



TESIS DOCTORAL

**COVID-19, INFORMACIÓN EN SALUD Y REDES
SOCIALES: ¿HAN LLEGADO AL SIGLO XXI LOS
PROFESIONALES SANITARIOS?**

BEATRIZ JIMÉNEZ GÓMEZ

**PROGRAMA DE DOCTORADO:
INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA APLICADA (R009)**

Conformidad del director, D. Iván Herrera Peco y coodirectora, Dña. Regina María Moldes Moro.

Esta tesis cuenta con la autorización del director y coodirectora de la misma y de la Comisión Académica del programa. Dichas autorizaciones constan en el Servicio de la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad de Extremadura.

2022

TESIS DOCTORAL POR COMPENDIO DE PUBLICACIONES

El presente trabajo de tesis doctoral se presenta como compendio de publicaciones, de acuerdo con el artículo 33 de la Resolución de 14 de diciembre de 2021, del Rector, por la que se ejecuta el acuerdo adoptado por el Consejo de Gobierno por el que se aprueba la Normativa de Doctorado de la Universidad de Extremadura, en el que se aprueba la modificación de la normativa de los estudios de Doctorado, en el que se aprueba la normativa de Desarrollo del Régimen relativo a la elaboración, tribunal, defensa y evaluación de la Tesis Doctoral del Real Decreto 99/2011, de 28 de enero (BOE de 10 de febrero). Dichas publicaciones recogen todos los resultados que han sido obtenidos en los diferentes trabajos de investigación desarrollados con el fin de alcanzar el objetivo fijado para la realización de la tesis.

A continuación se detallan los artículos que integran la tesis:

1. Herrera-Peco, I*, **Jiménez-Gómez, B***, Peña Deudero, J. J., Benitez De Gracia, E., & Ruiz-Núñez, C. (2021). Healthcare Professionals' Role in Social Media Public Health Campaigns: Analysis of Spanish Pro Vaccination Campaign on Twitter. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 9(6), 662. <https://doi.org/10.3390/healthcare9060662>
2. Herrera-Peco, I., **Jiménez-Gómez, B.**, Romero Magdalena, C. S., Deudero, J. J., García-Puente, M., Benítez De Gracia, E., & Ruiz Núñez, C. (2021). Antivaccine Movement and COVID-19 Negationism: A Content Analysis of Spanish-Written Messages on Twitter. *Vaccines*, 9(6), 656. <https://doi.org/10.3390/vaccines9060656>
3. Herrera-Peco, I., Ruiz Núñez, C., **Jiménez-Gómez, B.**, Romero-Magdalena, C. S., & Benítez De Gracia, E. (2021). COVID-19 y vacunación: Análisis del papel de las instituciones públicas en la difusión de información a través de Twitter [COVID-19 and vaccination: analysis

of public institution's role in information spread through Twitter.]. Revista española de salud pública, 95, e202106084.

4. Aceptado para su publicación: **Beatriz Jiménez-Gómez**, Regina Moldes Moro, María del Carmen Águila Pollo, Paula García Montesinos, Sergio Segado-Fernández e Iván Herrera-Peco. (2022). Nurses facing health misinformation: How to spot scientific articles misuse?

AGRADECIMIENTOS

Estas son las últimas palabras que escribo en esta tesis y me vienen a la cabeza recuerdos de hace 10 años, cuando no sabía cómo, pero quería empezar a escribir mis primeras palabras de este trabajo. En ese momento, no tuve fácil esa ayuda y empujón necesarios para comenzar, hasta que de repente, los planetas se alinean y conoces a las personas adecuadas. Por lo que quiero empezar agradeciendo a la persona que más me ha ayudado a conseguir mi objetivo:

A mi director de tesis, el Dr. Iván Herrera Peco, por ayudarme desde el día uno, cogiéndome de la mano para que todo este camino se haya hecho tan agradable. No se cómo voy a agradecerte infinitamente todo lo que me has ayudado. Siempre he creído que esto sería una tarea difícil, pero gracias por ser tan “tú” rompiendo los moldes del aburrimiento y haciendo que este trabajo haya sido tan divertido. Gracias por confiar en mí y gracias por ser la persona que eres.

A mi codirectora Regina Moldes Moro, por abrirme las puertas a este nuevo mundo desde hace año y medio que es la docencia. Gracias por transmitirme esa positividad y alegría, por ayudarme tanto en mi camino. Me encanta redearme de gente como tú.

