

Análisis altmétrico de los artículos científicos en español sobre Cardiología en el período 2010-2019

Altmetric analysis of scientific articles in Spanish on Cardiology in the period 2010-2019

Enrique Aguinaga Ontoso¹ <https://orcid.org/0000-0002-7994-3559>

José Antonio Gómez Hernández² <https://orcid.org/0000-0003-4532-1142>

José Miguel Sáez Gómez³ <https://orcid.org/0000-0003-1104-7333>

Agustín Roca Vega^{1*} <https://orcid.org/0002-0002-6644-0004>

¹Centro Tecnológico de Información y Documentación Sanitarias, Servicio Murciano de Salud. Murcia, España.

²Universidad de Murcia, Facultad de Comunicación. Murcia, España.

³Universidad de Murcia, Facultad de Medicina, Departamento de Historia de la Medicina. Murcia, España.

*Autor para la correspondencia: agustin.roca@gmail.com

RESUMEN

Las métricas alternativas ofrecen una visión sobre el impacto de las publicaciones científicas en las redes sociales. Los objetivos del artículo son establecer el impacto de las principales publicaciones en español sobre Cardiología y determinar la correlación entre las redes sociales y las medidas tradicionales. Se analizó el impacto de 11,053 referencias de revistas de Cardiología en español, publicadas entre 2010 y 2019, a través del número de citas recibidas en *Scopus*, *Altmetric* y el buscador *Dimensions*. Para analizar la correlación entre

las citas tradicionales y las métricas alternativas se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman. Del total de referencias analizadas, 7,089 (64,3 %) recibieron al menos una cita en Scopus o Dimensions; mientras que 1,975 (17,87 %) tuvieron un *Altmetric Attention Score* (AAS) ≥ 1 . No obstante, el porcentaje de artículos con AAS ≥ 1 creció anualmente: del 2,14 % de artículos publicados en el año 2010 se pasó al 25,62 % en el 2019. La correlación encontrada entre los sistemas de citas tradicionales y las alternativas fue insignificante; obtuvieron los valores r más elevados entre Mendeley y Dimensions ($r = 0,13, p < 0,01$) y Mendeley y Scopus ($r = 0,10, p < 0,01$). Mejora si solo se toman referencias con AAS ≥ 1 o se hace la correlación año a año. Aunque las publicaciones analizadas aún tienen un impacto relativamente bajo en las redes sociales, este indicador está creciendo; por lo que no se debe subestimar. Existe una correlación ligeramente positiva, entre las métricas tradicionales y las alternativas.

Palabras clave: bibliometría; publicaciones; Cardiología; altmetría.

ABSTRACT

Alternative metrics offer an insight about the impact of scientific publications on social networks. The objectives of the article are to establish the impact of the main publications in Spanish on Cardiology and to determine the correlation between social networks and traditional metrics. The impact of 11.053 references of Cardiology journals in Spanish, published between 2010 and 2019, is analyzed through the number of citations received in Scopus, Altmetric and the Dimensions search engine. In order to analyze the correlation between traditional citations and alternative metrics, the Spearman correlation coefficient was used. Out of the total number of references analyzed, 7.089 (64.3%) received at least one citation in Scopus or Dimensions; while 1.975 (17.87%) have an Altmetric Attention Score (AAS) ≥ 1 . However, the percentage of articles with AAS ≥ 1 grows annually: from 2.14% of articles published in 2010 to 25.62% in 2019. The correlation found between traditional citation systems and alternatives is insignificant; they obtain the highest r values between Mendeley and Dimensions ($r = 0.13, p < 0.01$) and Mendeley and Scopus ($r = 0.10, p < 0.01$). It only improves if references with AAS ≥ 1 are taken or year-to-year correlation is established. Although the publications analyzed still have a relatively low impact on social networks, this indicator is growing; so it should not be underestimated. There is a slightly positive correlation between traditional and alternative metrics.

Keywords: bibliometrics; publications; Cardiology; altmetrics.

Recibido: 12/08/2021

Aceptado: 24/10/2021

Introducción

Las métricas alternativas o *altmetrics*

El paso de la edición en papel a la electrónica que se ha venido produciendo en las dos últimas décadas no ha ocasionado muchas novedades en el ámbito de la evaluación de la ciencia desde su perspectiva cuantitativa,⁽¹⁾ pero en los últimos años ha surgido un gran interés por nuevas métricas; lo que ha multiplicado los estudios. En el año 2010 *Priem*, en el documento “Altmetrics: A manifesto”,⁽²⁾ sugirió el término *altmetrics* para denominar estas nuevas métricas surgidas de los indicadores generados en la *web* y cuyo origen podemos encontrarlo en la webmetría.⁽³⁾ *Priem* parte de que los pilares sobre los que tradicionalmente se ha realizado la selección de las publicaciones — la revisión por pares, el conteo de citas y el factor de impacto — ya no son suficientes por su lentitud, su uso incorrecto y vulnerabilidad a la manipulación o *gaming*. Propone, por ello, un cuarto pilar para mejorar ese filtrado, las *altmetrics* o métricas alternativas, que pueden ser definidas como el “uso de medidas de impacto no tradicionales de las publicaciones académicas que están basadas en la actividad de dichas publicaciones en entornos *web* con especial énfasis en los medios sociales como fuentes de datos”.⁽⁴⁾

Los investigadores hacen uso de las redes sociales a través de sus cuentas de Twitter, Facebook y otras redes, en las que también suelen citar o recomendar artículos. Además, recopilan referencias y citas en aplicaciones que funcionan como marcadores sociales, como por ejemplo Mendeley o CiteUlike, que recogen millones de referencias a artículos. *Priem* expresa que estas nuevas formas de comunicación también transmiten impacto.⁽²⁾ Así, mientras las métricas tradicionales como el factor de impacto están basadas en el número de citas que una publicación académica (una revista) recibe en otras publicaciones, las

alternativas se basan en el número de veces que un ítem (un artículo) es citado en redes sociales (Twitter, Facebook...), blogs, herramientas de conocimiento colaborativas (Wikipedia), portales de noticias, documentos de políticas públicas, almacenado en gestores de referencias en línea (Mendeley), marcadores sociales, o simplemente descargado.

Las métricas alternativas no son un solo tipo de medida, sino que existen diversas clases que pueden ayudar a comprender cómo se está difundiendo una publicación académica en distintos ámbitos:

- Registro de atención: indican cuántas personas han sido expuestas a una publicación académica, por ejemplo, a través de menciones en noticias, blogs y en Twitter; vistas de páginas de artículos, etcétera.
- En qué ámbito geográfico se está difundiendo una publicación.
- Cuánto impacto está teniendo en la sociedad en general.⁽⁵⁾

Lin y Fenner clasifican las métricas alternativas en función del impacto del artículo que miden. Pueden ser:

- Visualizaciones: artículos que han sido vistos en línea.
- Descargas: artículos guardados en gestores de referencia *online*.
- Discusiones o comentarios: discusión de la investigación descrita en un artículo, que puede ir, desde un breve comentario compartido en Twitter, hasta comentarios más detallados sobre una publicación en blogs.
- Recomendaciones: artículos recomendados a través de una plataforma como un canal de recomendación en línea.
- Citas: citas a un artículo publicado en una revista científica.⁽⁶⁾

Robinson-García y otros⁽⁷⁾ las clasifican de acuerdo con su función principal en: discusiones y menciones; conteo de lectores (marcadores sociales, gestores de referencias...); videos, reseñas, hilos de discusión.

