

## Líderes de opinión digital en tiempos de pandemia: el rol de la Asociación Nacional de Informadores de la Salud en Twitter frente al COVID-19

Digital opinion leaders in the time of COVID-19: the role of the National Association of Health Reporters on Twitter in the struggle against the pandemic

Miguel Ángel Martín Cárdena<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3897-2537>

Rafael Carrasco Polaino<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0687-6842>

Ubaldo Cuesta Cambra<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7023-7132>

<sup>1</sup>Universidad Villanueva. Facultad de Comunicación. Madrid, España.

<sup>2</sup>Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias de la Información. Departamento de Periodismo y Nuevos Medios. Madrid, España.

<sup>3</sup>Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad y de la Cátedra de Comunicación y Salud. Madrid, España.

\*Autor para la correspondencia: [mmartincar@villanueva.edu](mailto:mmartincar@villanueva.edu)

### RESUMEN

La Asociación Nacional de Informadores de la Salud constituye una de las mayores asociaciones de prensa sectorial de España, con más de 700 miembros. Durante la crisis del COVID-19, su función en la gestión y difusión de información puede considerarse fundamental. El objetivo general de esta investigación fue analizar cómo se produce la comunicación entre los miembros de la Asociación Nacional de Informadores de la Salud en torno al COVID-19 en Twitter. Se descargaron todos los tuits e interacciones entre los asociados y se analizó la red generada por estos; se identificó a los miembros más influyentes a través de medidas de centralidad y se examinó el contenido de los tuits con mayor difusión y *engagement*. Tras identificar expresiones que aparecían con mayor frecuencia, se hizo un análisis semántico para extraer los temas más relevantes. Los datos

mostraron una red poco cohesionada, donde los usuarios interactúan poco entre sí. Tanto la Asociación como sus miembros, se centran mayoritariamente en la difusión de mensajes fomentadores de concienciación, con información relevante relacionada con la enfermedad, la formación, la denuncia social y el humor. Un uso más coordinado e interactivo de la red social por parte de los miembros de la Asociación, sería deseable para aumentar el alcance y la difusión de sus mensajes.

**Palabras clave:** coronavirus; COVID-19; análisis de redes; Twitter; líderes de opinión digital; desinformación; *engagement*.

## ABSTRACT

The National Association of Health Informants is one of the largest sectoral press associations in Spain, with more than 700 members. During the COVID-19 crisis, its role in the management and dissemination of information can be considered fundamental. The overall objective of this research was to analyze how communication occurs between members of the National Association of Health Informants regarding COVID-19 on Twitter. All tweets and interactions between associates were downloaded and the network generated by them was analyzed; the most influential members were identified through measures of centrality and the content of the tweets with the highest diffusion and engagement was examined. After identifying expressions that appeared more frequently, a semantic analysis was made to extract the most relevant topics. The data showed a poorly cohesive network, where users interact little with each other. Both the Association and its members focus mainly on the dissemination of awareness-raising messages, with relevant information related to the disease, training, social denunciation and humor. A more coordinated and interactive use of the social network by the members of the Association would be desirable to increase the reach and dissemination of their messages.

**Keywords:** coronavirus; COVID-19; network analysis; Twitter; digital opinion leaders; misinformation; *engagement*.

Recibido: 04/11/2020

Aceptado: 15/04/2021

## Introducción

A principios de enero de 2020, fueron notificadas en China las primeras muertes a causa de una nueva enfermedad denominada por la OMS COVID-19.<sup>(1)</sup> Debido a su rápida expansión por diferentes países del mundo como Corea del Sur, Irán o Italia, el 11 de marzo de 2020 la OMS declaró la enfermedad como pandemia.<sup>(2)</sup>

España, con más de 200 000 casos diagnosticados y más de 20 000 muertes a finales de abril de 2020, es uno de los países más afectados por la enfermedad, no solo desde el punto de vista sanitario, sino también económico.<sup>(3)</sup>

Con el objetivo de frenar la expansión de la enfermedad, el gobierno español aprobó un real decreto (463/2020) que permitía declarar el estado de alarma nacional a partir del 15 de marzo. Entre las medidas establecidas para combatir la pandemia, no solo en España, sino en muchos otros países, las de distanciamiento social y confinamiento han tenido un papel protagonista. Como consecuencia de las limitaciones impuestas a la comunicación interpersonal cara a cara, las redes sociales se han postulado como la mejor alternativa para mantenerse conectado con el mundo y continuar la conversación en torno a esta nueva situación.<sup>(4)</sup>

Así, desde las primeras etapas de la epidemia, se ha ido incrementado el uso de plataformas digitales como Twitter, tanto para expresar opiniones como para buscar y compartir información relacionada con la enfermedad y posibles maneras de prevenirla y combatirla.<sup>(5,6)</sup> Twitter, en concreto, es una red social especialmente relevante en este sentido porque es quizás la plataforma más apreciada y utilizada en situaciones de crisis<sup>(7,8,9)</sup> y porque una gran parte de sus 152 millones de usuarios diarios<sup>(10)</sup> la considera una fuente importante donde acudir para informarse sobre contenidos científicos y, especialmente, sobre informaciones y noticias relacionada con la salud.<sup>(11,12)</sup>

Por eso, dado que es considerada una de las principales fuentes de información, es especialmente relevante que lo que se difunda a través de su plataforma sea lo más veraz y fiable posible. Sin embargo, al igual que el resto de las redes sociales,<sup>(13)</sup> también es una fuente importante de desinformación,<sup>(14)</sup> lo cual representa una amenaza significativa cuando dicha desinformación trata sobre aspectos relacionados con la salud de los ciudadanos y de la sociedad en su conjunto.<sup>(15)</sup>

Como consecuencia de la enorme cantidad de información que ha circulado sobre la COVID-19 y las secuelas sociales, económicas y de salud que ha provocado, la Organización Mundial de la Salud ha puesto de manifiesto la existencia también de una

“infodemia” en torno a la enfermedad.<sup>(2)</sup> Por ello, ante el aluvión de contenido que se está generando cada día, es particularmente difícil identificar y distinguir los contenidos verdaderos y fiables de los contenidos falsos y propagandísticos.

Es precisamente en este escenario de incertidumbre y confusión donde el papel de los líderes de opinión es aún más relevante.<sup>(16,17)</sup> Ahora más que nunca necesitamos fuentes fiables y voces autorizadas que puedan dirigir la conversación y ayudar a los usuarios a seleccionar e interpretar la información más importante. Por eso, este artículo se centra en estudiar el comportamiento de los miembros de la Asociación Nacional de Informadores de la Salud (ANIS) en Twitter. ANIS, una de las asociaciones de prensa sectorial más grandes de España, está formada por más de 700 periodistas de todo el país, especializados en salud.<sup>(18)</sup> Así pues, el presente artículo pretende, como objetivo general, analizar cómo se produce la comunicación de los miembros de la Asociación Nacional de Informadores de la Salud acerca del COVID-19 en una red social de referencia como Twitter: ¿existe diálogo o interacción entre ellos?; ¿de qué tipo?; ¿qué clase de contenidos difunden?, etc.