A mis padres, por apoyarme en cualquiera de las mil cosas que se me pasan por la cabeza. Soy una persona inquieta con mucho afán de superación y habéis sido vosotros mi ejemplo a seguir. Aunque estemos en la distancia, siento vuestro apoyo y cariño siempre. No podría haber tenido unos padres mejores. Y a mi hermano, Jorge, porque del tal palo tal astilla, otro ejemplo a seguir de superación y apoyo. Gracias por estar siempre ahí.

A mi jefe Alejandro por ser el primero en decirme, te quedas en mi equipo y adelante con todo. Otro pilar básico para que este sueño se haya cumplido.

Gracias por creer en mí y por ayudarme en este camino. Espero que continuemos en la lucha diaria.

A vosotros que también me aguantáis día a día, Mamen y Sergio, por nuestras charlas de ¡no podemos con la vida! pero... ¡adelante! Futuros doctores ¡a darle caña!

A mi pareja, Jorge, no sabría como agradecerte tanto, y es que sólo con estar ahí has hecho que tenga ganas de todo cada día. Gracias por creer en mí y por apoyarme como lo haces.

A mi amiga Laura, por aguantar mí día a día de trabajo, tesis, y mil cosas más en el gimnasio que se ha convertido en nuestra manera de hacer deporte. Laura, eres un ejemplo de esfuerzo y superación que me ha hecho seguir adelante todos los días.

Alberto, mi gran amigo incondicional, porque juntos reímos, lloramos, nos estresamos y nos desestresamos. Gracias por tu gran apoyo siempre en cada uno de los pasos que he dado.

María, todo lo que tenemos lo hemos atraído, y tu y yo sabemos de lo que hablamos.

Y no podría enumerar a todos mis amigos porque, tengo la suerte de rodearme de tanta buena gente que siempre hay una frase en cada quedada que me preguntan: ¿Cuándo lees la tesis doctorsita? Pues llegó el momento.

Gracias a todos, de corazón

ÍNDICE

ABREVIATURAS

FIGURAS

PRIMERA PARTE.....	1
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	2
1. INFORMACIÓN EN SALUD: INFODEMIA.....	3
1.1. INFODEMIA.....	5
2. IMPORTANCIA DE LAS REDES SOCIALES EN LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN	8
2.1. REDES SOCIALES	8
TWITTER.....	9
FACEBOOK.....	10
YOUTUBE	11
2.2. OTROS MEDIOS.....	12
2.3. IMPORTANCIA DE LAS REDES SOCIALES EN LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN EN SALUD.....	12
2.4. CLASIFICACIÓN DE INFORMACIÓN EN RRSS: INFORMACIÓN VERAZ, MISINFORMATION, DISINFORMATION.	17
2.4.1. AGENTES DESINFORMADORES.....	20
2.5. DESINFORMACIÓN EN SALUD Y COVID-19.	21
3. EL PAPEL DE LAS ORGANIZACIONES SANITARIAS EN LAS DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN EN SALUD	27
4. EL IMPORTANTE PAPEL DE LOS PROFESIONALES SANITARIOS EN LA DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN EN SALUD.....	29
CAPÍTULO II. OBJETIVOS	32
SEGUNDA PARTE	34
CAPÍTULO III. PRIMER MANUSCRITO	35
1. INTRODUCCIÓN.....	36
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	39
2.1. DISEÑO DE ESTUDIOS Y ÉTICA	39
2.2. RECOPIACIÓN DE DATOS	39
2.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS	40
2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	42
3. RESULTADOS	42

3.1. ANÁLISIS DE USUARIOS	42
3.2. INFLUENCIA DE LOS PROFESIONALES SANITARIOS EN LAS POSIBLES IMPRESIONES EN LA RED 'YOMEVACUNO'	45
3.3. ANÁLISIS DE CONTENIDO	47
4. DISCUSIÓN	52
5. CONCLUSIONES	55
CAPÍTULO IV. SEGUNDO MANUSCRITO	57
1. INTRODUCCIÓN	58
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	61
2.1. DISEÑO DE ESTUDIOS Y ÉTICA	61
2.2. RECOPIACIÓN DE DATOS	62
2.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS	63
3. RESULTADOS	64
3.1. ANÁLISIS DE REDES SOCIALES	64
3.2. ANÁLISIS DE USUARIO.....	67
3.3. ANÁLISIS DE CONTENIDO	70
3.4. ANÁLISIS DE CONTENIDO DE VACUNAS ANTI-COVID-19	72
4. DISCUSIÓN	79
5. CONCLUSIONES	84
CAPÍTULO V: TERCER MANUSCRITO	86
1. INTRODUCCIÓN	87
2. MATERIAL Y MÉTODOS.	90
2.1. DISEÑO Y ÉTICA DEL ESTUDIO:	90
2.2. RECOGIDA DE DATOS:	90
2.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS	91
3. RESULTADOS	91
4. DISCUSIÓN	100
CAPÍTULO VI: CUARTO MANUSCRITO	108
TERCERA PARTE	120
CAPÍTULO VII. DISCUSIÓN INTEGRADORA	121
CAPÍTULO VIII. PUBLICACIONES DERIVADAS DEL ESTUDIO	129
CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES	199
CAPÍTULO X. BIBLIOGRAFÍA	204

