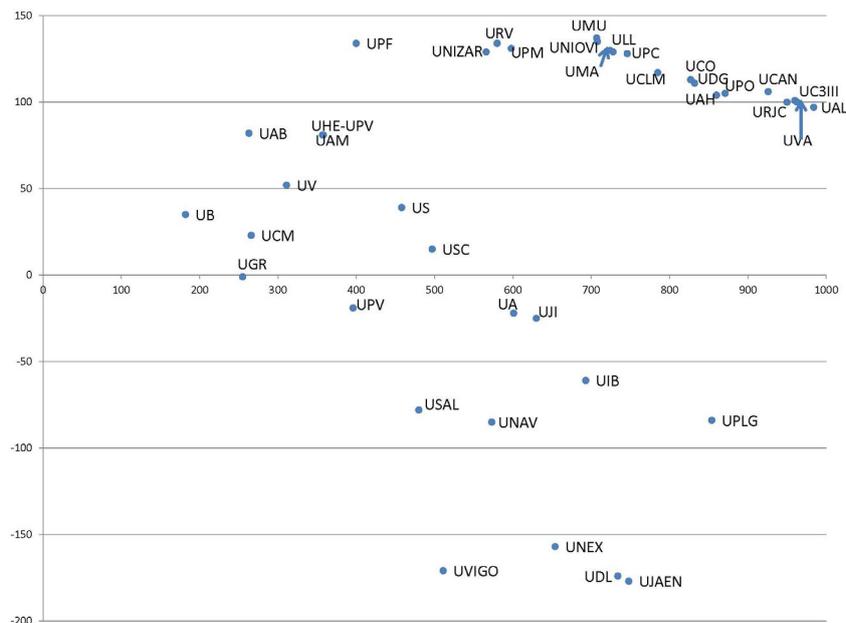


Figura 4. Variación de la posición de las universidades españolas en ARWU al suprimir los indicadores de índole personal (*Alumni*, *Award* y *HiCi*) según posición en el ranking.



6. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES

Tras los análisis efectuados se está en condiciones de responder a las cuestiones de investigación planteadas.

En cuanto a Q1, el análisis permite conocer cómo varían las puntuaciones y las posiciones de las universidades españolas al modificar los respectivos indicadores, así como las universidades que ganan o pierden más posiciones.

Como se ha visto, y respondiendo a Q2, tales variaciones, en posiciones y en puntuaciones, son bastante heterogéneas tanto por indicador como por el lugar ocupado en la clasificación y tanto en términos absolutos como en términos relativos, como se muestra en las figuras, en particular en la figura 2.

Respecto a Q3, la eliminación de los indicadores que tienen que ver con Nobel/Fields haría mejorar las posiciones de las universidades españolas en una media de 16 posiciones, sería más entre las que están entre las primeras posiciones (25 puestos), la única universidad que bajaría es la Complutense, como se muestra en la figura 3.

La eliminación del indicador de autores altamente citados es la que provoca menos variación neta en el conjunto de las universidades españolas pero la que presenta mayor heterogeneidad. La mitad de las universidades españolas variarían más de 100 posiciones (ocho de ellas descendiendo y siete mejorando). Cuatro de ellas perderían por encima del 30% de sus posiciones y otras cuatro ganarían por encima del 15% en posiciones.

La supresión de los indicadores relativos a personas (*Alumni*, *Award* y *HiCi*) provoca variaciones muy heterogéneas en las posiciones de las universidades españolas que en términos netos aumentarían 41 posiciones. Además es la variación que aumentaría más la puntuación de las universidades españolas, como muestra la figura 4.

La no consideración del indicador N&S provoca una gran heterogeneidad aunque en términos netos los aumentos se compensan con los descensos de posiciones, por lo que el resultado para el sistema universitario en cuanto a posiciones varía poco.

Catorce universidades variarían más de 100 puestos si no se contemplara en el ranking el indicador PUB, seis de ellas ganando y el resto perdiendo puestos. La variación neta es de pérdida de 4,4 posiciones por término medio. Las universidades españolas son muy sensibles a esta situación puesto que todas ellas perderían puntuación al suprimir este indicador.

La exclusión del indicador PCP provoca pérdida neta de posiciones de las universidades españolas, por lo general en universidades más pequeñas. También todas las universidades españolas tendrían una variación negativa en la puntuación al no incluir este indicador

Los indicadores personales son los que generarían más diferencia de posiciones en las universidades españolas, que se ven especialmente afectadas por la relevancia dada en ARWU a indicadores de carácter personal (*Alumni*, *Award* y *HiCi*) frente a los de carácter más institucional (especialmente *PUB* y *PCP*).

Una crítica que hacen algunos estudiantes (y sus padres) de universidades con numerosos premios Nobel es que terminan sus estudios sin ver o ser atendidos por un premio Nobel, poniendo en duda la relevancia de tal indicador para su formación. Esto lleva a plantear si los indicadores relativos a Nobel/Fields deben tener tanta importancia, en general si los indicadores de naturaleza personal en la valoración de una institución deben pesar tanto. Una de las opciones es eliminar tales indicadores, o reducir el peso que tienen, un planteamiento que diferentes autores han realizado y que incluso se ha tomado en consideración por quienes elaboran el propio ranking al proponer una opción sin tales indicadores.

En cuanto a Q4, se han identificado clústeres de universidades en función de su elasticidad a los indicadores del ARWU, en concreto son cinco grupos homogéneos de universidades españolas.

La composición de los grupos sirve para identificar universidades similares con las que hacer análisis comparativos o benchmarking, aplicando criterios idóneos para ello, como los indicados por Diem y Wolter (2013), a la vista de la elasticidad de los indicadores ARWU. Estos grupos son los de las universidades grandes y mejor posicionadas; universidades más elásticas al indicador *HiCi*, producción de excelencia y volumen de producción científica; más elásticas al indicador de publicaciones en *Nature & Science*; universidades con elasticidad intermedia y el grupo integrado por la única universidad con puntuación por Nobel.

La cuantificación de la sensibilidad y elasticidad a estos cambios permite a las universidades conocer las consecuencias de posibles modificaciones en los indicadores, anticipar consecuencias de cambios o hacer benchmarking de universidades o grupos de universidades referentes en algunos indicadores, además de para adoptar medidas en evaluación del desempeño de las universidades y de su política científica.

La utilidad de este análisis clúster es la de identificar grupos homogéneos de universidades atendiendo a su mayor o menor sensibilidad y elasticidad a los diferentes indicadores, en el hipotético caso que se suprimieran. De esta manera se puede saber a qué grupos de universidades les vendría mejor potenciar las publicaciones en N&S o en aumentar sus PUB, su PCP o cualquier otro indicador y qué universidades (de otros grupos) les podrían servir de inspiración porque lo hacen mejor en uno de esos indicadores. También serviría para hacer seguimiento y comparar la evolución futura de las universidades que partían de la misma situación (es decir de su mismo grupo).

Esta manera de proceder aporta utilidad a una universidad porque permite estimar cómo mejoraría su posición al mejorar en los respectivos indicadores, *ceteris paribus* es decir si el resto permaneciera igual. En consecuencia, esto sirve para inspirar medidas que produzcan la mejora en cada indicador concreto y priorizar las mismas en función de la sensibilidad o elasticidad de dicha universidad a cada indicador porque la repercusión es muy diferente según el indicador. Por ejemplo, si una universidad es muy sensible al indicador de publicaciones en N&S y no tanto al de autores altamente citados, la implicación es que deberá promover un plan con medidas concretas (financieras, de recompensa, de formación, etc.) para elevar el número de publicaciones en N&S, mientras que para ella no sería una prioridad tan fuerte el conseguir más autores altamente citados.

Con todo, es necesario subrayar que un indicador "indica", valga la redundancia, que se dan determinadas características de un fenómeno observable. Es un reflejo de tales características, no "es" la característica y no se debe confundir con ella. En las decisiones de dirección y gestión universitarias el énfasis debe estar en mejorar las características que redundará en los indicadores, no en obsesionarse simplemente en mejorar los indicadores descuidando las características que reflejan. Por esta razón, debiera actuarse con cuidado ante determinadas propuestas, como las de "fichajes estrella" para actuar sobre los indicadores de índole personal (*Alumni*, *Award* y *HiCi*) o la de fusión de universidades con el único criterio de subir en los rankings, puesto que en lo fundamental no habrá transformación sustancial (en las características), si sólo se ficha o se fusiona. La estrategia de "fichajes estrella" actúa sobre todo en los indicadores de naturaleza personal, a un determinado nivel pueden significar un elevado coste para los magros resultados que se alcancen sobre las características, además de que es dudosa la influencia sobre la calidad de la docencia.