En concreto, los objetivos específicos de la investigación son los siguientes:

1. Analizar la red de tuits, menciones y retuits generada por los Asociados de ANIS en relación con la COVID-19, con la finalidad de describir la naturaleza y características de dicha red de comunicación e identificar las relaciones entre los miembros de la asociación.
2. Detectar a los miembros más activos e influyentes dentro de la red de asociados de ANIS en relación con la comunicación sobre la COVID-19, a través de los principales índices de las medidas de centralidad y del Seguidor/Ratio de seguidores.
3. Identificar y analizar la labor de los usuarios más influyentes dentro de la red a través de su actividad en Twitter, en relación con el tema objeto de estudio. En concreto, si son autores o retuiteadores, si son líderes de sus grupos generando conversación o manteniéndola.
4. Medir el alcance y la relevancia de los tuits más difundidos por la red de usuarios a través del recuento de sus retuits y del cálculo de su *engagement* para analizar después qué tipo de mensajes son los que mayor viralidad obtienen.
5. Identificar los temas de conversación más relevantes en la red de usuarios generada por los asociados de ANIS.
6. Identificar el tipo de contenidos externos más difundidos por los miembros de la red,

con el fin de comprobar si son informaciones de medios periodísticos o de medios científicos, o incluso contenidos propios publicados en diferentes tipos de plataformas de gestión de contenidos. De la misma manera, identificar los dominios de Internet más presentes en la red de usuarios con el mismo objetivo, de forma que se pueda averiguar si los dominios que con mayor frecuencia aparecen son medios de información, redes sociales, de las administraciones públicas, utilidades y servicios de Internet.

## Métodos

A través del programa NodeXL pro<sup>(19)</sup> se descargaron todos los tuits e interacciones de los miembros de la Asociación Nacional de Informadores de la Salud (ANIS) que tuvieran cuenta de usuario de Twitter (en total, 346), así como los tuits e interacciones de la cuenta de la propia asociación. Para la obtención y procesamiento de los datos obtenidos, no fue necesaria la autorización explícita de los usuarios, ya que el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), no es de aplicación para la actividad pública de los usuarios en redes sociales.<sup>(20)</sup>

La descarga de los datos se realizó el 17 de abril de 2020, a las 20:45 UTC. La fecha fue elegida por considerarse que habría para entonces suficientes datos publicados en la red relacionados con el tema de estudio.

Una vez descargada la base de datos, se identificaron aquellos tuits que incluían en su contenido las palabras clave “coronavirus” o “COVID”.

Con la base de datos resultante, y a través del análisis de redes sociales (ARS), se generó un grafo, para poder realizar un análisis de la red y poder ver las interacciones entre los usuarios.

A su vez, con la intención de identificar los individuos más relevantes dentro de la red generada por los usuarios de ANIS, se calcularon las principales medidas de centralidad, estas fueron la centralidad de vector propio (*eigenvector centrality*), los niveles de *in-degree*, los niveles de *out-degree*, y el índice de intermediación (*betwensness centrality*).<sup>(21,22)</sup>

La centralidad de vector propio viene determinada por el número de conexiones que tiene un usuario añadido a cuantas otras conexiones tienen los otros usuarios que conectan con él. No se trata tan solo de hacer un recuento de conexiones por usuario para medir su relevancia dentro de la red, sino también de contar cuántas conexiones tienen los usuarios

que le conectan. Se puede ser un personaje relevante dentro de la red no solo teniendo muchas conexiones, sino teniendo también pocas conexiones, pero estando estas muy conectadas.

Los niveles de *in-degree* se calculan mediante el recuento del número de aristas que apuntan a un usuario en una red direccional. Es decir, el número de menciones, retuits y respuestas que recibe ese usuario. Es una de las formas más sencillas de medir la popularidad dentro de una red.

Los niveles de *out-degree* hacen recuento del número de veces que un usuario menciona o responde a otros. Los usuarios dentro de una red también pueden ser muy relevantes cuando mencionan o responden a otros, ya que hacen que otros usuarios participen y mantienen el tema de conversación activo.

El nivel de intermediación (*betweenness centrality*) calcula qué usuarios hacen de puente de conexión estableciendo el camino más corto entre otros dos usuarios no conectados entre sí. Sin estos usuarios la red perdería cohesión y podría terminar estando formada por componentes no conectados entre sí.

Mientras los niveles de *in-degree* y los niveles de *out-degree* tienen significados objetivos, ya que representan recuentos de conexiones entrantes y salientes de cada usuario, los niveles de centralidad de vector propio y de intermediación presentan valores relativos y solo son válidos como índice de comparación respecto a usuarios presentes dentro de la misma red. Una vez identificados los usuarios más importantes dentro de la red, se analizó el seguidor/ratio de seguimiento ( $R_f = \text{número de seguidores/número de seguidos}$ ) para medir su relevancia respecto a la red global de Twitter.<sup>(16)</sup> Este ratio, considerado uno de los indicadores más fiables de popularidad en Twitter, compara la cantidad de usuarios que se han suscrito a las actualizaciones de un usuario con la cantidad de usuarios que sigue a dicho usuario. Cuanto mayor sea resultado, más personas están interesadas en las actualizaciones de estado del usuario sin que este necesite mostrar interés en sus actualizaciones de estado primero. Si el resultado es menor que 1, es probable que el usuario sea considerado un seguidor masivo que sigue a otros usuarios con el único propósito de ganar más usuarios él mismo. Esta figura sola puede, sin embargo, conducir a interpretaciones erróneas y siempre deben verse en contexto con la cantidad total de seguidores y relaciones de interacción. Esta medida permite conocer si los usuarios más destacados dentro de la red de conversación analizada, en torno a la COVID-19, también son usuarios relevantes de la red social Twitter en términos más absolutos.

Por otro lado, para medir la actividad realizada por los principales miembros de la red de

asociados de ANIS en relación con la COVID-19, se hizo un recuento de sus tuits originales, retuits, menciones y respuestas. Esto, a su vez, también permitiría comprobar si la actividad de estos usuarios está o no en consonancia con la del resto de miembros la red. Es decir, si su comportamiento (retuitear, mencionar o crear contenido propio) es proporcional al del resto de la red.

Posteriormente, para comparar el nivel de interactividad presente en la red generada por ANIS con el *engagement* promedio en Twitter, se calculó el *engagement* de cada tuit original a través de la fórmula  $\text{engagement} = \text{interacciones del tuit} / \text{número de seguidores del autor del tuit}$ .<sup>(23)</sup> Los datos se importaron al programa SPSS Statistics en su versión 24, para detectar los casos atípicos, excluirllos, y posteriormente calcular la mediana y la media del *engagement* de los tuits y comparar esta última con la mediana del *engagement* promedio de los tuits en Twitter.<sup>(24)</sup>

Igualmente, con el objetivo de conocer las características más destacadas de las comunicaciones con mayor difusión, se realizó un análisis de contenido de los tuits que más retuits recibieron dentro de la red.