Uno de los aspectos que diferencian de modo positivo estas métricas de las tradicionales, concretamente de las citas, es, entre otras, su rápida disponibilidad; ya que pueden conocerse de modo casi inmediato a la publicación de un artículo.⁽⁸⁾ Por otro lado, estas métricas pueden servir para medir otro tipo de audiencias, como por ejemplo, quienes son consumidores de información científica o académica, pero no citan porque no publican⁽⁹⁾ - que suponen un porcentaje importante del consumo de información científica en el campo de la Medicina⁽¹⁰⁾- o el impacto social no estrictamente académico. Otro aspecto de interés es su capacidad para medir un tipo diferente de materiales no tradicionales, como las entradas a blogs.^(11,12)

En cuanto a aspectos negativos a tener en cuenta se pueden mencionar:

- El sesgo que podrían tener en cuanto a la tipología de los usuarios, ya que no todos los perfiles de usuarios utilizan con la misma intensidad las redes sociales.
- Las múltiples versiones existentes de un mismo documento (en distintos idiomas, *preprints...*).
- La ausencia de estándares de medición y mención.⁽¹²⁾
- La posibilidad de manipulación mediante el inflado artificial de las menciones, también conocido como *altmetric gaming*.⁽⁸⁾
- La posibilidad de sesgo hacia títulos con determinados contenidos (cómicos, sexuales...)⁽¹³⁾

Varios autores señalan que estas métricas no ofrecen una visión completa del impacto académico de una publicación, del mismo modo que tampoco lo hacen las tradicionales, pues indican que aquellas son complementarias a estas últimas⁽⁸⁾ e incluso les asignan la denominación de métricas complementarias,⁽¹⁴⁾ en lugar de métricas alternativas.

Correlación entre las métricas alternativas y las tradicionales

Uno de los aspectos más estudiados de las métricas alternativas es su posible correlación con las métricas tradicionales, los modos de establecer estas correlaciones y su capacidad para predecir el volumen de citas que recibirá una publicación. Se puede destacar, entre otros, los trabajos de *Sud y Thellwall*,⁽¹⁵⁾ *Bornmann*,⁽¹⁶⁾ *Zahedi* y otros,⁽¹⁷⁾ *Priem* y otros⁽¹⁸⁾ y *Nuzzolese* y otros.⁽¹⁹⁾ En general, en estos trabajos se sugiere una correlación media-alta entre las referencias de marcadores sociales y los gestores de referencias como *Mendeley*^(16,17,18,19) y pobre o moderada con redes sociales como *Twitter* y *Facebook*.^(16,17,18,19)

En este trabajo, además de obtener las distintas métricas alternativas para la especialidad y período analizado, se ha estudiado su evolución en el tiempo para comprobar si las publicaciones recientes reciben más menciones que las antiguas y la correlación existente entre ellas para los distintos indicadores o tipos de métricas. Además, se indaga en el volumen de las citas tradicionales en dos bases de datos, *Scopus* y *Dimensions*, en función de analizar si existe algún factor, como el tiempo transcurrido desde la publicación, que contribuya a comprender mejor este fenómeno.

Plataformas de métricas alternativas

Existen distintas herramientas que nos permiten obtener acceso a estas métricas. Se destacan las siguientes:

Altmetric (altmetric.com)

Recopila datos de mención de artículos académicos⁽²⁰⁾ en distintas fuentes,⁽²¹⁾ como redes sociales (*Twitter*, *Facebook*) y blogs, *Wikipedia*, *Mendeley*, plataformas multimedia (*YouTube*, *Reddit*...) y plataformas de noticias. Permite su uso de distintos modos:

- Un *plug-in* para el navegador que indica — cuando se está en un artículo — cuáles son sus citas.
- El conocido como *altmetric badge* que permite incluir datos de citación sobre un artículo en una *web*.

- Una API (*Application Programming Interface*) con la que se pueden realizar consultas a la base de datos en la web y devuelve un fichero *json*.
- A través de *Dimensions*, un buscador que incluye además de las almétricas, las métricas tradicionales,⁽²²⁾ basadas en las citaciones entre los artículos incluidos en el propio buscador.

Altmetric ha desarrollado el *Altmetric Attention Score* (AAS), una métrica que pretende ser una medida de la cantidad de atención que una publicación recibe en los medios sociales, llamada también “registro de atención”. Su cálculo se realiza mediante un conteo ponderado del número de citas recibidas en distintos medios. Así, por ejemplo, una cita en un medio de noticias vale ocho puntos, en un blog cinco, en Wikipedia tres, en Twitter uno.⁽²³⁾

Por ejemplo, para un artículo:

- Citado dos veces en noticias (x 8 puntos) = 16
- Tuiteado o retuiteado 40 veces (x 1 punto) = 40
- Citado dos veces en Wikipedia (x 3 puntos) = 6
- Citado cinco veces en Facebook (x 0,25 puntos) = 1,25
- 100 lectores en Mendeley (x 0 puntos) = 0
- 1500 citas en Scopus o *Web of Science* (x 0 puntos) = 0

El AAS sería la suma redondeada de las puntuaciones anteriores: 63,25 (63).

Plum Analytics (plumanalytics.com)

PlumX proporciona métricas para un gran número de tipos de documentos académicos.⁽²⁴⁾

Establece cinco categorías de métricas:⁽²⁵⁾

- Citas tradicionales, obtenidas de índices de citas, como por ejemplo Scopus.

- Datos de uso: se miden *clicks*, descargas, visualizaciones del resumen y visualización del texto completo en distintas fuentes, entre otros.
- “Capturas”: incluye, en el caso de artículos, principalmente lectores que tienen la referencia añadida a Mendeley.
- Menciones: en blogs seleccionados por PlumX, plataformas de video en *streaming* (Youtube, Vimeo...) y fuentes de noticias seleccionadas por PlumX, principalmente.
- Redes sociales: tweets y retweets en los que es mencionado, “likes” en Facebook, Youtube, etc...

Pueden consultarse las métricas mediante la integración del *widget* proporcionado por PlumX en una base de datos. También directamente desde el navegador utilizando la misma URL que la utilizada por el *widget*.⁽²⁶⁾ Actualmente, está integrado en Scopus y es propiedad de Elsevier; por lo que sus datos pueden consultarse a través de esta herramienta. Es importante destacar que *Plum Analytics* solo cubre aquellas publicaciones de instituciones o editoriales que contraten el servicio.⁽²⁷⁾

Métodos

Se ha realizado una búsqueda en la base de datos PubMed (21 febrero de 2020) con los términos MeSH más relacionados con Cardiología y el sistema cardiovascular en general:

"Cardiovascular Diseases"[Mesh] OR "Cardiovascular System"[Mesh] OR "Heart Injuries"[Mesh] OR "Cardiovascular Surgical Procedures"[Mesh] OR "Myocardial Contraction"[Mesh] OR "Cardiovascular Physiological Phenomena"[Mesh] OR "Models, Cardiovascular"[Mesh] OR "Diagnostic Techniques, Cardiovascular"[Mesh] OR "Cardiovascular Agents"[Mesh] OR "Cardiac Rehabilitation"[Mesh].

Los resultados se han filtrado por años e idioma para recuperar únicamente los artículos en español del período 2010-2019. Se han obtenido 11 412 registros. Se realizó una depuración que consistió en eliminar los duplicados (349) y los que no correspondían al período estudiado (10), por lo que, finalmente, ha quedado una cantidad de 11 053 referencias.