En cuanto a la fusión de universidades, es una medida que afecta a los indicadores de naturaleza institucional. Para empezar, el resultado de la suma de dos instituciones será menor que su consideración por separado, porque habrá parte de la producción que es común, como ya se comprobó en el caso español respecto a la iniciativa de Campus de Excelencia Internacional (Docampo y otros, 2012). Cuanto más próximas (espacialmente y en la relación que tengan) sean las instituciones más se notará ese efecto. Por otra parte, la mera agregación de las instituciones no garantiza mejora en las características de la resultante, incluso puede que haya ineficiencias por coordinación, al margen del resultado que se obtenga en uno u otro indicador.

Una futura línea de investigación a seguir derivada es profundizar el análisis descendiendo a áreas temáticas para ver el efecto en cada caso más ajustado al tipo o la orientación de la universidad.

Como es lógico, estas conclusiones están sujetas a las limitaciones implícitas en el número de indicadores y forma en que los utiliza el ranking de Shanghái, sin olvidar que se refieren solamente al año 2021, centrándonos en las universidades españolas incluidas en él. Además, no se ha tenido en cuenta la orientación de las universidades que puede ser más o menos técnica o más o menos generalista, puesto que el ranking no las tiene en cuenta. Entrar en estas distinciones conduciría a grupos muy reducidos de universidades como para establecer comparaciones.

También se ha de advertir que el número de decimales puede aumentar la "sensación" de precisión. Sin embargo aunque inicialmente la medida se refiere a personas o publicaciones, esto se transforma e iguala a 100 para la universidad con más puntuación (Harvard) de manera que los decimales hacen referencia no al número de publicaciones o autores altamente citados, por ejemplo, sino a la diferencia con respecto al máximo que es Harvard.

7. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca dentro del proyecto P20-02019 financiado por FEDER/Junta de Andalucía-Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work is part of the P20-02019 project financed by the FEDER/Junta de Andalucía-Ministry of Economic Transformation, Industry, Knowledge and Universities.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altbach, P. G., y Salmi, J. (eds.). (2011). *The road to academic excellence: The making of world-class research universities*. The World Bank.
- Cantwell, B., y Taylor, B. J. (2013). Global status, intra-institutional stratification and organizational segmentation: A time-dynamic tobit analysis of ARWU position among US universities. *Minerva*, 51(2), 195-223.
- Dobrota, M., y Dobrota, M. (2016). ARWU ranking uncertainty and sensitivity: What if the award factor was excluded?. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67(2), 480-482.
- Delgado López-Cózar, E. (2012). Cómo se cocinan los rankings universitarios. *Dendra Médica. Revista de Humanidades*, 11 (1), 43-58.
- Diem, A., y Wolter, S. C. (2013). The use of bibliometrics to measure research performance in education sciences. *Research in higher education*, 54(1), 86-114.
- Docampo, D. (2013). Reproducibility of the Shanghai academic ranking of world universities results. *Scientometrics*, 94(2), 567-587.
- Docampo, D. (2010). On using the Shanghai ranking to assess the investigation performance of university systems. *Scientometrics*, 86 (1), 77-92. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-010-0280-y>
- Docampo, D., Luque-Martínez, T., Torres-Salinas, D., y Herrera, F. (2012). Efecto de la agregación de universidades españolas en el Ranking de Shanghai (ARWU): caso de las comunidades autónomas y los campus de excelencia. *El profesional de la información*, 21(4), 428-432. DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2011.2.797>
- Dowsett, L. (2020). Global university rankings and strategic planning: a case study of Australian institutional performance. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 42(4), 478-494.
- Florian, R.V. (2007). Irreproducibility of the results of the Shanghai academic ranking of world universities. *Scientometrics*, 72(1), 25-32. Springer; Akadémiai Kiadó.
- González-Riaño, M. G., Repiso, R., y Delgado López-Cózar, E. (2014). Repercusión de los rankings universitarios en la prensa española. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(3): e055. DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2014.3.1128>
- Hazelkorn, E. (2011). *Rankings and the reshaping of higher education. The battle for world-class excellence*. Londres: Palgrave Mcmillan.
- Hazelkorn, E. (2012). The Effects of Rankings on Student Choices and Institutional Selection. En Jongbloed, B., y Vossensteyn, H. (eds.), *Access and Expansion Post-Massification: Opportunities and Barriers to Further Growth in Higher Education Participation*. London: Routledge.
- Hazelkorn, E. (2018). Reshaping the world order of higher education: the role and impact of rankings on national and global systems. *Policy Reviews in Higher Education*, 2(1), 4-31. DOI: <https://doi.org/10.1080/23322969.2018.1424562>
- Hou, A. Y. C., Morse, R., y Chiang, C. L. (2012). An analysis of mobility in global rankings: making institutional strategic plans and positioning for building world-class universities. *Higher Education Research y Development*, 31(6), 841-857.
- Jajo, N. K., y Harrison, J. (2014). World university ranking systems: An alternative approach using partial least squares path modelling. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 36(5), 471-482.
- Jovanovic, M., Jeremic, V., Savic, G., Bulajic, M., y Martic, M. (2012). How does the normalization of data affect the ARWU ranking?. *Scientometrics*, 93(2), 319-327. DOI?
- Luque-Martínez, T. (2012). *Técnicas de análisis de datos para la investigación de mercados*. Madrid: Pirámide.
- Luque-Martínez, T. (2015). *Horizon 2031. The University of Granada in Light of its V Century. Reflections on the Future of the University*. Granada: Editorial Universidad de Granada. Disponible en: <http://biotic.ugr.es/pages/horizon-2031>.
- Luque-Martínez, T., y Barrio-García, S. del (2016). Constructing a synthetic indicator of research activity. *Scientometrics*, 108 (3), 1049-1064. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2037-8>
- Luque-Martínez, T., Doña, L., y Docampo, D. (2016). Influencia del programa Campus de Excelencia Internacional en la posición de las universidades españolas en el ranking de Shanghái. *Revista Española de Documentación Científica*, 39(3): e143. DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2016.3.1339>
- Luque-Martínez, T., Faraoni, N., y Doña-Toledo, L. (2018). Meta-ranking de universidades. Posicionamiento de las universidades españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, 41 (1): e198. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2018.1.1456>
- Pandiella-Dominique, A., Moreno-Lorente, L., García-Zorrita, C., y Sanz-Casado, E. (2018). Model for estimating Academic Ranking of World Universities (Shanghai Ranking) scores. *Revista Española de Documentación Científica*, 41(2): e204. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2018.2.1462>
- Robinson-García, N., Rodríguez-Sánchez, R., García, J. A., Torres-Salinas, D., y Fdez-Valdivia, J. (2013). Análisis de redes de las universidades españolas de acuerdo a su perfil de publicación en revistas por áreas científicas. *Revista Española de Documentación Científica*, 36 (4): e027, DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.4.1042>
- Safón, V. (2019). Inter-ranking reputational effects: an analysis of the Academic Ranking of World Universities (ARWU) and the Times Higher Education World University Rankings (THE) reputational relationship. *Scientometrics*, 121(2), 897-915.
- Sanz-Casado, E., García-Zorrita, C., Serrano-López, A. E., Efraín-García, P., y De Filippo, D. (2013). Rankings nacionales elaborados a partir de múltiples indicadores frente a los de índices sintéticos. *Revista Española de Documentación Científica*, 36(3): e012. DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.3.1.023>
- Soh, K. (2015). What the Overall doesn't tell about world university rankings: examples from ARWU, QSWUR, and THEWUR in 2013. *Journal of Higher Education Po-*

- Policy and Management*, 37(3), 295-307. DOI: <https://doi.org/10.1080/1360080X.2015.1035523>
- Véliz, D., y Marshall, P. (2021) Influence of global rankings on strategic planning from the perspective of decision-makers: A case study of a Chilean research university. *Higher Education Quarterly*. DOI: <https://doi.org/10.1111/hequ.12333>
- Wu, Y., y Liu, N. C. (2017). Academic ranking of world universities (ARWU): Methodologies and trends. In *Research Analytics*, 95-120. Auerbach Publications.
- Zacharewicz, T., Jonkers, K., y Hazelkorn, E. (2021). Are global rankings compatible with higher education policy? In *Research Handbook on University Rankings*. Edward Elgar Publishing.

ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Evolution and research trends of paradiplomacy. A bibliometric analysis

Juan Camilo Mesa Bedoya*, Carlos Hernán González Parias**, Zidane Zeraoui***

* Universidad Esumer, Medellín, Colombia

Correo-e: mesabedoya@gmail.com ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8495-9988>

**Tecnológico de Antioquia, Medellín, Colombia

Correo-e: carlos.gonzalez@tdea.edu.co ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6129-8662>

*** Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, México

Correo-e: zeraoui@tec.mx ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8121-8455>

Recibido: 16-02-22; 2ª versión: 06-04-22; Aceptado: 11-04-22; Publicado: 01-02-23

Cómo citar este artículo/Citation: Mesa Bedoya, J. C.; González Parias, C. H.; Zeraoui, Z. (2023). Evolution and research trends of paradiplomacy. A bibliometric analysis. *Revista Española de Documentación Científica*, 46 (1), e350. <https://doi.org/10.3989/redc.2023.1.1960>

Abstract: This research article offers a bibliometric analysis of paradiplomacy. The analysis addresses three dimensions. The first characterizes the context of scientific publications on the subject: number of publications, types of documents published, language, and countries of origin of the documents. The second is the impact of these publications: representative authors, concentration of citations by authors, and relevant journals. The third, regarding content, identifies recurrent and emerging issues on paradiplomacy research. A quantitative methodology is used with statistical mechanisms and collection of information in Scopus from 1984 to 2021. It is concluded, among other issues, that, although paradiplomacy is at a time of development and research consolidation, efforts should be made to consolidate specialized media to disseminate articles and to establish networks among paradiplomacy researchers.

Keywords: paradiplomacy, bibliometric analysis, subnational actors, international relations.

Evolución y tendencias en investigación sobre paradiplomacia. Un análisis bibliométrico.

Resumen: Este artículo de investigación ofrece un análisis bibliométrico de la paradiplomacia. El análisis aborda tres dimensiones. La primera caracteriza el contexto de las publicaciones científicas sobre el tema: número de publicaciones, tipos de documentos publicados, idioma y países de origen de los documentos. La segunda es el impacto de estas publicaciones: autores representativos, concentración de citas por autores y revistas relevantes. La tercera, de contenido, identifica temas recurrentes y emergentes en la investigación de la paradiplomacia. Utiliza una metodología cuantitativa con mecanismos estadísticos y de recolección de información en Scopus desde 1984 hasta 2021. Se concluye, entre otras cuestiones, que, si bien la paradiplomacia se encuentra en un momento de desarrollo y consolidación investigativa, se debe trabajar en la consolidación de medios especializados para difundir artículos y establecer redes entre investigadores de la paradiplomacia.

Palabras Clave: paradiplomacia, análisis bibliométrico, actores subnacionales, relaciones Internacionales.

Copyright: © 2022 CSIC. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

1. INTRODUCTION

Bibliometrics is considered a methodological structure aligned towards the analysis of information, but it focuses mainly on scientific publications. Some needs and interests for carrying out a bibliometric analysis include the desire of many scientific fields to obtain an overview of the literature (Ellegaard & Wallin, 2015); to know the visibility and influence that the publications have on the scientific community, and to identify researchers and specialized groups on this particular subject. These characteristics have allowed a significant proliferation of bibliometric studies in all areas of knowledge—formal and natural sciences and social and human sciences.

The concept of paradiplomacy emerges in the 1980s linked to the discipline of International Relations (IR) as a result of political transformations and the progress of the globalizing process. It intends to explain some international dynamics and actions of subnational entities. In the following decades, this type of actions and relationships became more intense, common, and complex, consolidating it as a field of study of IR.

The main objective of the article is to specify, through a bibliometric analysis, the investigative evolution that the concept of paradiplomacy has undergone, since its appearance in the 1980s, through the identification of aspects, such as: behavior of publications annual reports, origin of the articles, authors with the respective level of citation and referencing, establishment of co-authorship networks, journals with the highest frequency of publication of articles on paradiplomacy and the identification of the most recurrent keywords used in the articles.

The relevance and originality of the article rests on the fact that it became the first bibliometric work, with the characteristics described, which presents the investigative evolution of a concept that increasingly obtains both practical and investigative relevance and is positioned as a field of study within of the discipline of International Relations. The article is presented as a contribution to the state of the art on paradiplomacy and the like, which provides, for future research, the identification of research trends on the subject.

This article is divided in four parts. The first provides the conceptual foundations concerning paradiplomacy. The second part details the methodological structure designed to carry out bibliometric analysis: variables analyzed, search formula and sources of information. The third part presents the analysis and discussion of the data collected. Finally, the findings are in the fourth section

2. THE CONCEPT OF PARADIPLMACY

The studies that originated the concept of paradiplomacy date back to the 1980s. In 1984, Duchacek introduced this term and, from that moment on, the theoretical and conceptual discussion of this phenomenon begins. Paradiplomacy can be considered as “the international activity from subnational actors that does not compete with state diplomacy but is rather considered a tool of empowerment and strengthening for the solution of domestic issues and the exploitation of opportunities abroad” (Mesa Bedoya, 2020a).

The paradiplomacy concept has experienced great progress in its activities, study, and analysis. Gradually, the academic community has accepted the studies in this field. It has become one of the topics in vogue in the discipline of International Relations which makes it a very wide object of study that can be analyzed from different fields, perspectives, and methods. Table I shows the evolution of the concept of paradiplomacy and other concepts associated with it.

The foregoing explains what Zeraoui (2016) stated. He assumes the term paradiplomacy as an “umbrella” concept, which generally encompasses everything concerning the foreign policy of intermediate governments, provinces or municipalities, in their multiple expressions and under their different enhancers and constraints.

Concerning the theoretical aspects of paradiplomacy, complex interdependence provides a general basis for it. However, as Mesa (2020) mentions, it should be emphasized that there is no single theoretical approach to the study of this phenomenon. Therefore, there is theoretical flexibility for its approach, which brings together the aforementioned complex interdependence, the analysis of the state, transnational regimes, regional integration, and globalization.

3. METHODOLOGICAL DESIGN

Most bibliometric studies are based on studies of content, impact, or context of the particular topic to be analyzed. Therefore, this article proposes an analysis using variables and indicators that combine these three types of analysis.

The context analysis includes variables such as the number of publications, the period for the research consolidation of the topic, types of documents published, countries with the greatest number of publications, number of documents by authors, and languages of publication. The impact analysis is based on indicators such as the number of citations per document, the category of journals where the documents are published and