En otro paso, se hizo un análisis semántico de la totalidad los tuits publicados, identificando tanto las palabras únicas con mayor presencia, como los pares de palabras que más aparecían en la red y sus conexiones con otros pares de palabras para así, a través de estas conexiones, poder identificar los temas de discusión más relevantes.

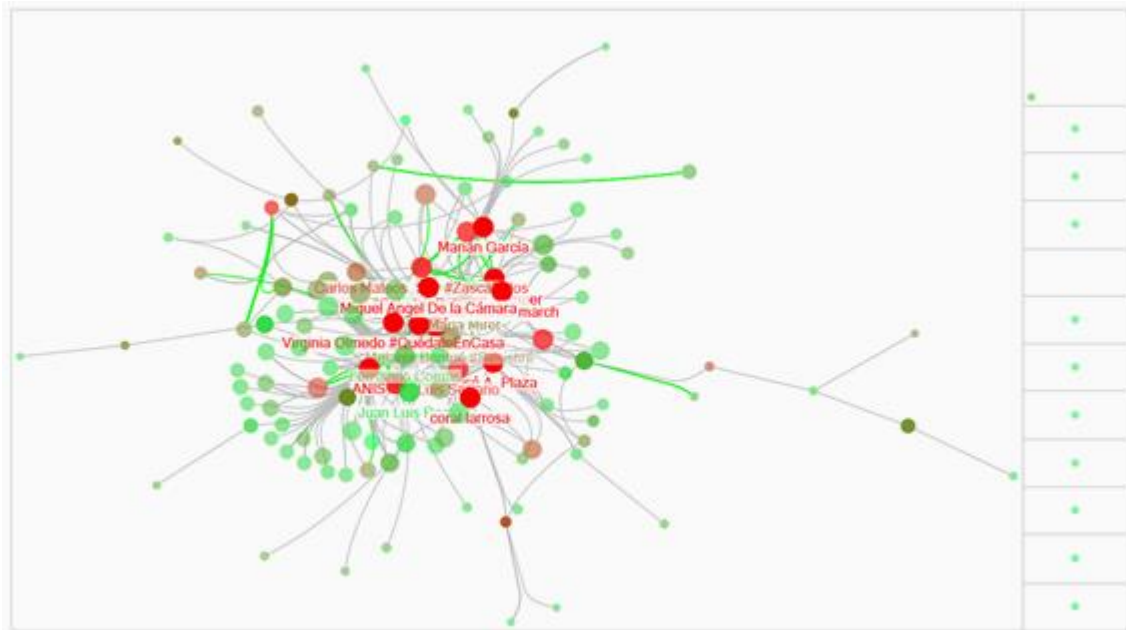
Por último, se analizaron los contenidos externos (*i.e.*: URLs) más difundidos por los asociados de ANIS, con el objetivo de comprobar si estos eran contenidos científicos o periodísticos. Se puede considerar contenido externo el elaborado por terceros y publicado por otra cuenta, y contenido curado, pero de interés para su comunidad, aquel en el que se recomienda un contenido de otros usuarios.<sup>(25)</sup>

## Resultados

### Descripción de la red de usuarios de ANIS

La red generada por los datos extraídos estaba formada por 255 usuarios de los 347 asociados de ANIS que poseen cuenta en Twitter y que, por tanto, formaban parte de la escucha (figura 1). Este dato muestra que el 73,48 % de los asociados publicaron al menos un tuit donde el coronavirus era mencionado. Estos usuarios realizaron entre ellos 256 interacciones únicas y 13 279 interacciones duplicadas (conexiones entre usuarios que se

realizan más de una vez, por ejemplo, un usuario que retuitea dos tuits de un mismo origen o un usuario que menciona a otro en más de dos tuits). Sin embargo, de estas relaciones, 12 708 fueron del tipo bucle, es decir, interacciones realizadas por un usuario consigo mismo. Esto sucede, en la mayoría de los casos, cuando un usuario publica un tuit que no recibe ninguna interacción. Quedarían, por tanto, 571 interacciones duplicadas realmente significativas.

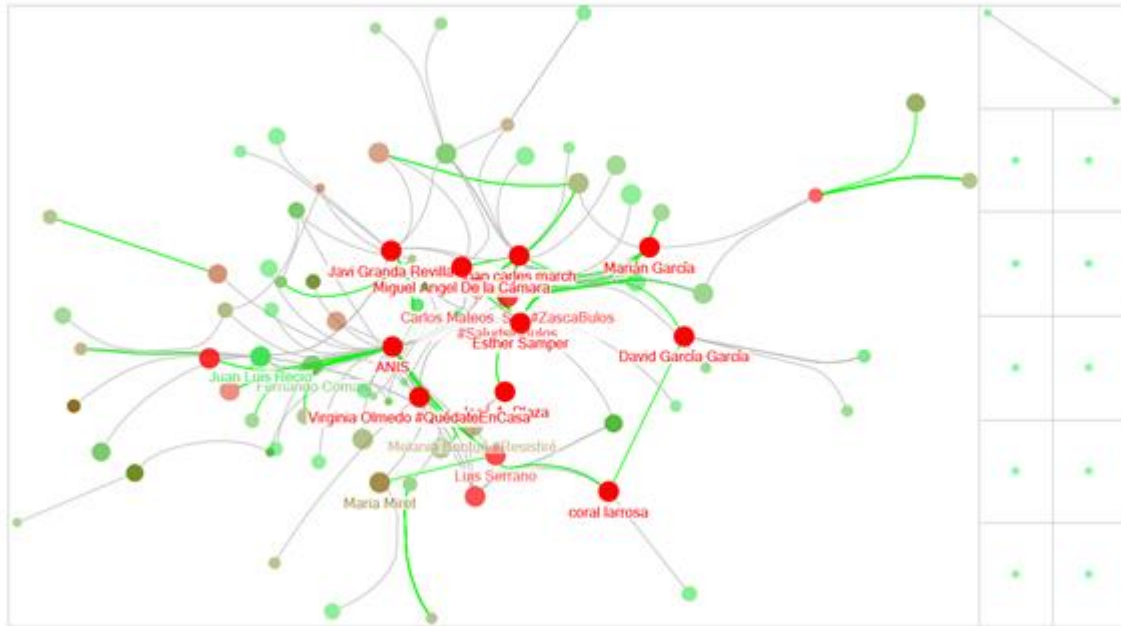


Fuente: Elaboración propia.