Mediante una búsqueda en Scopus (21 febrero 2020) se ha obtenido, para cada una de las referencias, el número de citas recibidas, que para el total de referencias fueron 29 728.

Se han cotejado los DOI procedentes de la búsqueda en Scopus con los de la búsqueda en PubMed para, en caso de que hubiera dos DOI distintos, verificar si alguno correspondía a la versión en inglés de la referencia y mantener como válido el DOI de la versión en español.

Se consultó la API de Altmetric⁽²⁸⁾(16), a través de un *script* en Hypertext Preprocessor (PHP) de desarrollo propio y se han almacenado los datos en una base de datos MySQL. Para esta consulta se ha empleado el DOI en aquellos artículos que disponen de él y el identificador en PubMed (PMID) en los que no disponen de él. Se han obtenido los siguientes datos de cada referencia: AAS, número de lectores en Mendeley, número de citas en Twitter, Facebook, *blogs*, Wikipedia, videos, noticias, políticas públicas.

Finalmente, del mismo modo que en el caso anterior, se ha consultado la API del buscador *Dimensions*⁽²⁹⁾ y se ha obtenido, para cada referencia disponible, el número de citas en este buscador: 31 028.

Con todos los datos se ha construido una base de datos en *Access* que contiene los siguientes datos:

- PMID
- DOI
- Título
- Revista
- Autores
- Tipo de documento, según PubMed
- Tipo de acceso (*open access* o no, según Scopus)
- Encabezamientos MeSH.
- N.º de citas en Scopus.
- N.º de citas en *Dimensions*.

- AAS.
- N.º de citas en Twitter.
- N.º de citas en Facebook.
- N.º de citas en blogs.
- N.º de citas en políticas públicas.
- N.º de citas en videos.
- N.º de citas en Wikipedia.
- N.º de citas en medios de noticias.
- N.º de lectores en Mendeley.

Para los gráficos y el tratamiento de los datos se ha utilizado Microsoft Excel y *Libre Office Calc*. Para los datos textuales se ha empleado Notepad++.

Para la obtención de los indicadores estadísticos se ha utilizado el *software* estadístico *R*, mediante el entorno *RStudio*.

Resultados

Las referencias recuperadas corresponden a 107 títulos de revista distintos. En cuanto a la dispersión, si se establecen tres grupos se encuentra:

- Un núcleo de cinco revistas que aglutinan el 33,68 % de las referencias encontradas: *Revista Española de Cardiología*, *Medicina Clínica* (Barcelona), *Revista de Neurología*, *Medicina Intensiva* y *Revista Médica de Chile*.
- Un segundo grupo de 14 revistas que aglutina el 33,36 % de las referencias.
- Un tercer grupo de 88 revistas que suponen el restante 32,96 %.

11 títulos concentran más del 50 % de las referencias, que se concentran, según su especialidad en aquellas sobre Cardiología/sistema cardiovascular (2), medicina en general (2) y otras especialidades (7).

De las 11 053 referencias recuperadas, 1936 (17,52 %) corresponden a artículos en acceso abierto (*Open Access*).

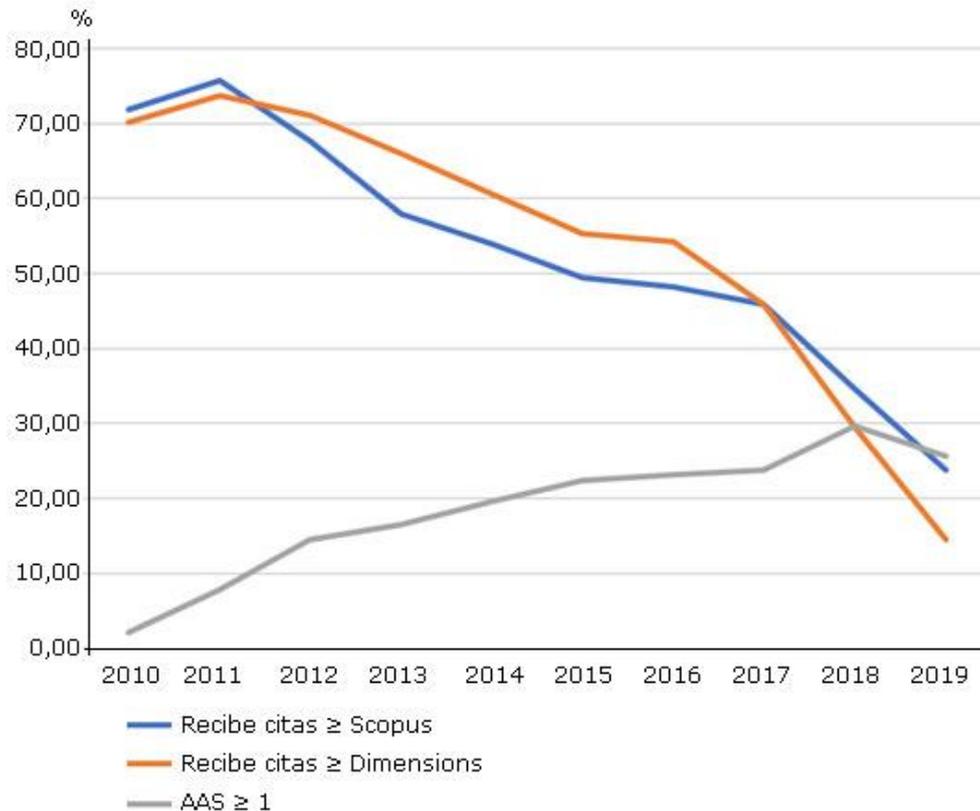
En cuanto a los tipos documentales, PubMed los clasifica, teniendo en cuenta, tanto el formato en el que se publican (artículo, editorial, carta), como el tipo de estudio (revisión sistemática, reporte de casos, estudio observacional, revisiones). La gran mayoría de las referencias recuperadas corresponden a artículos de revista (8100, el 73,28 %), seguido de las cartas (2597, el 23,50 %). En cuanto a los tipos de estudio predominan los reportes de casos (3809, el 34,46 %) y las revisiones (1441, el 13,04 %).

Volumen de artículos con citas vs artículos con métricas alternativas

Entre los artículos estudiados existe un mayor número que recibieron, al menos, una cita tradicional que artículos que obtuvieron otro tipo de mención en las fuentes de *altmetrics*. Así, 6 070 (54,92 %) disponen de citas en Scopus y 6219 (56,26 %) cuenta con citas en *Dimensions*; 7089 (64,3 %) es el número de artículos que recibió, al menos, una cita en alguna de las dos bases de datos anteriores.

En cuanto a las métricas alternativas, 1975 (17,87 %) artículos tienen un AAS mayor o igual a uno. Destaca, entre las distintas métricas, el número de artículos que han sido guardados, por lo menos en una ocasión, en Mendeley (1845, el 16,69 %) o han obtenido una mención en Twitter (1827, el 16,53 %). Del resto de las métricas proporcionadas por *altmetrics*, excepto el número de artículos con menciones en Facebook (378, el 3,42 %), ninguna llega al 0,5 %.

En lo que respecta a la evolución temporal de las citas y las métricas alternativas, se observa que se produce de modo inverso. Así, mientras que en los períodos más antiguos se encuentra un mayor porcentaje de artículos con citas tradicionales, el AAS aumenta para los períodos más recientes.