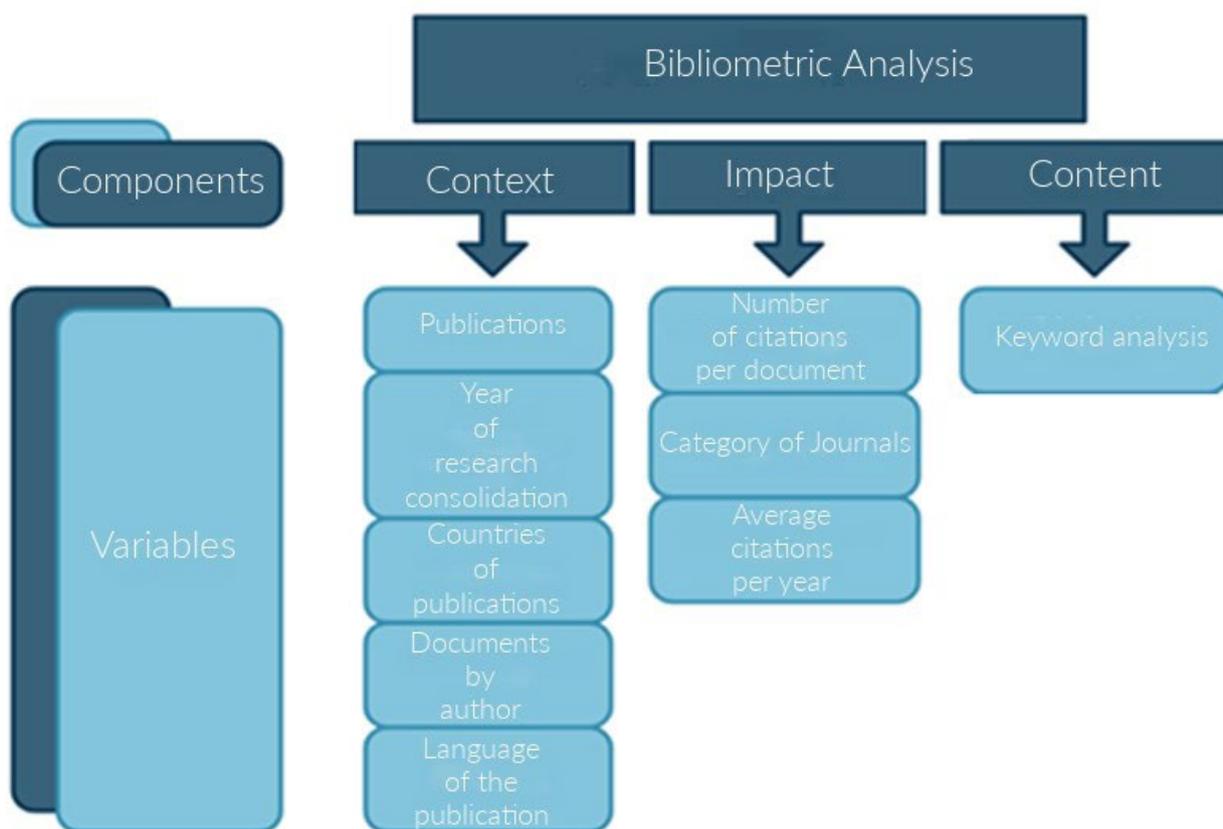
Table I. Evolution of the paradiplomacy concept

Author	Year	Introduced Concepts	Definition
Duchacek	1984	Paradiplomacy	Only states the concept but does not define it.
		Cross-Border regionalism	Informal partnership processes between provinces or Federated States that share borders.
		Global micro diplomacy	Direct contacts between domestic "constituent governments" with foreigners.
	1986a	Cross-Border regional micro diplomacy	Formal and informal contacts conditioned by geographical proximity and by the similarity of common problems and their possible solutions.
		Transregional micro diplomacy	Connections and negotiations between non-central governments that are not contiguous, but their states are.
		Global paradiplomacy	Political contacts of non-central governments with distant nations, not only for trade or business but also for establishing social and cultural ties.
1986b	Global protodiplomacy	The external actions of non-central governments of separatist connotations in search of their sovereignty.	
	Cross-Border regionalism	Categorizes them as "paradiplomacy activities" and describes them as correlated concepts but does not define them again.	
1988	Global micro diplomacy		
	Cross-Border regionalism Regional paradiplomacy	Regional interactions usually between provinces and states, with subnational actors that share borders.	
	Transregional paradiplomacy	More formal contacts between subnational actors that are not geographically neighbors, but their countries are.	
	Global paradiplomacy	Interactions of subnational actors with their peers from non-contiguous countries.	
1990	Protodiplomacy	It applies exclusively to those subnational actors whose international management seeks to generate another sovereign state; a kind of action in the international sphere that seeks to generate a process of secession.	
	Cross-Border regional paradiplomacy	Contacts of non-central governments with their peers along borders.	
	Transregional paradiplomacy	Links or contacts of subnational actors with their peers, whose jurisdictions are not continuous, but their countries are.	
Soldatos	1990	Global paradiplomacy	Contacts of subnational actors with central governments abroad.
		Paradiplomacy	The direct and, in several cases, autonomous participation of Federated units in foreign affairs.
		Global paradiplomacy	The international activity of Federated units when their interest is related to the entire international system.
		Regional paradiplomacy	The involvement of Federated units in international affairs of regional relevance.
	1993	Macro-regional paradiplomacy	The involvement of subnational actors in matters concerning non-contiguous communities.
Micro-regional paradiplomacy		The international activity of subnational actors is related to geographically neighboring communities	
1993	Paradiplomacy	The direct activity carried out by subnational actors (federated units, regions, urban communities, cities) supporting, complementing, correcting, duplicating or challenging the nation-state diplomacy; the "Para" prefix indicates the use of diplomacy outside the traditional nation-state framework.	

Author	Year	Introduced Concepts	Definition
Keating	1999	Paradiplomacy	It is a "part of the expansion of international affairs, in which states are no longer the only actors"
Cornago	2000	Paradiplomacy	The participation of subnational governments in international relations, through the establishment of formal or informal contacts, permanent or ad hoc, with foreign public or private entities, with the aim of promoting socio-economic or political issues, as well as any other foreign dimension of their constitutional competencies.
Kincaid	2003	Constituent diplomacy	Participation of local and regional governments in foreign policy and international affairs.
Zeraoui	2011	Parallel diplomacy	International actions of local actors in parallel to state diplomacy. It supports top-level diplomacy and complements its actions at the local level.
	2016	Convergent diplomacy	International action of the region complementary to national policy.
Mesa	2020	Endodiplomacy	It is a type of paradiplomacy that originates within the states, by their local actors and conducted by them, in order to generate development processes endogenous to their territories.

Source: (Mesa Bedoya, 2020a, Mesa Bedoya 2020; Zeraoui, 2011; 2016)

Figure 1. Components of Bibliometric Analysis



the average number of citations per year. Content analysis is intended to determine research trends and emerging issues through concurrency analysis of keywords. The inclusion of content analysis of scientific texts, such as the identification and classification of keywords, offers the possibility of transcending the analysis towards the identification of research trends and emerging fields in this topic.

The search of the documents was carried out in Scopus. The choice of Scopus is based on the following reasons: it allows searches with extensive temporal coverage. It incorporates advanced search options that allow you to identify aspects such as title, abstract, keywords and content. It is considered one of the most important bibliographic databases, with more than 40,000 peer-reviewed scientific journals. It has a periodic updating system, which facilitates access to the most recent advances in knowledge. Finally, it offers the possibility of downloading the information in CSV Excel format, facilitating the processing of information in tools such as VOSviewer.

The procedure designed for the search and identification of documents included title, keywords, summaries and conferences containing the word "paradiplomacy".

TITLE (paradiplomac*) OR KEY (paradiplomac*)

OR ABS (paradiplomac*) OR CONF (paradiplomac*)

The term paradiplomac* is used to include the term paradiplomacy or paradiplomacia in the results. No temporality and geographic location filters were applied.

The treatment of the data obtained from Scopus was carried out as follows: these were downloaded in CSV Excel® format, later, the data were loaded into the VOSviewer version 1.6.16® software. The use of this software allowed the graphical representation in networks of normalized concurrence of keywords by means of a similarity index of strength of association, co-authorship of countries and cited authors, previously normalized. The first of these analyzes makes it possible to identify the thematic trends of an area, either over time or according to the degree of centrality and density (Restrepo & Urbizagástegui, 2017); a group of aggregated keywords could indicate underlying themes, or it can determine how the main themes of a field of study have evolved over time.

4. DATA ANALYSIS AND DISCUSSION

The search was conducted on April 15, 2021 and yielded 186 records between 1984 and the date of search. It included research articles, book chapters, books, and other types of publications. These results are sorted as follows: 136 articles, 25 book chapters, 18 reviews, 1 book, 1 conference paper, 1 erratum, and one note.