**Fig. 1** — Red de RTs. Vértices: el color muestra los valores de *in-degree*; el tamaño, los de *eigenvector centrality* y la opacidad, los de *betweenness centrality*. Aristas: el color muestra la reciprocidad; el grosor, la fuerza de la relación. Los vértices se muestran agrupados por componentes.

En relación con las interacciones recíprocas entre usuarios (figura 2), la red reflejó un índice de reciprocidad entre usuarios del 11,96 %, lo que significa una reciprocidad en las interacciones del 21,36 %. La reciprocidad indica las interacciones entre dos usuarios en los dos sentidos. Se trata de un valor bajo, pero muy común en Twitter, muy determinado por el hecho de que el número de respuestas suele ser el valor más bajo de todos los tipos de mensaje que existen en Twitter.<sup>(26)</sup> Si las interacciones duplicadas son una señal de la difusión que los usuarios de la red propician respecto a los tuits publicados en ella, las interacciones recíprocas son una señal del nivel de conversación.





Fuente: Elaboración propia.

**Fig. 2** — Red de menciones y respuestas. Vértices: el color muestra los valores de *in-degree*; el tamaño, los de *eigenvector centrality* y la opacidad, los de *betweenness centrality*. Aristas: el color muestra la reciprocidad; el grosor, la fuerza de la relación. Los vértices se muestran agrupados por componentes.

Todos estos datos muestran, por tanto, una red donde un porcentaje elevado de usuarios publica sus mensajes y no recibe ninguna interacción y, además, no interacciona con nadie: están, por tanto, aislados en la red. Por otra parte, existe una serie de usuarios que difunde información percibida como de valor por otros miembros de la red y sus mensajes son difundidos y comentados. Incluso, varias veces dos usuarios interaccionan sobre diferentes mensajes, sin embargo, el número de veces que se relacionan entre sí en torno a un mismo mensaje es bajo. La red, aparentemente, funciona como una cámara de eco (*echo chamber*)<sup>(27)</sup> y no tanto como una plataforma para el diálogo.

En línea con lo ya comentado, dentro de la red se encontraron diferentes componentes (conjuntos de usuarios) aislados, sin relación entre sí. Un total de 115 componentes diferentes, de los cuales 112 estaban formados por un solo usuario, lo que implica que, de la red de 255 usuarios, 112 que publicaron algún tuit, no recibieron ni realizaron ninguna interacción con otro asociado. Esto indica que, si bien poco más de la mitad (139) de los asociados de ANIS tienen sentimiento de comunidad y lo demuestran interactuando entre ellos (11 602 interacciones) y compartiendo información, existen otros asociados que difunden sus propios tuits sin interactuar con el resto de los miembros de la asociación.

Otras medidas relevantes del conjunto de la red formada, son su distancia geodésica máxima (diámetro de la red, determinado por el número de pasos mínimos que hay que atravesar para conectar a los dos usuarios más separados), que fue 8, y la densidad del grafo (relación entre el número de aristas del grafo y el número de aristas máximo, que es el número de aristas de un grafo completo con el mismo número de nodos): 0,56 %. Estos datos reflejan una red descompensada, con poca cohesión global y bastante dispersa, que representa, en su conjunto, poca relación homogénea entre los usuarios.

En cuanto al tipo de interacciones que se produjeron en la red, los 255 usuarios publicaron un total de 12 672 tuits, 538 retuits, 69 menciones en retuits, 247 menciones y 9 respuestas. El bajo número de menciones y respuestas, junto con el pequeño índice de reciprocidad, refleja el uso de Twitter por parte de los asociados como una herramienta de difusión de contenidos más que como una plataforma de diálogo y conversación.

### Medidas de centralidad

Los diferentes índices y medidas de centralidad presentan 16 usuarios que se pueden identificar como los que mantienen la red y podrían ser considerados los líderes de opinión de la misma. Se trata de periodistas, médicos, divulgadores científicos, farmacéuticos o directores de comunicación de entidades relacionadas con la ciencia, además de la propia asociación ANIS.

En concreto, se puede destacar el papel protagonista de la cuenta de la ANIS, ya que, aun cuando no es una de las que más tuits o retuits muestra (tabla 2), es la que más menciones recibe, la principal dentro de la red y la que en mayor medida funciona como intermediaria, conectando a asociados que, si no existiera ANIS, no estarían conectados (tabla 1).

**Tabla 1** — Principales medidas de centralidad

<i>Eigenvector centrality</i>		<i>Betwenness centrality</i>		<i>In-degree</i>		<i>Out-degree</i>	
@anislud	0,06	@anislud	9850,53	@anislud	66,00	@joancmarch	15,00
@xavigranda	0,04	@boticariagarcia	2325,61	@Plaza_Bickle	22,00	@juanluisrecio	13,00
@Plaza_Bickle	0,03	@Plaza_Bickle	2264,03	@Shora	22,00	@virginiaolmedo	12,00
@joancmarch	0,03	@Shora	2017,79	@xavigranda	22,00	@MiguelDlaCamara	12,00
@Shora	0,03	@xavigranda	1839,24	@boticariagarcia	20,00	@fecove	12,00
@virginiaolmedo	0,03	@corallarrosa	1624,43	@joancmarch	17,00	@anislud	10,00
@LuisSerranoR	0,02	@virginiaolmedo	1392,82	@virginiaolmedo	13,00	@corallarrosa	10,00
@MiguelDlaCamara	0,02	@OjodeThot	1341,57	@LuisSerranoR	13,00	@carloscomsalud	10,00
@melzbentue	0,02	@joancmarch	1240,82	@corallarrosa	11,00	@periodistia	9,00
@corallarrosa	0,02	@MiguelDlaCamara	1114,13	@OjodeThot	11,00	@melzbentue	9,00

Fuente: Elaboración propia.

Igualmente, José Antonio Plaza es un usuario que destaca dentro de la red porque ocupa las primeras posiciones en varios índices. El tercer puesto en el índice de centralidad y en intermediación, y el segundo puesto en el número de menciones recibidas. Este asociado a ANIS tiene como nombre de usuario de Twitter @plaza\_bickle y se presenta como “Periodista. Leer y escribir. Salud y ciencia. Rock y basket. Ahora en @SaludISCIII, antes en @diariomedico. Presidente de @acbiotecnologia. Hablo solo por mí”.

Por otra parte, cuando se analizó la actividad de estos 16 usuarios principales de la red (tabla 2), se encontró que la actividad que se produce en mayor medida es la publicación de tuits originales propios, seguida por el retuit de las publicaciones originales de otros usuarios. En tercer lugar, aparece la mención a otros y, por último, la respuesta. Tan solo Miguel Ángel de la Cámara publica una respuesta a otro tuit. Esta escasez de respuestas y menciones determina el bajo índice de reciprocidad, expuesto anteriormente; que, por otro lado, es común en Twitter como norma general. Se puede concluir, por tanto, que la actividad de estos usuarios destacados es un reflejo de la actividad en la red de ANIS en general.