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 1 – Artículos que reciben al menos una cita o AAS > 0 por año.

Correlación entre métricas

Las métricas alternativas son una herramienta complementaria a las tradicionales, que sirven para medir el impacto de la ciencia en la sociedad. Se trata de una herramienta que, al igual que las métricas tradicionales, permite una medición cuantitativa, no cualitativa. La correlación entre las métricas alternativas y las tradicionales es uno de los aspectos que están despertando más interés en el ámbito cuantitativo; por lo que se realiza un gran número de estudios sobre las relaciones existentes entre estas, con el fin de conocer si un mayor volumen de menciones en las redes sociales puede anticipar un alto número de citas tradicionales.

Estos estudios analizan la correlación, a través de los coeficientes de *Pearson* o *Spearman*, principalmente, entre un número limitado de artículos de una materia, revista, etcétera. Una investigación realizada en 2018 sobre la correlación entre el AAS y las citas en artículos

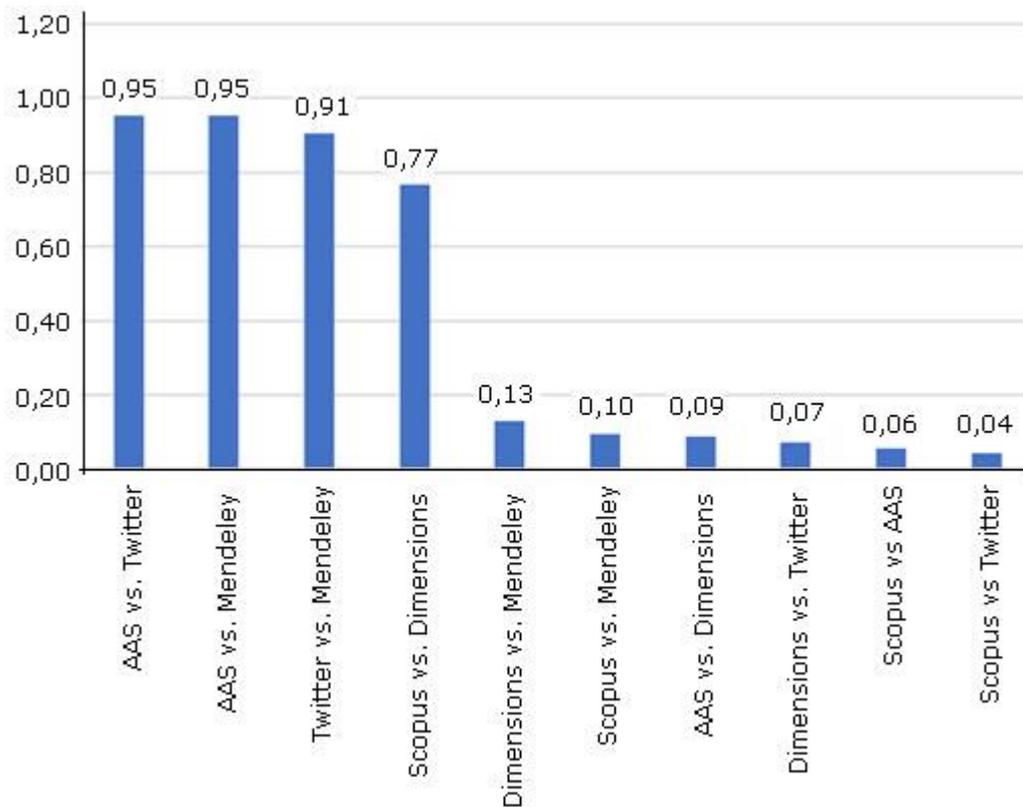
publicados en 2012 en seis revistas *Plos*, estableció para la revista *Plos Medicine* un coeficiente de correlación de *Spearman* entre el AAS y las citas de 0,194.⁽³⁰⁾

Otro trabajo de 2019 sobre 140 artículos de cirugía pediátrica (los 10 artículos más citados de 14 revistas seleccionadas), publicados en 2012, estableció un coeficiente de correlación de *Pearson* entre el AAS y las citas en Scopus de 0,1895; de igual modo se comprobó con los artículos publicados en 2015 ($r = 0,238$).⁽³¹⁾

En otro estudio se analizan los 10 artículos más citados en las 12 revistas de cirugía general con mayor factor de impacto entre el 2013 y el 2016. Se obtuvo como resultado, para los artículos publicados en 2016, un coeficiente de correlación de *Pearson* de 0,182 (para este estudio se eliminó un artículo con un AAS atípico).⁽³²⁾

Una investigación del año 2019 con 200 artículos sobre Periodontología⁽³³⁾ halló un coeficiente de correlación de *Pearson* de 0,106, entre citas en Scopus y AAS y de 0,107 entre citas en la WoS y Scopus. En 2017 se realizó otro análisis⁽³⁴⁾ a 200 artículos sobre ortodoncia y se encontró un coeficiente de correlación de *Pearson*, entre citas en Scopus y AAS, de 0,09. Otro estudio⁽³⁵⁾ encontró coeficientes de correlación ligeramente superiores para artículos sobre medicina de emergencias ($r = 0,30$) y otras especialidades médicas ($r = 0,22$).

En el presente estudio se ha utilizado el coeficiente de correlación de *Spearman* para analizar la posible correlación entre todas aquellas referencias con un número significativo de citas o menciones (Scopus, *Dimensions*, AAS, Twitter, Mendeley), tanto globalmente para todo el período estudiado, como año a año, para lo cual se han empleado las 11 053 referencias. Se ha apreciado una correlación positiva importante entre los dos sistemas de citas tradicionales analizados (Scopus y *Dimensions*), con un $r = 0,77$ ($p < 0,01$). Igualmente, se da una correlación positiva importante entre el número de menciones en Twitter y en Mendeley ($r = 0,91$, $p < 0,01$) y también entre el AAS y las menciones en Twitter y en Mendeley. La correlación hallada entre los sistemas de cita tradicionales y las alternativas es insignificante; se obtienen los valores r más elevados entre Mendeley y *Dimensions* ($r = 0,13$, $p < 0,01$) y Mendeley y Scopus ($r = 0,10$, $p < 0,01$).