ABREVIATURAS

CDC: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades

COVID-19: Coronavirus disease

ECDC: Centro Europeo para la prevención y el control de enfermedades

EEUU: Estados Unidos

H1N1: El influenza virus A

MERS: Síndrome respiratorio de Oriente Medio

OMS: Organización Mundial de la Salud

#: Hashtags

FIGURAS

Figura 1. ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN DE SALUD

Figura 2. PLATAFORMAS Y FILTROS

Figura 3. ESTRATEGIAS DE MEJORA DE DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN

PRIMERA PARTE

INTRODUCCIÓN GENERAL Y OBJETIVOS

Capítulo I. INTRODUCCIÓN GENERAL

1. INFORMACIÓN EN SALUD: INFODEMIA

La información en salud, también conocida como alfabetización en salud, se refiere a la información que cada individuo necesita para tomar buenas decisiones sobre esta misma (Canela-Soler et al., 2010). Comprender cómo se difunde la información sobre la salud e idear formas eficientes y eficaces de difundir información sanitaria es esencial para la comunicación de salud pública (Liang et al., 2019). La distribución a gran escala de dicha información puede realizarse mediante canales tradicionales como la radio, los periódicos y la televisión o bien mediante el amplio mundo de las redes sociales (Liang et al., 2019). Los Sistemas de Información en Salud constituyen el núcleo principal de soporte para la toma de decisiones en las instituciones sanitarias (Canela-Soler et al., 2010).

Los medios de comunicación son una vía poderosa para la difusión de la educación e información en salud. También contribuyen sustancialmente a la concienciación y promoción de esta misma, convirtiéndolos en un mediador esencial para la comunicación sanitaria. Desempeña un papel importante en el cambio de actitudes e intenciones y en influir en el comportamiento de salud. La "comunicación sanitaria" es un término amplio, definido como el estudio o el uso de técnicas de comunicación para mejorar el sector sanitario. La efectividad de los medios en la comunicación de la salud radica en sólidas estrategias de comunicación escrita, verbal y visual que pueden afectar las opiniones y percepciones del público (Mheidly y Fares, 2020).

Internet se ha convertido en la fuente de información más grande y veloz para obtener información en salud y millones de personas buscan información sobre la misma a diario, superando las tradicionales como la televisión, la radio, la prensa y las conferencias en muchos casos. (Bora et al., 2018; Rovetta y Bhagavathula, 2020; Gao et al., 2020).

Las redes sociales se consideran, junto con los periódicos, revistas, vallas publicitarias, radio, televisión e Internet, un medio de comunicación masivo, pero se distingue de estos porque permiten que las personas participen activamente en el proceso de comunicación y se mantengan conectadas unas con otras. Dichas redes sociales constituyen una fuente inmensamente poderosa de influencia social, con capacidad para ayudar a las personas a exponer opiniones sobre temas que les interesan, o de alterar actitudes y percepciones sobre situaciones y problemas (Saha et al., 2019).

La búsqueda de información científica en internet está desempeñando un papel cada vez más importante en el uso de las redes sociales. La dependencia de estas mismas cada vez es más visible (Gao et al., 2020). Según el informe *We Are Social Digital 2019*, existen 42,96 millones de usuarios de Internet en España, de los cuales 28 millones son usuarios activos de redes sociales, lo que representa el 60% de la población total (Garcinuño y García, 2020).

Una de las mayores fortalezas que proporcionan las redes sociales gira en torno a su capacidad para llegar a grandes poblaciones de forma rápida, económica y con poco esfuerzo (Saha et al., 2019) transmitiendo, además, una información en forma de videos, especialmente atractiva (Bora et al., 2018; Rovetta y Bhagavathula, 2020).

Las redes sociales democratizan la capacidad tanto de los consumidores legos como de los profesionales sanitarios cualificados para compartir sus experiencias y opiniones sobre problemas de salud con una amplia variedad de audiencias, ya sea que la información que comparte correcta o no (Ortiz et al., 2019).