A su vez, para comprobar si los usuarios más relevantes dentro de la conversación analizada también son relevantes en Twitter más allá del tema objeto de estudio, se analizó la radio de seguidores/seguídos (tabla 2). Este radio es un indicador de la importancia de un usuario dentro de la red de Twitter, ya que los usuarios de Twitter que tienen más seguidores que cuentas a las que siguen, como es el caso de, prácticamente, los 16 usuarios analizados, se consideran relevantes dentro de la red social. Cuanto más elevado es el valor del radio, más se puede inferir que dicho usuario es una referencia para el resto de usuarios de la red total de Twitter. En este caso, Marian García aparece como la asociada con mayor puntuación en dicho índice.

**Tabla 2** — *Follower/following ratio* de los usuarios y actividad en Twitter relacionada con la COVID-19, de los principales asociados de ANIS

Usuario	Descripción	Follower/ following ratio
@boticariagarcia	Dra. Farmacia y nutricionista. Divulgadora de amplio espectro en @RNE @zapeandola6 @sextanocheTV @elmundoes Sombrero de graduación @ui1universidad Conquense incansable.	42,61
@Shora	Médica, Dra. en Medicina Regenerativa y comunicadora ( <a href="http://Eldiario.es">http://Eldiario.es</a> , Hipertextual, Investigación y Ciencia...). Autora de #SiEscueceCura <a href="http://amzn.to/2RSPWeK">http://amzn.to/2RSPWeK</a>	11,46
@anisalud	ANIS es la asociación de periodistas sanitarios y profesionales de la comunicación en salud de España. Está vinculada a @fape_fape.	8,62
@fecove	Editor PHARMACOSERIAS Vicepresidente Asociación Nacional Informadores de Salud ANIS Profesor postgrado Mktg Farmacéutico Fac. Farmacia UCV Caracas (Venezuela)	6,37
@MiguelDlaCamar	#SaludDigital ♥ #Comunicacion #eSalud #Radiographer EA Speaker	5,68

a	#innovaciónsocial #DigitalHealth #Creatividad #DesignThinking #uxdesign 🔗 @AieSalud	
@corallarosa	Periodista, madre y abuela. Trabajo en Informativos Telecinco, pero esta cuenta es personal. Vicepresidenta @anisalud . Ahora sé un poco más sobre cáncer.	2,49
@juanluisrecio	Blogger gastronómico (El buen vivir de Juan Luis Recio), crítico de vinos (XL Semanal), letrista, sociólogo, mensista, poeta	2,40
@Plaza_Bickle	Periodista. Leer y escribir. Salud. Ciencia. Rock. Basket. En @SaludISCIII . Ex @diariomedico . Presido @acbiotecnologia . Entrevistas en @Naukas_com . Hablo por mí	2,38
@OjodeThot	Buscando la salud... de la información. Jefe de Comunicación del Hospital Gregorio Marañón. (Perfil personal)... Solo escribo en mi nombre.	2,31
@periodistia	Periodista internacional especializada en salud • Periodismo freelance • Desarrollo personal CuerpoMente   Freelance international journalist • Health mind&body	1,82
@carloscomsalud	Dtor de la agencia de comunicación @comsalud . Coordino #SaludsinBulos #hackathonsalud . Vpte. @AieSalud #esalud #ehealth #mHealth #saluddigital	1,73
@LuisSerranoR	DG @SrLoboyFriends Especialista en #ComunicacióndeCrisis. Apoyando @Edcivemerg y @vostSPAIN	1,43
@melzbentue	Periodista. Trabajo en comunicación. Salud y ciencia. <a href="http://melaniabentue.es">http://melaniabentue.es</a> Delegada de @anisalud en Aragón	1,34
@virginiaolmedo	Periodista. 34 años en medios o gabinetes. Ahora #HospitalClínicoSCarlos Personalización Asist. Vocal Comunicación @anisalud . Vivo #Aravaca y quiero mejorarla.	1,14
@joancmarch	Profesor @EASPsalud comunicación equipos líder. Investigador	1,03
@xavigranda	#Periodismo #freelance salud-humanidades. Profesor de comunicación científica Facultad Farmacia #UB (Máster ESAME). Vocal de la Asoc Informadores Salud @anisalud	0,91

Fuente: Elaboración propia.

### Análisis de difusión y engagement

Los tuits que aparecen en la red de asociados de ANIS y que más difusión tienen en Twitter por el número de retuits que acumulan, son los siguientes (tabla 3):

**Tabla 3** — Tuits con más retuits de la red generada por los asociados de ANIS

Tuit	Categoría	RTs
A message from me and my dad, @Melbrooks. #coronavirus #DontBeASpreader <a href="https://t.co/Hqhc4fFXbe">https://t.co/Hqhc4fFXbe</a>	Concienciación	195 255
For the average American the best way to tell if you have COVID-19 is to cough in a rich person's face and wait for their test results	Denuncia	187 846
Things Covid has proven: 1. The job you were told couldn't be done remotely can be done remotely 2. Many disabled workers could have been working from home, but corporations just didnt want them to. 3. Internet is a utility, not a luxury 4. Universal healthcare is necessary	Denuncia	139 699
La OMS ha aclarado que los animales de compañía no transmiten el COVID-19. ¡DALE RT para evitar abandonos, por favor!	Concienciación	95 589
Halting funding for the World Health Organization during a world health crisis is as dangerous as it sounds. Their work is slowing the spread of COVID-19 and if that work is stopped no other organization can replace them. The world needs @WHO now more than ever.	Denuncia	95 055
Ayer fue mi primer guardia en un área COVID en un hospital, y siento que si	Concienciación	93 600

hubiera podido grabar un video de cómo es estar ahí como paciente, NADIE saldría de sus casas. Ni de vacaciones, ni de peda a la casa del amigo, ni al mercado del mar. Abro hilo concientizador <input type="checkbox"/>		
Korea finished developing the 10 minute COVID-19 diagnostic kit and is now ramping up production. They plan to export 300.000 test-kits per week - <a href="https://t.co/DpJCph9RT7">https://t.co/DpJCph9RT7</a>	Información científica	89 712
Levels of nitrogen dioxide pollution fell drastically in parts of Italy — a direct result of the country closing due to #COVID19. Venetians say the water hasn't been this clear in 60 years. Air quality and pollution continues to clear. Some refreshing positive news for your TL 🌍 <a href="https://t.co/PxOAFV8ajd">https://t.co/PxOAFV8ajd</a>	Concienciación	89 093
Vivo en Shanghái. Parece que la crisis del coronavirus empieza a estar controlada por fin en China. Os voy a contar cómo se ha combatido el virus aquí y el efecto de las medidas tomadas en la población. Vais a flipar. Dentro HILO. <a href="https://t.co/soWj1FFJrr">https://t.co/soWj1FFJrr</a>	Información científica	84 066
El mejor traje anti #coronavirus <a href="https://t.co/7tVIFNvfah">https://t.co/7tVIFNvfah</a>	Humor	72 845

Fuente: Elaboración propia.