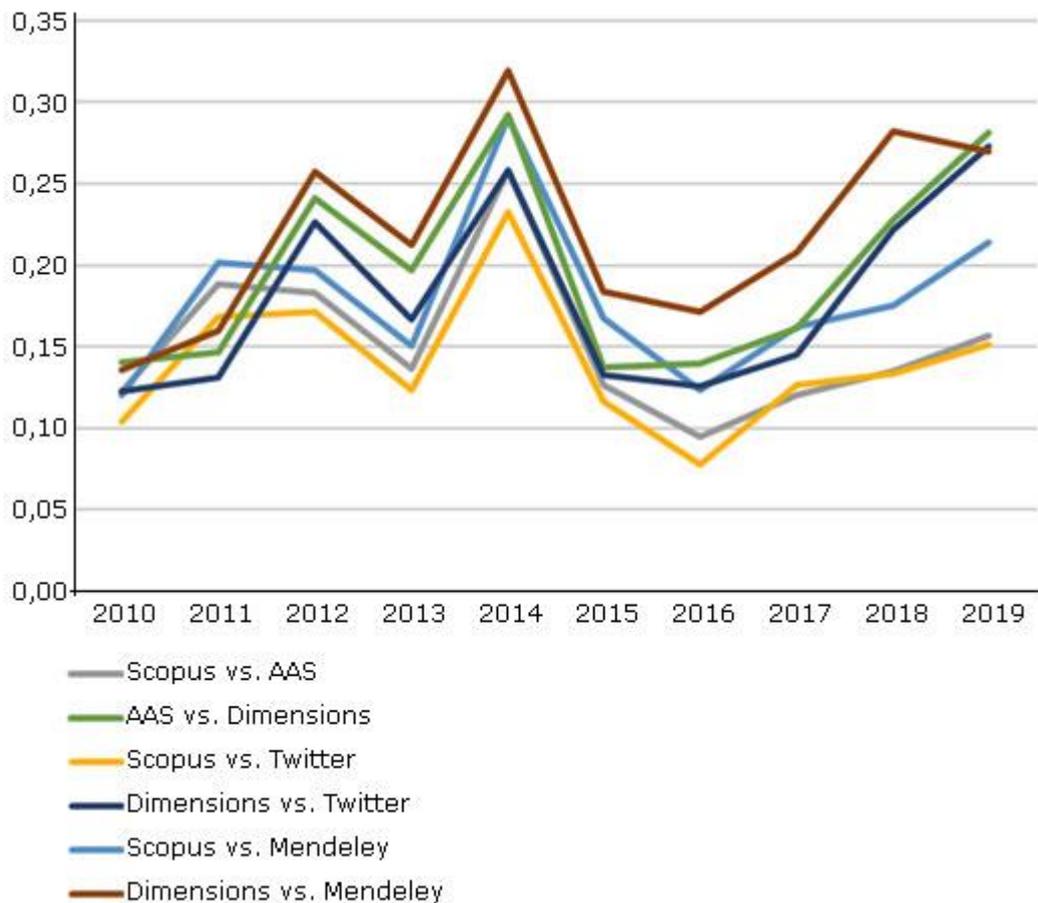
Fuente: Elaboración propia.

Fig. 2 – Correlación entre todas las métricas para las 11053 referencias ($p < 0,01$).

Al agregar la información por años se observa un mayor coeficiente de correlación entre las métricas tradicionales y alternativas analizadas. Los coeficientes de correlación más altos son los siguientes:

- Dimensions y Mendeley, año 2014: $r = 0,31$ ($p < 0,01$).
- Scopus y Mendeley, año 2014: $r = 0,29$ ($p < 0,01$).
- AAS y Dimensions, año 2014: $r = 0,29$ ($p < 0,01$).

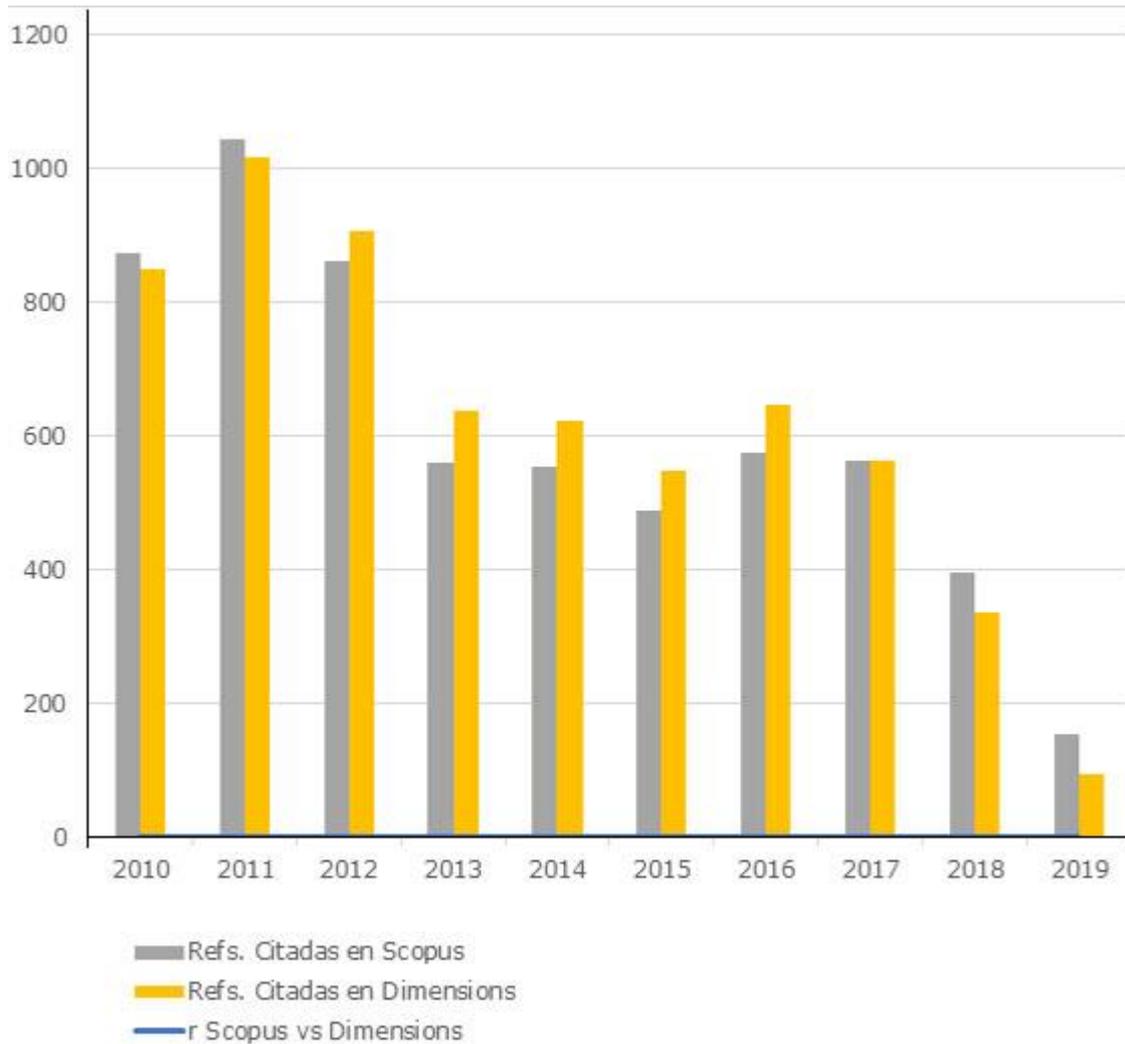
Asimismo, se aprecia cómo existe una tendencia general a un incremento anual de los coeficientes de correlación, desde el año 2016.



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 3 – Correlación por año entre las métricas tradicionales y las alternativas ($p < 0,01$).

En el caso de las métricas del mismo tipo, la correlación es significativa en todos los años analizados y se observa que la correspondencia entre las citas en Scopus y *Dimensions* podría estar determinada por el número de artículos citados en ambos sistemas; ya que, como se aprecia en el siguiente gráfico, a mayor número de artículos citados más correlación existe.



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 4 – Correlación por año entre las citas en Scopus y en *Dimensions*, comparada con el número de artículos citados en Scopus y *Dimensions* por año.

Se ha estudiado, también, la correlación entre distintas métricas escogiendo subconjuntos de referencias y comparado los resultados entre estos; así como con los ofrecidos para el total de referencias. Estos subconjuntos son:

- Referencias con una o más citas tradicionales; es decir, en Scopus o en *Dimensions* (7089).
- Referencias con AAS mayor que 0 (1975).
- Referencias con AAS mayor que 2 (454).
- Referencias con AAS mayor que 0 y una o más citas tradicionales (1405).