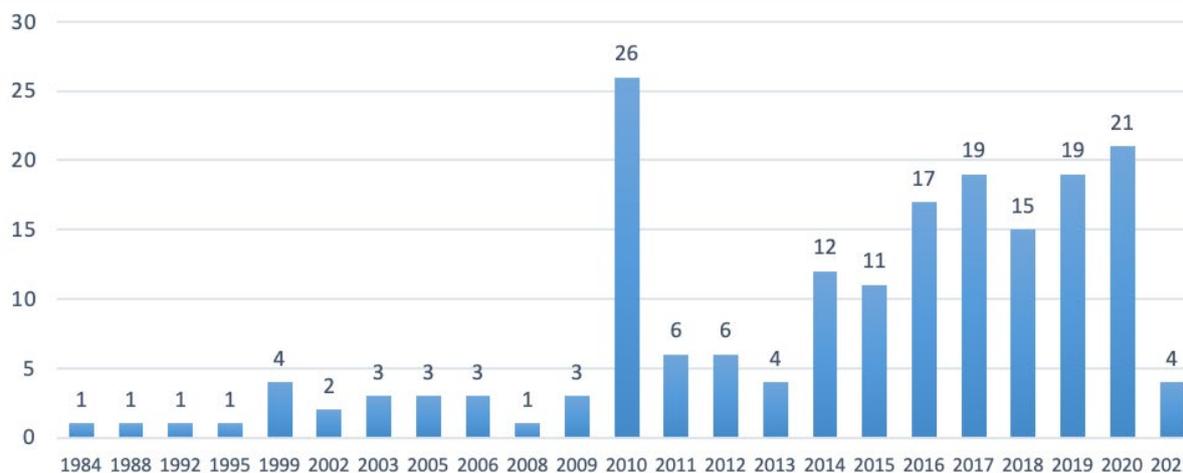
English is the main language of the publications with 153 documents, followed by Spanish (16), French (6), Portuguese (6), Slovenian (4), Turkish (1), and Russian (1).

4.1. General context of scientific publications on paradiplomacy in Scopus

4.1.1. Evolution of publications on paradiplomacy

Scopus's first paper on paradiplomacy was published by Ivo Duchacek (1984) entitled "The

Figure 2. Documents issued per year



Source: Scopus data

international dimension of subnational self-government”, which is considered a paradiplomacy foundational document. In the following years, publications on paradiplomacy were intermittent. Four years later, Nancy Paige Smith (1988) published the article “Paradiplomacy between the U.S. and Canadian Provinces: The Case of Acid Rain Memoranda of Understanding”. This article illustrates the application of the concept in a real case study and analyzes the memorandums of understanding between The United States and Canada.

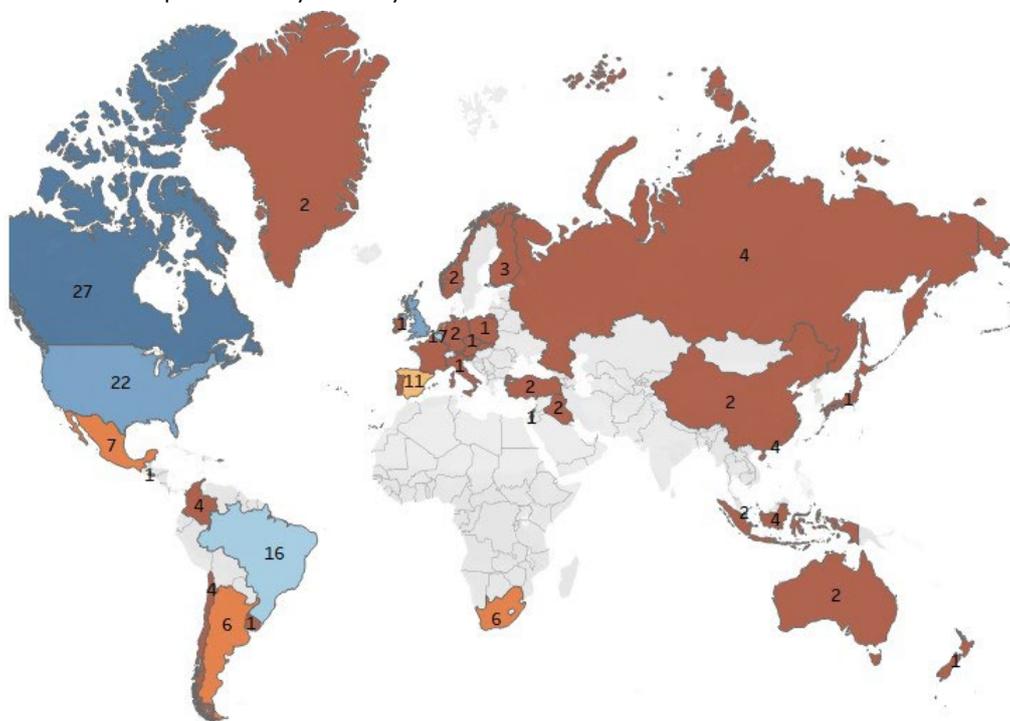
Figure 2 shows two stages in relation to studies on paradiplomacy, an initial stage (1984-2009) and a discipline consolidation stage (2010-2021). In the 1980s and early 1990s, the publication of scientific articles was intermittent; however, this did not suppose a period of inactivity in the study of paradiplomacy. In this decade, several pieces of research were published on the subject. For instance, Ivo Duchacek (1986a; 1986b; 1988; 1990) published in journals and books not indexed in Scopus. He wrote several articles that are considered pillars in the development of the topic, namely: “Territorial Dimension of Politics: Within, Among and Across Nations”, “International Competence of Subnational Governments: Borderlines and Beyond”. Also, he published several book chapters such as “Multicommunal and Bicomunal Polities

and Their International Relations” in the book “Perforated Sovereignities and International Relations: Trans-Sovereign Contacts of Subnational Governments” and “Perforated Sovereignities: Towards a Typology of New Actors in International Relations” in the book “Federalism and International Relations. The Role of Subnational Units”.

Payanotis Soldatos (1990; 1993) is another representative author considered a precursor in the analysis of paradiplomacy. His contributions were significant in the initial formulation of this concept (Mesa Bedoya, 2020a). Despite this, he is also missing from the search in Scopus because his publications on this subject were mainly developed through chapters of research books that are not included in the aforementioned database. Such is the case of his contributions in “An Explanatory Framework for the Study of Federated States as Foreign-policy Actors” in the book “Federalism and International Relations. The role of Subnational Units”, i.e., he published in one of the same books as Duchacek. This also applies to the chapter “Cascading Subnational Paradiplomacy in an Interdependent and Transnational World” published in the book “States and Provinces in the International Economy”.

From the late 1990s and the early years of the 21st century, paradiplomacy began to gain re-

Figure 3. Documents published by country



Source: Scopus data

search dynamism. In the 2010s and 2020s, an average of 14 papers were published per year. The 2020s represent about 87% of the production on paradiplomacy since 1984.

4.1.2. Geographical origin of publications on paradiplomacy

Most publications on paradiplomacy are concentrated in the Federal States or those with a higher level of autonomy in their subnational entities. This is the case of Canada, the United States, the United Kingdom, Brazil, Mexico, Argentina, and Spain. This supports Mesa’s (2020a) argument, as there is a greater academic development of paradiplomacy in the Federal States, making it possible to state that the federal political system provides a better space for the development of the paradiplomacy of subnational actors. Figure 3 shows four nodes or publication hubs: United States, United Kingdom, Canada, and Belgium. They appear as centers of gravity of scientific production on paradiplomacy, and close collaborative relationships are observed among them due to the strength of the links.

Collaborative networks continue to emerge between researchers of different nationalities specialized in paradiplomacy. Relations between the five main nodes (Canada, Belgium, Brazil, the United Kingdom, and the United States) are sporadic, except in the case of Brazil-United Kingdom and Belgium-Canada, where the strength of the link is

Table II. Authors with the highest number of publications on paradiplomacy

Authors	Number of publications	% of total
Paquin, S	10	5.5
Cornago, N	4	2.2
Duran, M	4	2.2
Schiavon, J	4	2.2
Sergunin, A	4	2.2
Albina, E	3	1.6
Chaloux	3	1.6
Criekemans, D	3	1.6
Deforche, J	3	1.6
Huijgh, E	3	1.6
Joenniemi, P	3	1.6
Nganje; F	3	1.6
Tatham, M	3	1.6

Source: Scopus data

Figure 4. Network of co-authors between countries



greater than in the others. In the latter case, the contributions of Stéphane Paquin stand out.

4.2 Authors, citations, and impact

In the Scopus database, 160 authors have written on paradiplomacy. Table II shows the 13 authors who have published the most on the topic, with at least three published articles.

Within this ranking, it is possible to categorize two types of studies among those authors with more than three publications: those who focused on analyzing case studies and those who contributed to the conceptual controversy of paradiplomacy.