En su mayoría, son tuits de concienciación sobre la importancia de la adopción de medidas de seguridad respecto a la COVID-19, como la necesidad de permanecer en los hogares, por ejemplo. Asimismo, muchos de los tuits más difundidos adoptan un tono de denuncia acerca de las injusticias sociales que se han puesto de manifiesto a raíz de la pandemia. Igualmente, aparecen tuits que presentan las consecuencias de la permanencia en estado de confinamiento y tuits de difusión de informaciones sobre nuevos descubrimientos en relación con la enfermedad. También se muestra cómo el humor puede ser una aproximación a la COVID que provoca una gran capacidad de difusión.


Para calcular si el nivel de retuits en esta red es mayor o menor que el nivel promedio de Twitter, se calculó la media de los retuits de cada tuit, una vez que se descartaron aquellos tuits que presentaron un número de retuits atípico. De los 12 672 tuits originales, se descartaron, por este motivo, 610; quedaron válidos 12 062 tuits originales.

La frecuencia de retuits puede considerarse válida para comprobar la difusión de un mensaje en valores absolutos. En este caso los resultados mostraron una media de 247,58 retuis por cada tuit, una mediana de 7 y una desviación estándar de 1001,98. El número de retuits promedio es bajo, ya que la media de retuits por tuit se ha situado en 1690,46 retuits por cada tuit publicado.<sup>(28)</sup>

Para medir la capacidad de interactividad de los tuits, se calculó su *engagement*. Los tuits con mayor *engagement* fueron los siguientes (tabla 4):

**Tabla 4** —Tuits con mayor *engagement* difundidos por la red de asociados de ANIS

Tuit	Engagement
Gracias a todos y todas los profesionales sanitarios que siempre estáis, pase lo que pase Celadores, administrativ@s, telefonistas, enfermeras, médic@s, farmacéutic@s, conductores de	8916,88 %

ambulancias, auxiliares, psicólogo@s... A cada profesional, ¡gracias! #ProfesionalesCOVID  <a href="https://t.co/ZElEp9wfrt">https://t.co/ZElEp9wfrt</a>	
Para los que se creen inmortales y siguen saliendo al parque sin hacer caso a la orden de permanecer en domicilio, estas son las radiografías de un chico de 28 años intubado en la UCI en mi hospital por #coronavirus. Pista: los pulmones es lo negro, lo blanco es neumonía <a href="https://t.co/HsWOj43EVv">https://t.co/HsWOj43EVv</a>	8808,33 %
Hoy en Chile hay 434 casos de COVID-19 y mañana seguramente serán 100 casos más, entro los que estaré yo porque hoy me llamó la clínica para decirme que soy positivo. Abro hilo para contar mi experiencia y para hablar de la prueba que nadie habla.	8093,89 %
El análisis para ver si tienes el Coronavirus en EEUU cuesta 3.000 dólares. En España es gratis. Bendita sanidad pública. Lo público es civilización y progreso. Que nunca nos la quiten.	7727,13 %
La OMS ha aclarado que los animales de compañía no transmiten el COVID-19. ¡DALE RT para evitar abandonos, por favor!	7637,33 %
Things Covid has proven: 1. The job you were told couldn't be done remotely can be done remotely 2. Many disabled workers could have been working from home, but corporations just didnt want them to. 3. Internet is a utility, not a luxury 4. Universal healthcare is necessary	7269,00 %
Papá ha muerto esta madrugada. Se llama Julián Iglesias, 89 años. Como él no era famoso no saldrá en las noticias, ni será TT. Solo un número más entre las muertes provocadas por el coronavirus. En nombre de todos los ancianos que han muerto y morirán estos días #juliániglesias <a href="https://t.co/MmgMbpiaUB">https://t.co/MmgMbpiaUB</a>	6811,95 %
!! Combinar hidroxiclороquina con azitromicina logra curar al 100% de pacientes con #COVID19 con un tratamiento de 6 días, según un ensayo clínico liderado por Dr Raoult en Francia. Abre la posibilidad de una estrategia internacional para combatir el virus <a href="https://t.co/oOfBGhLHnp">https://t.co/oOfBGhLHnp</a> <a href="https://t.co/aiF7lpMbSN">https://t.co/aiF7lpMbSN</a>	6622,58 %
Así no Madrid. Así no. Es #LaPedriza a las 11:30h. Nos pasa la imagen #AgentesForestalesCM Es necesario abandonar las áreas recreativas de la Sierra. Por favor #quedateencasa #CoronavirusEspaña #CoronavirusMadrid #ASEM112 #Madrid112 <a href="https://t.co/mPaVNzIHMz">https://t.co/mPaVNzIHMz</a>	6576,95 %
Enloquecido con la paciente cero en Uruguay. una señora que viajó a Madrid y volvió de Milan con coronavirus y en vez de guardarse fue al día siguiente a un casamiento para 500 personas en Carrasco no sin antes pasar por la peluquería y visitar a su madre de 84 años. Darwin award	6563,81 %

Fuente: Elaboración propia.

El contenido de los tuits con mayor *engagement* ofrece temas muy variados. El tuit con el valor más importante es de agradecimiento a los profesionales del sector sanitario, seguido de la crítica a aquellos ciudadanos que no respetan las medidas de seguridad. También destaca el mensaje que informa que los animales no transmiten el virus, además de los que hablan de experiencias en los hospitales y centros de salud, o de la importancia de vivir en un estado de bienestar con salud pública accesible.

Una vez calculado el *engagement* de los 12 672 tuits originales, también se descartaron, como en el caso de los retuits, aquellos que obtuvieron un *engagement* identificado como atípico. En este caso fueron válidos 12 554 del total de los tuits originales.

Los resultados mostraron un *engagement* promedio de 21,39 % por cada tuit, una mediana

de 0,26 % y una desviación estándar de 106,19 %. Se trata de un *engagement* que presenta una mediana muy elevada en comparación con la mediana del *engagement* de Twitter en general (24), que es de 0,045 %.

### Red de palabras

Cuando se analizan las palabras más frecuentes, cabe destacar la aparición de “gracias” como término más repetido, ello refleja, probablemente, el agradecimiento de la sociedad hacia los profesionales sanitarios (también en el *top* de las palabras más repetidas). Igualmente, es también destacable la aparición del término “información”, lo cual pone de manifiesto la importancia de este concepto dentro de la red generada por ANIS en una crisis social de este tipo.