De este análisis se pueden destacar los siguientes elementos:

La correlación entre AAS y Mendeley varía considerablemente, si solo se toman en cuenta aquellas referencias con $AAS > 0$, independientemente de si tienen o no citas en Scopus o *Dimensions*. Si se consideran todas las referencias, el valor de r para estas métricas es de 0,95, muy parecido al que se obtiene, si solo se toman aquellas referencias con citas tradicionales, que es 0,92. En cambio, si se limita el análisis a aquellas referencias con $AAS > 0$; así como si se reduce la correlación a las referencias con $AAS > 2$, se tiene un r de 0,15. Algo parecido sucede con la correlación entre Twitter y Mendeley que es alta, si se obtienen todas las referencias o solo aquellas con citas tradicionales ($r = 0,91$ y $r = 0,92$, respectivamente) e insignificante ($r = 0,07$), si únicamente se tienen en cuenta las referencias con $AAS > 0$.

La correlación entre AAS y Twitter es positiva en todos los casos, con un r entre 0,61 y 0,95.

La correlación entre las citas tradicionales y el AAS (*AAS vs Dimensions* y *AAS vs Scopus*); así como entre las citas tradicionales y Twitter (*Twitter vs Dimensions* y *Twitter vs Scopus*) se mantiene estable y es insignificante e, incluso, negativa en algunos casos, en todos los subconjuntos de referencias analizados; así como en el total de referencias.

La correlación entre las citas tradicionales y Mendeley (*Mendeley vs Dimensions* y *Mendeley vs Scopus*) es mayor en los tres subconjuntos en los que solo se tomaron las referencias con $AAS > 0$ o $AAS > 2$ y es insignificante, tanto si tenemos en cuenta todas las referencias (0,13 y 0,10), como si solo se consideran aquellas con al menos una cita tradicional (0,09 y 0,05).

Tabla 1 - Correlación (*Spearman*) entre las métricas, utilizando solo referencias con, al menos, una cita en Scopus o *Dimensions* (citas > 0), $AAS > 0$ o ambas ($p < 0,01$, excepto que se indique lo contrario)

Métricas relacionadas	Todas	$AAS > 0$	Citas > 0	Citas > 0 y $AAS > 0$
Twitter vs. Mendeley	0,91	0,07	0,92	0,04 ($p = 0,10$)
AAS vs. Mendeley	0,95	0,15	0,97	0,12
AAS vs. Twitter	0,95	0,73	0,95	0,71

<i>Dimensions vs. Twitter</i>	0,07	-0,01 ($p = 0,73$)	0,05	-0,04 ($p = 0,10$)
Scopus vs. Twitter	0,04	0,00 ($p = 0,89$)	0,01 ($p = 0,36$)	-0,03 ($p = 0,22$)
AAS vs. <i>Dimensions</i>	0,09	0,08	0,07	0,02 ($p = 0,44$)
Scopus vs. <i>Dimensions</i>	0,77	0,74	0,63	0,63
Scopus vs. AAS	0,06	0,08	0,02 ($p = 0,09$)	0,02 ($p = 0,36$)
Scopus vs. Mendeley	0,10	0,48	0,05	0,37
<i>Dimensions vs. Mendeley</i>	0,13	0,54	0,09	0,44

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se ha calculado el coeficiente de correlación entre el número medio de las citas por artículo recibidas en Scopus y *Dimensions* y el AAS medio por artículo para cada revista; en ambos casos se obtuvo un grado de correlación bajo ($r = 0,16$ con $p = 0,11$).

Finalmente, se analizó la correlación entre la media de artículos con citas en Scopus y *Dimensions* y la media de artículos con AAS > 0 para cada revista; se obtuvo un $r = 0,09$ ($p = 0,36$) entre Scopus y AAS y $r = -0,10$ ($p = 0,32$) entre AAS y Scopus.

Referencias con mayor AAS

De las 10 referencias con mayor AAS, cinco (50 %) se concentran en dos revistas: *Revista Española de Cardiología* (3) y *Medicina Clínica* (2).

Tabla 2 - Referencias con mayor AAS

Título	Autores	Revista	Año	AAS
Real-world Data on the Efficacy of Vernakalant for Pharmacological Cardioversion in Patients with Recent-onset Atrial Fibrillation.	<i>Cosin Sales</i> y otros	Rev Esp Cardiol	2016	514
Extracorporeal membrane oxygenation to resuscitate a 14-year-old boy after 43min drowning.	<i>Scandroglia</i> y otros	Med Intensiva	2018	94
Document of recommendations of the SEA 2018. Lifestyle in cardiovascular prevention	<i>Pérez Jiménez</i> y otros	Clin Investig Arterioscler	2018	72

Comparative study on fixation of central venous catheter by suture versus adhesive device	<i>Molina Mazon y otros</i>	Enferm Intensiva	2018	54
Nordic walking for cardiovascular prevention in patients with ischemic heart disease or metabolic syndrome	<i>Vehi C y otros</i>	Med Clin (Barc)	2016	43
Spanish Diabetes Society (SED) recommendations for the pharmacologic treatment of hyperglycemia in type 2 diabetes: 2018 Update	<i>Gómez Peralta y otros</i>	Endocrinol Diabetes Nutr	2018	37
Indications of PCSK9 inhibitors in clinical practice. Recommendations of the Spanish Society of Arteriosclerosis (SEA).	<i>Ascaso y otros</i>	Clin Investig Arterioscler	2019	30
Antihypertensive overtreatment in people 80 years old and older.	<i>Baena Diez y otros</i>	Med Clin (Barc)	2018	30
Comments on the New International Criteria for Electrocardiographic Interpretation in Athletes	<i>Serratos Fernández y otros</i>	Rev Esp Cardiol	2017	30
Heart Disease and Vehicle Driving: Novelties in European and Spanish Law	<i>García Lledo y otros</i>	Rev Esp Cardiol	2018	30

Fuente: Elaboración propia.

Títulos con mayor AAS acumulado

Los títulos con mayor AAS acumulado, es decir, cuya suma de los AAS para todas las referencias es mayor, son:

Tabla 3 - Títulos con mayor AAS acumulado

Revista	AAS acumulado	Total refs.	Media AAS
Rev Esp Cardiol	1160	1536	0,76
Med Clin (Barc)	710	943	0,75
Med Intensiva	406	403	1,01
Clin Investig Arterioscler	250	213	1,17
Aten Primaria	216	159	1,36

Fuente: Elaboración propia.

Títulos con mayor número de artículos con AAS ≥ 3

Se ha tomado como base para este estudio aquellas referencias con un AAS ≥ 3 (454) por encontrarse entre el 50 % de las de mayor AAS. De las más de 108 millones de referencias incluidas en *Dimensions*, existen unas 14 000 000 con AAS ≥ 3 , hasta el 1ro de marzo de 2020.