The first group includes the contributions of Stéphane Paquin, whose analysis have focused on studying the paradiplomacy of the Canadian province of Quebec and its links with Europe; the contributions of Jorge Schiavon, recognized for analyzing paradiplomacy in the Mexican context and for developing typologies for its measurement; the research of Alexander Sergunin, who has worked on the analysis of the role of Russian subnational actors in the Arctic and Baltic Seas; and the contributions of Manuel Duran, which focus on paradiplomacy in France and in the Mediterranean region.

In the second group, Noé Cornago’s texts stand out. His contributions focus on the “normalization” of sub-state diplomacy and the role of paradiplomacy in matters of conflict and cooperation in the context of the redefinition of international security.

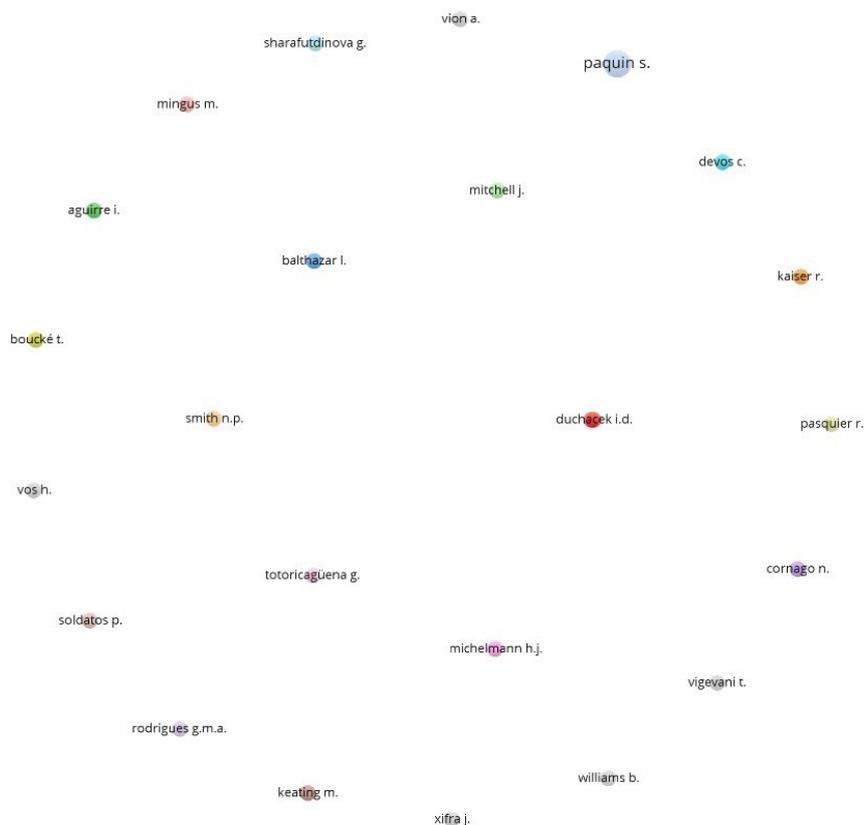
From the 186 documents analyzed, 132 have been cited at least once and 31 of them exceed 10 citations, table III.

The objects of analysis of International Relations and Social Sciences in general begin as factual facts

Table III. Authors’ citations 1986-2010 and 2010-2021

Authors’ citations 1986-2010				Authors’ citations 2010-2021			
Author	Doc.	Citations	Link Strength	Author	Doc.	Citations	Link Strength
Paquin, S	3	39	0	Duran, M	4	15	13
Duchacek, I	1	58	1	Cornago, N	3	51	10
Eatmon, T	1	8	1	Jackson, T	2	10	7
Aguirre, I	1	25	0	Paquin, S	7	32	7
Balthazar, L	1	15	0	Tatham, M	3	74	7
Boucké, T	1	2	0	Criekemans, D	3	39	6
Cornago, N	1	19	0	Lui, T	2	8	6
Devos, C	1	2	0	Song, Y	2	8	6
Kaiser, R	1	10	0	Nganje, F	3	22	5
Keating, M	1	83	0	Setzer, J	2	17	5
Michelmann. H	1	8	0	Bursens, P	2	15	4
Mingus, M	1	13	0	Cantir, C	2	9	4
Mitchell, J	1	17	0	Chaloux, A	3	3	4
Pasquier	1	10	0	Deforche, J	2	15	4
Rodrigues, G	1	4	0	Dittmer, J	2	3	4
Sharafutdinova, G	1	25	0	Ackrén, M	2	12	2
Smith, N	1	6	0	Albina, E	3	7	2
Soldatos	1	8	0	Huijgh, E	3	15	1
Toticaguena, G	1	7	0	Morin, D	3	4	1
Vigevani, T	1	8	0	Poliquin, M	2	4	1
Vion, A	1	5	0	Schiavon, J	4	9	1
Vos, H	1	2	0	Van den Brande	3	4	1
Williams, B	1	6	0	Zamorano, M	2	10	1
Xifra, J	1	12	0	Bajc, G	2	0	0
				Miranda, S	2	3	0
				Santana, C	2	3	0
				Sergunin, A	4	11	0

Source: Scopus data.

Figure 5. Authors cited (1986-2009)

and phenomena, bursting into social life as new realities, which require to be identified, known, and explained by the sciences. In this sense (Ramírez, 2009) states “scientific research fulfils a process of reasoning-questioning that begins with the abstraction of a new fact, little known, insufficiently explained, or of necessary confirmation, taking and ordering its characteristics to consider them as observations on such fact”.

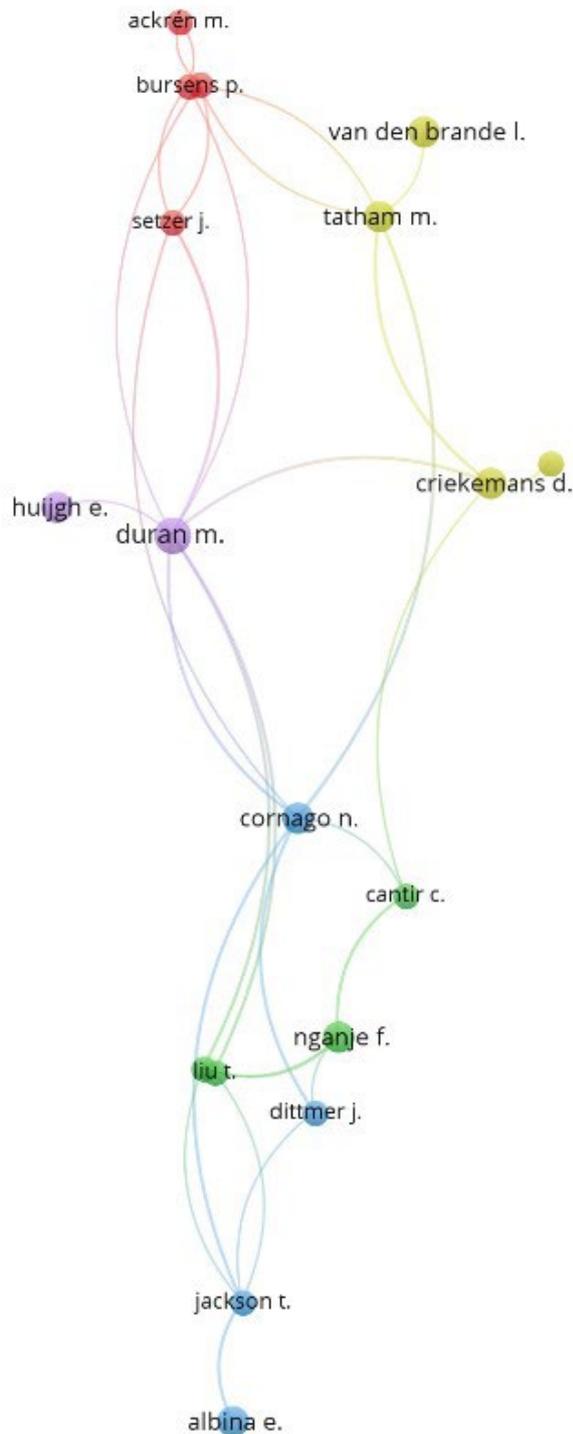
In this regard and based on figure 5, it can be noted that the period since the first publication in Scopus (1984) to the exponential growth of publications (2009) could be considered as the development phase in research on paradiplomacy. At that time, science begins to identify and observe new dynamics and ways of relating subnational entities to the international environment. This early stage was characterized by isolated efforts of researchers from different latitudes. During the period, two articles were published by more than one author, such as *The Conditio Sine Qua Non of the Added Value Of Regions in the EU: Upper-Level Representation as the Fundamental Precondition* by Vos and others (2002)—all three of them affiliated to the University of Ghent in Belgium—and *Subnational Units’*

Paradiplomacy in the Context of European Integration by Soldatos and Hans Michelmann (1992).