Cuando se analizan los pares de palabras más repetidas en la red y cómo estos pares se conectan con otros, aparecen los diferentes discursos, temas y argumentos más utilizados. Entre estos, destacan los relacionados con los bulos, y con la necesidad de que los periodistas informen con rigor y difundan tan solo informaciones contrastadas; un ejemplo: las consecuencias del consumo de ibuprofeno para el tratamiento de la enfermedad y la insistencia en quedarse en los hogares para frenar la propagación de la enfermedad.

### Contenidos externos compartidos

Entre los contenidos externos más difundidos a través de la red, los más relevantes son (tabla 5):

**Tabla 5** — Contenidos externos más difundidos

Título	Autor	Número de veces compartido
4 ideas para trabajar en casa en estado de alarma por coronavirus	@periodista	17
Algunas cosas positivas que podemos sacar del estado de alarma por coronavirus	@periodista	14
Por favor ¡deja ya de reenviar bulos por WhatsApp!	@periodista	13
Coronavirus: el feminismo no es el problema, los derechos humanos son siempre la solución	@periodista	8
La AEMPS informa que ningún dato indica que el ibuprofeno agrave las infecciones por COVID-19	Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios	7
Situación de COVID-19 en España	Ministerio de Sanidad	7
2019-Nuevo Coronavirus	Comunidad de Madrid	6
Las mejores infografías científicas y visualizaciones de datos sobre el coronavirus	@HeberLongas	6
Haz tu autoevaluación del COVID-19	Comunidad de Madrid	5

Fuente: Elaboración propia.

Las referencias más difundidas por la red son informaciones de utilidad de organismos de la Administración Pública y reflexiones o informaciones de tipo divulgativo, producidas por miembros de la asociación. Destaca María Miret, periodista independiente y autora de un medio personal que tiene como subtítulo “Periodismo con alma, comunicación con conciencia, información con compromiso. Salud, en esencia”. Los contenidos que ha publicado durante el periodo estudiado ocupan los cuatro primeros puestos en cuanto a difusión dentro de la red. Se trata, en todos los casos, de contenidos de carácter formativo. A la hora de hacer un recuento de los dominios más difundidos por la red, destacan los siguientes: twitter.com, alsoldelacosta.com, elpais.com, bit.ly, elmundo.es, eldiario.es, ow.ly, paper.li y abc.es.

Se comprueba que los dominios informativos son los más relevantes en la red, en particular, las versiones digitales de los diarios de información general como *El País*, *El Mundo*, *eldiario.es* y *ABC*. También aparece un medio informativo digital de ámbito regional andaluz: *Al Sol de la costa*. Además, destacan la red social de videos Youtube, las webs del gestor de cuentas de redes sociales HootSuite y la plataforma de gestión de contenidos paper.ly. Por último, el servicio de acortamiento de URLs, bit.ly.

## Discusión

Tanto la situación de crisis social y sanitaria que ha provocado la COVID-19 como las medidas de distanciamiento social impuestas por el gobierno, han provocado que las redes sociales en general, y Twitter en particular, se hayan convertido en uno de los principales medios alternativos para la comunicación y expresión, y en herramientas predilectas para buscar y compartir información relacionada con la enfermedad. En este contexto, donde la veracidad y la utilidad de la información que aparece en las redes sociales es más relevante que nunca, la presente investigación se ha ocupado de estudiar el comportamiento y la comunicación en Twitter de uno de los colectivos con mayor autoridad sobre la materia: la Asociación Nacional de Informadores de la Salud (ANIS).

Lo primero que puede señalarse es que los asociados de ANIS todavía no tienen una presencia mayoritaria en Twitter, ya que solo 347 de los casi 700 asociados de ANIS tiene cuenta en la red social. Por otro lado, al menos entre los asociados que tienen cuenta en Twitter, parece que el coronavirus es un tema relevante, puesto que al menos el 73,48 % de



ellos publicaron como mínimo un tuit donde el coronavirus era mencionado.

Los datos obtenidos al aplicar el Análisis de Redes Sociales a la totalidad de sus comunicaciones en Twitter respecto a la COVID-19, reflejan que los usuarios de ANIS conforman una red poco cohesionada y poco homogénea (con solo tres componentes de más de un usuario), donde aproximadamente la mitad de los usuarios que tienen actividad en Twitter están conectados entre sí, mientras que la mitad restante son individuos que publican tuits, pero no mantienen ninguna conexión o diálogo. En esta misma línea, tanto el número de interacciones duplicadas como recíprocas, permiten concluir que los miembros de ANIS utilizan la red social más como una herramienta de difusión de contenidos (*echo chamber*) que como una plataforma de diálogo y conversación.

Por otro lado, las medidas de centralidad revelaron la existencia de 16 asociados cuya actividad les convierte en las figuras más relevantes de la red respecto a la comunicación sobre la COVID-19. Dichas medidas también mostraron que se puede ser una figura central en la red sin ser el usuario que más tuits genera, como es el caso de la cuenta de la propia ANIS.

También se puede concluir que los temas y mensajes más tratados por los usuarios de ANIS y los que provocaron mayor difusión y *engagement* fueron el agradecimiento al personal sanitario, así como el reconocimiento a la sanidad pública, los mensajes de concienciación sobre la importancia de adoptar las medidas de prevención recomendadas por las autoridades sanitarias y los contenidos de carácter informativo. Igualmente, las referencias más difundidas por la red han sido informaciones de utilidad de organismos de la Administración Pública y reflexiones o informaciones de tipo divulgativo, producidas por miembros de la asociación.

## Conclusiones

Se puede concluir por tanto que, si bien es cierto que sería recomendable aumentar todavía más su presencia y su cohesión en esta red social para potenciar la difusión de sus mensajes, la labor de los miembros de ANIS en Twitter en torno a la COVID-19 es la propia de líderes de opinión responsables, preocupados por la formación y la difusión de contenidos veraces, útiles y socialmente relevantes.

## Referencias bibliográficas

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, *et al.* A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020 Feb 20;382(8):727–33.
2. World Health Organization. Global Health Observatory data repository. Global Health Observatory data repository. 2020 [acceso 30/08/2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3fxI4tW>
3. Europa Press. España, entre los que más sufrirán el impacto inicial de la crisis del coronavirus. *La Vanguardia.* 2020 [acceso 26/04/2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3rmuqzm>
4. Chen E, Lerman K, Ferrara E. COVID-19: The First Public Coronavirus Twitter Dataset. 2020 [acceso 26/04/2020]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2003.07372>
5. Galera C, Juste M. El impacto del coronavirus en las redes sociales españolas. *Expansión.* 2020 [acceso 26/04/2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3qvHX8q>
6. Thelwall M, Levitt JM. Retweeting COVID-19 disability issues: Risks, support and outrage. *El Prof la Inf.* 2020;29(2). DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2020.mar.16><https://orcid.org/0000-0001-6065-205X>
7. Acar A, Muraki Y. Twitter for crisis communication: Lessons learned from Japan's tsunami disaster. *Int J Web Based Communities.* 2011 Jul;7(3):392–402.
8. Cameron MA, Power R, Robinson B, Yin J. Emergency Situation Awareness from Twitter for crisis management. In: *WWW'12 - Proceedings of the 21st Annual Conference on World Wide Web Companion.* New York, USA: ACM Press; 2012 [acceso 26/04/2020];695–8. Disponible en: <https://bit.ly/328Sz3M>
9. Sreenivasan ND, Lee CS, Goh DHL. Tweet me home: Exploring information use on Twitter in crisis situations. En: *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics).* Springer, Berlin, Heidelberg; 2011. p. 120–9.
10. Clement J. Countries with the most Twitter users 2020. *Statista.* 2020 [acceso 26/04/2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3qx0VeU>
11. Hotlin P, Olmstead K. *The Science People See on Social Media.* 2018 [acceso 26/04/2020]. Disponible en: <https://pewrsr.ch/33qHk7d>