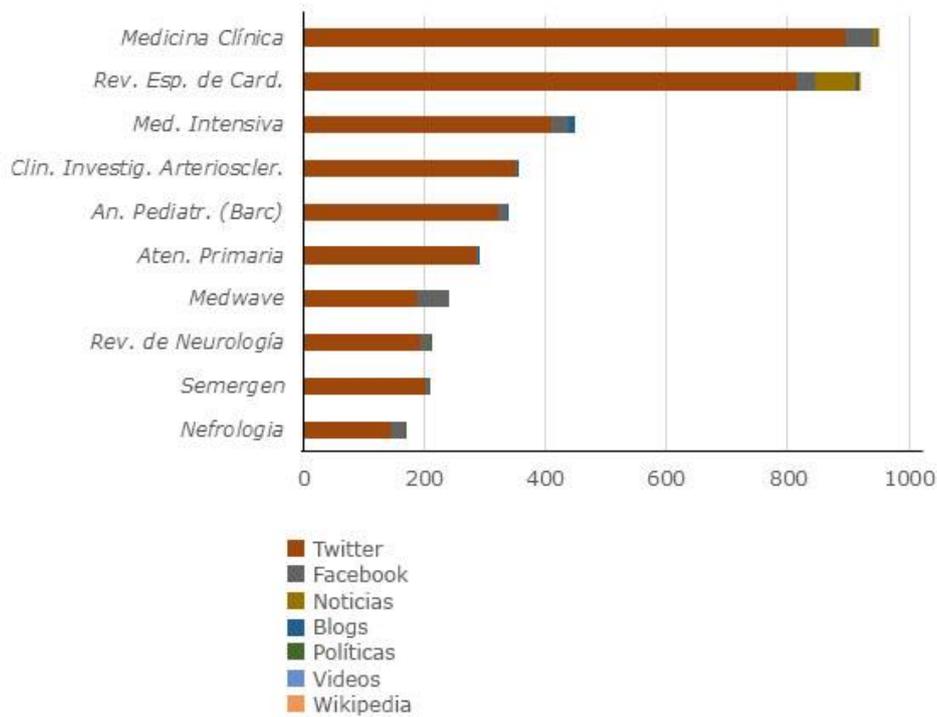
Tabla 4 - Títulos con mayor número de artículos con AAS ≥ 3

Revista	AAS ≥ 3	Total refs.	% AAS ≥ 3
Med Clin (Barc)	69	943	7,32 %
Rev Esp Cardiol	62	1536	4,04 %
Med Intensiva	40	403	9,93 %
Neurología	26	302	8,61 %
Aten Primaria	25	159	15,72 %

Fuente: Elaboración propia.

Revistas con mayor número de menciones en medios sociales

Las revistas con un mayor número de menciones en medios sociales para sus referencias son *Medicina Clínica* (952) y *Revista Española de Cardiología* (918). En ambos casos se aprecia cómo la media de menciones en medios sociales por artículo es muy baja; se sitúan en 1,01 y 0,59 respectivamente. La mayor parte de las menciones corresponden a Twitter (6030), seguida por Facebook (436), medios de noticias (89), blogs (31), Wikipedia (13) y noticias (9). No se encontraron inclusiones en videos (fig.5).



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 5 – Revistas con mayor número de menciones en redes sociales.

Tipología documental de los artículos con AAS ≥ 3

Se ha revisado si el tipo documental de estas referencias influye en tener un mayor AAS, para lo que se ha empleado la tipología documental establecida por PubMed. Esto significa que un documento puede tener uno o más tipos documentales. Mientras solo el 1,10 % de las 11 053 clasificadas por PubMed como reporte de caso (*Case Reports*) tienen un AAS ≥ 3 , en el caso de los metaanálisis este porcentaje es del 20,25 %, seguido por los documentos de consenso surgidos de un congreso - Consensus Development Conference- (18,57 %), las guías de práctica clínica (17,14 %) y las revisiones sistemáticas (13,48 %).

Tabla 5 - Número total de referencias y referencias con AAS ≥ 3 por tipo de artículo

Tipo documental	Total referencias	AAS ≥ 3	% AAS ≥ 3
Meta-Análisis	79	16	20,25 %
Conferencia de consenso	70	13	18,57 %

Guía de práctica clínica	140	24	17,14 %
Revisión sistemática	89	12	13,48 %
Ensayo controlado aleatorizado	161	17	10,56 %
Estudio observacional	525	51	9,71 %
Estudio multicéntrico	399	30	7,52 %
Revisión	1441	105	7,29 %
Estudio de validación	77	4	5,19 %
Artículo de revista	8100	386	4,77 %
Estudio comparativo	484	22	4,55 %
Editorial	566	25	4,42 %
Apoyo a la investigación (ajeno al Gobierno de Estados Unidos de América)	735	30	4,08 %
Ensayo clínico	101	4	3,96 %
Comentario	708	15	2,12 %
Carta	2597	42	1,62 %
Informe de casos	3809	42	1,10 %

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Se comprueba que el impacto de las publicaciones científicas en las redes sociales es aún bajo, pero va creciendo paulatinamente; lo que hace que este tipo de métricas sea cada vez más importante.

Actualmente, aunque existe una ligera correlación positiva entre el número de citas tradicionales y el impacto en las redes sociales, esta se muestra aún con un nivel muy bajo. Los indicadores de medición de este tipo de métricas en español ofrecen resultados bastante pobres.

El AAS aumenta para los períodos más recientes, debido, probablemente, a la mayor inmediatez de estos indicadores; así como al uso creciente de las redes sociales. Se ha tratado de encontrar una explicación a la variabilidad de los coeficientes de correlación por año, al relacionarlos con las distintas variables (número de referencias por año, citadas en Scopus y *Dimensions* por año, con AAS por año, porcentaje de referencias citadas en Scopus y *Dimensions* por año y porcentaje de referencias con AAS por año, así como con los volúmenes anuales de referencias y AAS). No se ha encontrado una explicación convincente.

La diferencia en cuanto al menor volumen de referencias con AAS, con respecto al de citas tradicionales, se puede vincular a la aún escasa presencia de las revistas académicas en español en las redes sociales. Así, hasta 13 de marzo de 2020, de las 11 revistas con más referencias, cuatro todavía no disponían de perfil en Twitter; mientras que las otras siete disponían de perfiles más o menos recientes. La mayoría de ellas presenta un número modesto de seguidores, con excepción de la *Revista Española de Cardiología*, con más de 15 000 seguidores y la *Revista de Neurología* con más de 24 000.

Por otro lado, tanto las métricas tradicionales como las alternativas proporcionan una medida cuantitativa del impacto de una publicación. Los datos de correlación que se han obtenido muestran que, actualmente, ambas métricas no tienen la misma validez para el estudio del impacto; ya que no proporcionan idéntica medida cuantitativa. Quizá quizás con el paso del tiempo podría producirse una convergencia mayor entre ellas. Representarían, por lo tanto, una medida complementaria a las métricas tradicionales, con una importancia creciente.

El artículo con un mayor AAS fue publicado en la *Revista Española de Cardiología*, que es también la que acumula un mayor AAS total. Las revistas con un mayor número de menciones en redes sociales de artículos sobre Cardiología son *Medicina Clínica* y *Revista Española de Cardiología*.