However, the second stage (2010-2021), which could be referred to as the discipline consolidation stage (Figure 6) does not only correspond to a process of acceleration of scientific production, but also to an increase in the impact of the different authors. This is reflected in a dynamic of citations of these authors in the different paradiplomacy articles. Co-authorship of publications also indicate a substantial growth. In the period 2010-2021, 60 of the 163 documents published were co-authored, equivalent to 36.8% of the total. This information and the one presented in figure five show that a scientific community around paradiplomacy emerged. This community established research networks and a greater circulation and consumption of research.

The total analyzed articles were published in 168 journals. Out of these, 82 have published only one article on paradiplomacy. Four scientific journals have more than 20% of the publications. These journals account for 32.9% of the total number of citations.

Figure 6. Authors cited (2010-2021)



4.3 TOPICS AND CURRENT RESEARCH ON PARADIPLOMACY

The different topics addressed in the studies on paradiplomacy evolved. In the initial phase (1984

- 2009), the concurrence of keywords shows a concentration on topics (Figure 7) such as diplomatic relations (this was the main issue), studies on federalism, the role of the state, and the analysis of paradiplomacy cases in the Federal States, like the Russian Federation and Canada.

Figure 7 also shows that the diplomatic relations keyword was the gravity center and a main position in relation to the other keywords. There are three clusters of keywords, with extreme distances and weak links between them. The diplomatic relations keyword was crucial in establishing and mediating between concurrences among the different clusters.

In the stage of discipline consolidation (2010-2021), there are multiple keywords, as shown in figure 8. The center of gravity changed from the diplomatic relations concept to the paradiplomacy concept. This shift is the result of the consolidation of paradiplomacy as a concept, which is now used to study and describe the growing phenomenon of international management of local governments. In this second stage, there is a greater strength

Figure 7. Keywords Concurrency (1984-2009)

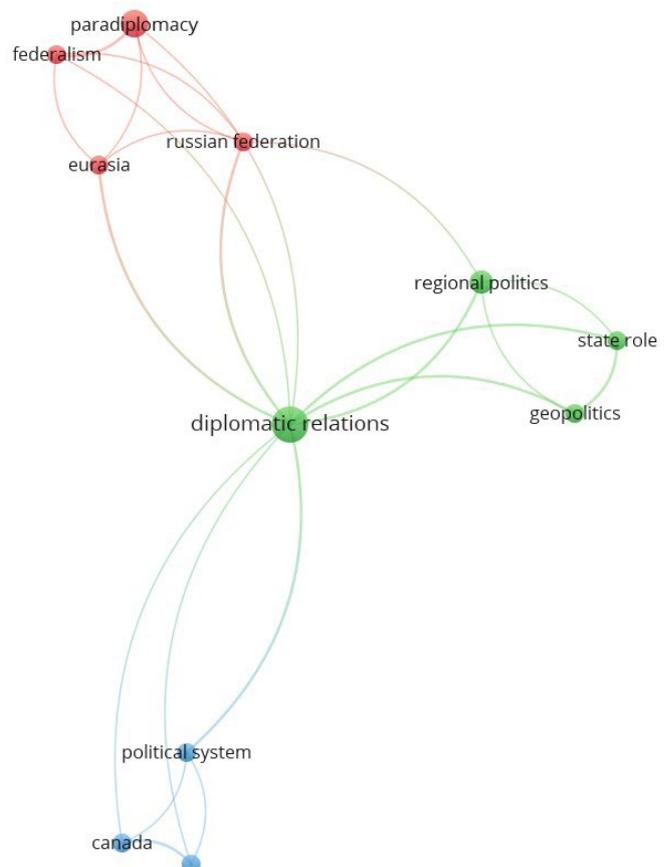


Table IV. Journals' Impact

#	Journal	Articles	% of articles	Citations	% of citations	Country
1	<i>Hague Journal of Diplomacy</i>	15	8.9	131	14.1	The Netherlands
2	<i>Regional and Federal Studies</i>	9	5.4	152	16.3	The United Kingdom
3	<i>American Review of Canadian Studies</i>	5	3.0	7	0.8	The United Kingdom
4	<i>International Negotiation</i>	5	3.0	16	1.7	The Netherlands
5	<i>Pacific Review</i>	4	2.4	9	1.0	The United Kingdom
6	<i>Revista brasileira de política internacional</i>	4	2.4	12	1.3	Brazil
7	<i>Annales Anali za istrske in mediteranske studije series historia et sociologia</i>	3	1.8	9	1.0	Slovenia
8	<i>Civitas</i>	3	1.8	2	0.2	Brazil
9	<i>Análisis Político</i>	2	1.2	0	0.0	Colombia
10	<i>Canadian Foreign Policy Journal</i>	2	1.2	13	1.4	Canada
11	<i>Canadian Journal of Political Science</i>	2	1.2	12	1.3	Canada
12	<i>Estudos Internacionais</i>	2	1.2	0	0.0	Brazil
13	<i>Foreign Policy Analysis</i>	2	1.2	9	1.0	The United States
14	<i>French Politics</i>	2	1.2	22	2.4	France
15	<i>Geography Compass</i>	2	1.2	14	1.5	The United Kingdom
16	<i>International Journal of Innovation Creativity and Change</i>	2	1.2	0	0.0	The United Kingdom
17	<i>Iran and the Caucasus</i>	2	1.2	11	1.2	The Netherlands
18	<i>Journal Of European Integration</i>	2	1.2	10	1.1	The United Kingdom
19	<i>Nationalism And Ethnic Politics</i>	2	1.2	23	2.5	The United Kingdom
20	<i>Quebec Journal of International Law</i>	2	1.2	1	0.1	Canada
21	<i>Regions And Cohesion</i>	2	1.2	0	0.0	The United States
22	<i>South African Journal of International Affairs</i>	2	1.2	13	1.4	The United Kingdom
23	<i>Studia Historica Slovenica</i>	2	1.2	0	0.0	Slovenia
24	<i>Territory Politics Governance</i>	2	1.2	1	0.1	The United States
25	<i>Transnational Environmental Law</i>	2	1.2	21	2.3	The United Kingdom
26	<i>Urban Affairs Review</i>	2	1.2	5	0.5	The United States
27	<i>Veredas Do Direito</i>	2	1.2	2	0.2	Brazil
28	Others	82	48.8	437	46.9	Several countries
	Total	168	100	932	100.0	

Source: Scopus data.

in the links between paradiplomacy and four other nodes: sub-state diplomacy, federalism (case analysis stands out), International Relations, and regionalism. This shows the extent of analysis that can be made based on the study of paradiplomacy and evidences a more consolidated and diverse field of study, directly linked to the International Relations' discipline.

CONCLUSIONS

In the last decade, research on paradiplomacy has had an exponential growth. However, paradiplomacy is still in a development and consolidation stage as a differentiated field of study within the International Relations' discipline. In order to strengthen it as a subject of analysis, it is required to establish research collaboration network, distinct and specialized publishing spaces, and research groups dedicated to the study of paradiplomacy.