12. Wilford J, Osann K, Wenzel L. Social Media Use Among Parents of Young Childhood Cancer Survivors. *J Oncol Navig Surviv*. 2018 [acceso 26/04/2020];9(1):10–7. Disponible en: <https://bit.ly/3KiVzvx>
13. Lazer DMJ, Baum MA, Benkler Y, Berinsky AJ, Greenhill KM, Menczer F, *et al*. The science of fake news. *Science* (80-). 2018 Mar 9;359(6380):1094–6. Disponible en: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aao2998>
14. Pulido Rodríguez C, Villarejo Carballido B, Redondo Sama G, Guo M, Ramis M, Flecha R. False news around COVID-19 circulated less on Sina Weibo than on Twitter. How to overcome false information? *Int Multidiscip J Soc Sci*. 2020 [acceso 26/04/2020];9(2):1-22. Disponible en: <https://bit.ly/3ro2H1c>
15. Scheufele DA, Krause NM. Science audiences, misinformation, and fake news. *Proc Natl Acad Sci*. 2019 Apr 16 [acceso 26/04/2020];116(16):7662–9. Disponible en: <https://www.pnas.org/content/116/16/7662>
16. Anger I, Kittl C. Measuring influence on Twitter. In: *ACM International Conference Proceeding Series*. New York, USA: ACM Press; 2011 [acceso 27/04/2020]. Disponible en: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2024288.2024326>
17. Martín Cárdbaba MA, Carrasco Polaino R, Cuesta Cambra U. Twitter Networks ' Centrality Measures of the Association of Health Journalist (ANIS): the Case of Vaccines. *Eur J Soc Sci*. 2020 [acceso 26/04/2020];3(2):25–33. Disponible en: [http://journals.euser.org/files/articles/ejss\\_v3\\_i2\\_20/Cardaba.pdf](http://journals.euser.org/files/articles/ejss_v3_i2_20/Cardaba.pdf)
18. Asociación Nacional de Informadores de la Salud. La Asociación Nacional de Informadores de la Salud. *anisalud.com*. 2020. Disponible en: <http://www.anisalud.com/la-asociacion/que-es-anis>
19. Hansen D, Shneiderman B, Smith MA. Analyzing Social Media Networks with NodeXL: Insights from a Connected World. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2011;27(4):405-8. DOI: <https://10.1080/10447318.2011.544971>
20. Boletín Oficial del Estado. REGLAMENTO (UE) 2016/ 679 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO - de 27 de abril de 2016 - relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos). Unión Europea; 2016 p. 4–5.
21. Lozares C. La teoría de redes sociales. *Pap Rev Sociol*. 1996 Jan 1 [acceso 22/09/2018];48(48):103. Disponible en: <http://papers.uab.cat/article/view/v48-lozares>

22. Carrasco Polaino R, Villar Cirujano E, Martín Cárdbaba MA. Redes, tweets y engagement: análisis de las bibliotecas universitarias españolas en Twitter. *El Prof la Inf.* 2019 [acceso 26/04/2020];28(4). Disponible en:  
<https://recyt.fecyt.es/index.php/EPI/article/view/epi.2019.jul.15>
23. Herrera Torres, Pérez Tur, García Fernández J, Fernández Gavira J. El uso de las redes sociales y el *engagement* de los clubes de la Liga Endesa ACB. *Cuad Psicol del Deport.* 2017 [acceso 26/04/2020];17:175–82. Disponible en: <https://bit.ly/3sDxohZ>
24. Feehan B. 2018 Social Media Industry Benchmark Report. Rival IQ. 2018 [acceso 27/04/2020]. Disponible en: <https://www.rivaliq.com/blog/2018-social-media-industry-benchmark-report/>
25. Rodríguez Herráez B, Pérez Bustamante D, Saura Lacárcel JR. Information classification on social networks. Content analysis of e-commerce companies on Twitter. *Espacios.* 2017 [acceso 01/05/2020];38(52). Disponible en:  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85033665972&partnerID=40&md5=6782f615d5bb50d9096ce5a5c608a73e>
26. Tamine L, Soulier L, Jabeur LB, Amblard F, Hanachi C, Hubert G, *et al.* Social media-based collaborative information access: Analysis of online crisis-related twitter conversations. In: *HT 2016 - Proceedings of the 27th ACM Conference on Hypertext and Social Media* [Internet]. New York, USA: Association for Computing Machinery, Inc; 2016 [acceso 1/05/2020]. p. 159–68. Disponible en:  
<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2914586.2914589>
27. Shore J, Baek J, Dellarocas C. Twitter is not the echo chamber we think it is. *MIT Sloan Manag Rev.* 2019 [acceso 05/05/2020];60(2):14–7. Disponible en:  
<https://mitsmr.com/2JchZ2D>
28. Mention. The Twitter Engagement Report 2018 [Internet]. 2018. Disponible en:  
<https://mention.com/en/reports/twitter/>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribución de los autores**

*Conceptualización:* Miguel Ángel Martín Cárdbaba, Rafael Carrasco Polaino, Ubaldo Cuesta Cambra.

*Curación de datos:* Rafael Carrasco Polaino.

*Análisis formal:* Rafael Carrasco Polaino.

*Adquisición de fondos:* Ubaldo Cuesta Cambra.

*Recursos:* Ubaldo Cuesta Cambra.

*Investigación:* Miguel Ángel Martín Cárdbaba, Rafael Carrasco Polaino.

*Metodología:* Miguel Ángel Martín Cárdbaba, Rafael Carrasco Polaino.

*Software:* Rafael Carrasco Polaino.

*Validación:* Miguel Ángel Martín Cárdbaba, Rafael Carrasco Polaino.

*Visualización:* Rafael Carrasco Polaino.

*Redacción – borrador original:* Miguel Ángel Martín Cárdbaba, Rafael Carrasco Polaino.

*Redacción – revisión y edición:* Miguel Ángel Martín Cárdbaba, Rafael Carrasco Polaino.