Referencias bibliográficas

1. Torres-Salinas D, Cabezas-Clavijo A. Altmetrics: no todo lo que se puede contar, cuenta. Anu ThinkEpi. 2012 [acceso 04/03/2020];7:114-7. Disponible en: <https://thinkEpi.profesionaldeinformacion.com/index.php/ThinkEPI/article/view/30343>
2. Priem J, Taraborelli D, Groth P, Neylon C. Altmetrics: A Manifiesto. altmetrics.org. 2011 [acceso 3/03/2020]. Disponible en: <http://altmetrics.org/manifiesto/>
3. Torres-Salinas D, Cabezas-Clavijo A, Jiménez-Contreras E. Altmetrics: New indicators for scientific communication in web 2.0. Comunicar. 2013;21(41):53-60. DOI: <https://doi.org/10.3916/C41-2013-05>
4. Shema H, Bar-Ilan J, Thelwall M. Do blog citations correlate with a higher number of future citations? Research blogs as a potential source for alternative metrics. J Assoc Inf Sci Technol. 2014;65(5):1018-27. DOI: <https://doi.org/10.1002/asi.23037>
5. Altmetric. What are altmetrics? [acceso 23/03/2020]. Disponible en: <https://www.altmetric.com/about-altmetrics/what-are-altmetrics/>
6. Lin J, Fenner M. Altmetrics in Evolution: Defining and Redefining the Ontology of Article-Level Metrics. Inf Stand Q. 2013;25(2):20. DOI: <https://dx.doi.org/10.3789/isqv25no2.2013.04>
7. Robinson-García N, Torres-Salinas D, Zahedi Z, Costas R. New data, new possibilities: Exploring the insides of altmetric.com. Prof la Inf. 2014;23(4):359-66. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2014.jul.03>
8. Williams AE. Altmetrics: An overview and evaluation. Online Inf Rev. 2017;41(3):311-7. DOI: <https://doi.org/10.1108/OIR-10-2016-0294>
9. Thelwall M, Haustein S, Larivie V. Do Altmetrics Work ? Twitter and Ten Other Social Web Services. 2013;8(5):1-7. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064841>
10. Mohammadi E, Thelwall M. Readership Data and Research Impact BT-Springer Handbook of Science and Technology Indicators (W. Glänzel, H. F. Moed, U. Schmoch, & M. Thelwall (eds.):761–79. Springer International Publishing. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-02511-3-29>

11. Torres-Salinas D, Ruíz-Pérez R. Las diez claves sobre métricas alternativas. DIGIBUG: Repositorio Institucional de la Universidad de Granada. 2015 [acceso 25/02/2020]. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/34922>
12. Bornmann L. Do altmetrics point to the broader impact of research? An overview of benefits and disadvantages of altmetrics. *Journal of Informetrics*. Elsevier Ltd; 2014;8:895-903. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2014.09.005>
13. Thelwall M, Haustein S, Larivière V, Sugimoto CR. Do Altmetrics Work? Twitter and Ten Other Social Web Services. *PLoS One*. 2013;8(5). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064841>
14. González-Fernández-Villacencio N. Una sola métrica no cuenta toda la historia de la producción científica. I. Visibilidad. *Rev ORL*. 2016;7(3):143-9. DOI: <https://doi.org/10.14201/ORL.14444>
15. Sud P, Thelwall M. Evaluating altmetrics. *Scientometrics*. 2014;98(2):1131-43. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1117-2>
16. Bornmann L. Alternative metrics in scientometrics: a meta-analysis of research into three altmetrics. *Scientometrics*. 2015;103(3):1123-44. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1565-y>
17. Zahedi Z, Costas R, Wouters P. How well developed are altmetrics? A cross-disciplinary analysis of the presence of «alternative metrics» in scientific publications. *Scientometrics*. 2014 [acceso 12/03/2020];101:1491-513. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1264-0>
18. Priem J, Piwowar HA, Hemminger BM. Altmetrics in the wild: Using social media to explore scholarly impact. 2012. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1203.4745>
19. Nuzzolese AG, Ciancarini P, Gangemi A, Peroni S, Poggi F, Presutti V. Do altmetrics work for assessing research quality? *Scientometrics*. 2019;118(2):539-2. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2988-z>
20. Melero R. Altmetrics—A complement to conventional metrics. *Biochem Medica*. 2015;25(2):152-60. DOI: <https://dx.doi.org/10.11613/BM.2015.016>
21. Our sources—Altmetric. [acceso 23/03/2020]. Disponible en: <https://www.altmetric.com/about-our-data/our-sources/>

22. Codina L. Dimensions: reimaginando la búsqueda académica. Lluís Codina [acceso 26/03/2020]. Disponible en: <https://www.lluiscodina.com/dimensions-buscador-academico/>
23. How is the Altmetric Attention Score calculated?: Altmetric. 2021 [acceso 23/03/2020]. Disponible en: <https://help.altmetric.com/support/solutions/articles/6000060969-how-is-the-altmetric-score-calculated->
24. About Artifacts-Plum Analytics. [acceso 23/03/2020]. Disponible en: <https://plumanalytics.com/learn/about-artifacts/>
25. PlumX Metrics - Plum Analytics. [acceso 23/03/2020]. Disponible en: <https://plumanalytics.com/learn/about-metrics/>
26. PlumX Widgets - Plum Analytics. [acceso 23/03/2020]. Disponible en: <https://plu.mx/plum/developers/widgets>
27. Ortega JL. The life cycle of altmetric impact: A longitudinal study of six metrics from PlumX. J Informetr. 2018;12(3):579-89. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.06.001>
28. Getting Started | Altmetric API documentation. altmetrics.org [acceso 23/03/2020]. Disponible en: <https://api.altmetric.com/>
29. Dimensions APIs. altmetrics.org [acceso 23/03/2020]. Disponible en: <https://www.dimensions.ai/dimensions-apis>
30. Huang W, Wang P, Wu Q. A correlation comparison between Altmetric Attention Scores and citations for six PLOS journals. PLoS One. 2018;13(4). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194962>
31. Chang J, Desai N, Gosain A. Correlation Between Altmetric Score and Citations in Pediatric Surgery Core Journals. J Surg Res. 2019;243:52-8. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2019.05.010>
32. Mullins CH, Boyd CJ, Corey BL. Examining the Correlation Between Altmetric Score and Citations in the General Surgery Literature. J Surg Res. 2020;248:159-64. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2019.11.008>

33. Garcovich D, Ausina Marquez V, Adobes Martin M. The online attention to research in periodontology: An Altmetric study on the most discussed articles on the web. J Clin Periodontol. 2020;47(3):330-42. DOI: <https://dx.doi.org/10.1111/jcpe.13221>
34. Livas C, Delli K. Looking Beyond Traditional Metrics in Orthodontics: An Altmetric Study on the Most Discussed Articles on the Web. Eur J Orthod. 2018;40(2):193-9. DOI: <https://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjx050>
35. Barbic D, Tubman M, Lam H, Barbic S. An Analysis of Altmetrics in Emergency Medicine. Acad Emerg Med. 2016;23(3):251-65. DOI: <https://dx.doi.org/10.1111/acem.12898>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Agustín Roca Vega, Enrique Aguinaga Ontoso, José Miguel Sáez Gómez.

Análisis formal: Agustín Roca Vega, Enrique Aguinaga Ontoso.

Investigación: Agustín Roca Vega, Enrique Aguinaga Ontoso.

Metodología: Agustín Roca Vega, Enrique Aguinaga Ontoso.

Software: Agustín Roca Vega.

Supervisión: Enrique Aguinaga Ontoso, José Antonio Gómez Hernández, José Miguel Sáez Gómez.

Visualización: Agustín Roca Vega, Enrique Aguinaga Ontoso, José Antonio Gómez Hernández, José Miguel Sáez Gómez.

Redacción–borrador original: Agustín Roca Vega.

Redacción–revisión y edición: Agustín Roca Vega, Enrique Aguinaga Ontoso, José Antonio Gómez Hernández, José Miguel Sáez Gómez.