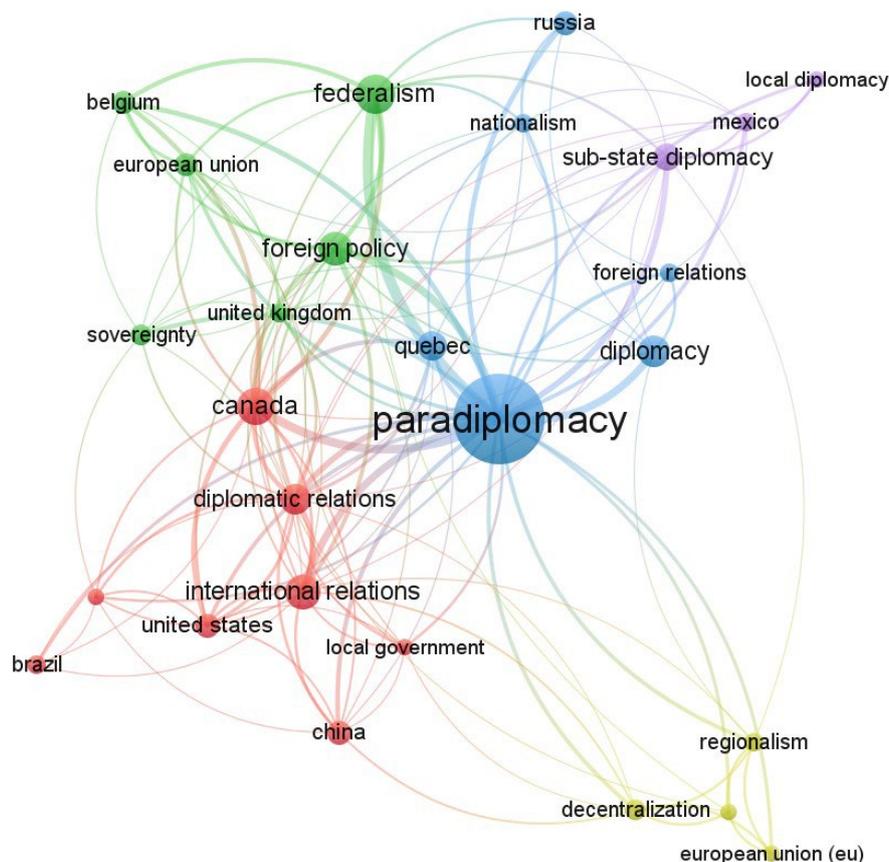
The growth in paradiplomacy publications evidences the amount of activity and dynamism that subnational entities have, under certain limits, to plan, manage, and conduct their relationship with

other actors in the international scene. Therefore, as this phenomenon intensifies and generalizes, an increase in research and scientific interest in paradiplomacy is expected.

Currently, articles in scientific journals are the preferred means for communication and dissemination of knowledge. These have a rigorous editorial process and concise documentation aligned to the scientific method. In addition, the scientific journals host the documents in large bibliographic databases that enable their search and dissemination, allow establishing dialogues and discipline debates, and provide spaces to create communities of experts, among others. Therefore, about 74% of research on paradiplomacy consists of scientific articles, followed by 14% of chapters published in research books.

In the paradiplomacy studies, there are two differentiated stages: the initial stage (1984-2009) in which the concept is created and the first ideas on the subject are developed; and the discipline consolidation stage (2009-2021) which provides a more developed and diverse field of study. However, efforts should be made to consolidate speciali-

Figure 8. Keywords Concurrency (2010-2021)



zed means for the dissemination of articles and to establish networks among researchers dedicated to addressing paradiplomacy.

6. ACKNOWLEDGEMENTS

This article derives from the research project: Effects of Internationalization on the Development of Colombian Cities developed jointly between the Tecnológico de Antioquia and the Institución Universitaria Esumer.

It is emphasized, by the author Juan Camilo Mesa Bedoya, that the research for this publication is financed with resources from the National Financing Fund for Science, Technology and Innovation "Francisco José De Caldas", within the framework of the call to strengthen vocations and training in Science, Technology and Innovation, for economic reactivation in the framework of the post-pandemic 2020, of Minciencias.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo se deriva del proyecto de investigación: Efectos de la Internacionalización en el Desarrollo de las Ciudades Colombianas desarrollado en conjunto entre el Tecnológico de Antioquia y la Institución Universitaria Esumer.

Se destaca, por parte del autor Juan Camilo Mesa Bedoya, que la investigación de esta publicación es financiada con recursos del Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación "Francisco José De Caldas", en el marco de la convocatoria Fortalecer Vocaciones y Formación en Ciencia, Tecnología e Innovación, para la reactivación económica en el marco de la pospandemia 2020, de Minciencias.

7. BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

- Cornago, N. (2000). *Exploring the global dimensions of paradiplomacy functional and normative dynamics in the global spreading of subnational involvement in international affairs*. Ottawa: Forum of Federations.
- Duchacek, D. (1984). The International Dimension of Subnational Self-Government. *Oxford Journals*, 5-31.
- Duchacek, I. D. (1984). The International Dimension of Subnational Self-Government. *Publius: The Journal of Federalism*, 14(4), 5-31.
- Duchacek, I. D. (1986a). *Territorial Dimension of Politics: Within, Among and Across Nations*. Boulder: Westview Press.
- Duchacek, I. D. (1986b). International Competence of Subnational Governments: Borderlines and Beyond. In O. J. Martínez, *Across Boundaries: Transborder Interaction in Comparative Perspective*. El Paso: Texas Western Press.
- Duchacek, I. D. (1988). Multicomunal and Bicomunal Polities and their International Relations. In I. D. Duchacek, D. Latouche, & G. Stevenson, *Perforated Sovereignities and International Relations: Trans-Sovereign Contacts of Subnational Governments*. New York & London: Greenwood Press.
- Duchacek, I. D. (1990). Perforated Sovereignities: Towards a Typology of New Actors in International Relations. In H. J. Michelmann, & P. Soldatos, *Federalism and International Relations. The role of subnational units*, 1-33. New York: Oxford University Press.
- Ellegaard, O., & Wallin, J. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, 1809-1831.
- Keating, M. (1999). Regions and International Affairs: Motives, Opportunities and Strategies. In F. Aldecoa, & M. Keating, *Paradiplomacy in action: the foreign relations of subnational governments*, 1-16. London; Portland: Frank Cass Publishers.
- Kincaid, J. (2003). Foreign Relations of Sub-national Units. Constituent Diplomacy in Federal Systems. In R. Blindenbacher, & A. Koller, *Federalism in a Changing World: Learning from Each Other*, 74-96. St. Gallen: McGill-Queen's Press.
- Mesa Bedoya, J. C. (2020). Paradiplomacia y Desarrollo Endógeno: Estudio de caso de la ciudad de Medellín. 2000-2015. *Relaciones Internacionales*, 29(59), 225-269. DOI: <https://doi.org/10.24215/23142766e115>
- Mesa Bedoya, J. C. (2020a). *Paradiplomacia y Desarrollo Endógeno. Estudio de caso de la ciudad de Medellín. 2000-2015. Tesis Doctoral*. Universidad Nacional de La Plata. Available at: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/115212>
- Mesa Bedoya, J. C. (2021). El rol de las políticas públicas y de la ACI en la internacionalización de Medellín. In D. Bonilla, *Entorno global de las organizaciones: Estrategias para la internacionalización empresarial*, 361-404. Sabaneta: Fondo Editorial CEIPA.
- Ramírez, A. (2009). La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual. *Anales de la Facultad de Medicina*, 217-224.
- Restrepo, C., & Urbizagástegui, R. (2017). Red de copalabras en la bibliometría mexicana. *Investigación Bibliotecológica*, 17-45.
- Smith, N. (1988). Paradiplomacy between the U.S. and Canadian provinces: The case of acid rain memoranda of understanding. *Journal of Borderlands Studies*, 13-38.
- Soldatos, P. (1990). An Explanatory Framework for the Study of Federated States as Foreign-policy Actors. In H. J. Michelman, & P. Soldatos, *Federalism and International Relations. The role of Subnational Units*, 34-53. New York: Oxford University Press.
- Soldatos, P. (1993). Cascading Subnational Paradiplomacy in an Interdependent and Transnational World. In D. M. Brown, & E. H. Fry, *States and Provinces in the international economy*, 45-64. Berkeley: Institute of Governmental Studies Press University of California & Institute of Intergovernmental Relations Queen's University.
- Soldatos, P., & Michelmann, H. (1992). Subnational units* paradiplomacy in the context of european integration. *Journal of European Integration*, 129-134.

Vos, H., Boucké, T., & Devos, C. (2002). The Conditio Sine Qua Non of the Added Value of Regions in the EU: Upper-level Representation as the Fundamental Precondition. *Journal of European Integration*, 201-2018. DOI: doi:<https://doi.org/10.1080/07036330220152187>

Zeraoui, Z. (2011). Diplomacia paralela y las relaciones internacionales de las regiones. *Desafíos*, 23(1), 59-96.

Zeraoui, Z. (2016). Para entender la paradiplomacia. *Desafíos*, 15-34.