Si valoramos todo lo anteriormente expuesto y nos enfocamos en el cuidado de, no solo el paciente, sino de la población en su conjunto, parece importante destacar el papel de los profesionales sanitarios tanto a nivel físico, como mental, o incluso en situaciones de conflicto sociosanitario a que se conviertan en elementos de referencia ofreciendo información veraz y fidedigna a cualquier usuario que acceda a dichas redes sociales en busca de información en salud (Herrera-Peco, 2021).

1.1. INFODEMIA

Según ha declarado la Organización Mundial de la Salud (OMS), el brote de la COVID-19 y la respuesta correspondiente han estado acompañados de una infodemia masiva, es decir, de una cantidad excesiva de información que en algunos casos ha sido correcta, pero en otros no. Esto dificulta que las personas encuentren fuentes confiables y orientación fidedigna cuando las necesitan (OMS, 2021).

El término infodemia se utilizó por primera vez en 2003 y se ha renovado desde la aparición de la pandemia del COVID-19 (Secosan et al., 2020; Islam et al., 2020; Eysenbach, 2020).

Se refiere a un gran aumento del volumen de información relacionada con un tema en concreto, que puede volverse exponencial en un corto período debido a un incidente en particular como, por ejemplo, la pandemia de la COVID19. Es por tanto que la OMS 2021, define infodemia a la *«sobreabundancia de información (alguna rigurosa y otra falsa) que se produce durante una epidemia y que puede generar confusión y en última instancia desconfianza hacia los gobiernos y la respuesta de salud pública»*. En esta situación aparecen en escena la desinformación y los rumores, junto con la manipulación de la información con intenciones dudosas sin la existencia de controles de los contenidos (Herrera-Peco, 2021) que hace que, en la era de la información, esta misma se propague de manera aún más veloz y alcanzando lugares muy lejanos.

Por lo tanto, debemos tener en cuenta, que al igual que se propaga información veraz sobre salud, también se difunde información errónea sobre esta (Puri et al., 2020) dando lugar a errores de interpretación, noticias falsas, episodios de racismo o cualquier otra forma de información engañosa que circulara en Internet (Rovetta y Bhagavathula, 2020; Mourad et al., 2020).

Antes del brote de la COVID-19, la gente en muchos países ya dependía de las redes sociales para recopilar información y noticias. Desde el brote a finales de 2019, las personas de todo el mundo se ven obligadas a quedarse en casa y recurrir a internet para trabajar y mantenerse en contacto con los demás. A

medida que continúa el brote de la COVID-19, la necesidad de obtener información sobre la enfermedad, su prevención y la comunicación de cualquier información al respecto se ha vuelto imprescindible para las personas. También se propició el uso de las redes sociales, la prensa en línea o la televisión para obtener la mayor cantidad de información posible (Secosan et al., 2020; Rovetta y Bhagavathula, 2020).

Pero en este uso de canales de comunicación, entra en juego la credibilidad de los medios de comunicación, tanto del mensaje, como de la fuente y los medios. Con los medios tradicionales, cada aspecto de la credibilidad de la información se comprende relativamente bien, aunque incluso con dichos medios se precise cierta cautela. Por el contrario, con las redes sociales, es particularmente difícil evaluar la credibilidad de la fuente, ya que los propios usuarios son los auto-editores, y no están sujetos a ninguna forma de verificación de los hechos y responsabilidad (Swire-Thompson y Lazer, 2020). Muchos estudios se basan en analizar información dudosa sobre contenidos generados por los usuarios y el proceso cognitivo involucrado en la decisión de difundir información en línea sobre eventos sociales y políticos (Wang et al., 2019).

Por eso, a medida que las noticias falsas sobre el nuevo coronavirus se extendían por todo el mundo, los profesionales sanitarios se encontraron con otra batalla, una segunda pandemia pero esta vez de información (Secosa et al., 2020), siendo especialmente grave la difusión de información engañosa sobre el virus, tratamientos potencialmente peligrosos y las opiniones negacionistas sobre la vacunación, situación que derivó y deriva, en la dificultad para la población de encontrar información confiable y veraz cuando la necesitan (Van der Linden et al., 2019; Secosa et al., 2020; Puri, 2020; Gao et al., 2020).

Sabiendo que la evidencia basada en la ciencia es vital para garantizar que el público esté bien informado y pueda reaccionar de manera efectiva ante una pandemia, una infodemia sin control obstaculiza la mitigación, transmite mensajes engañosos sobre la enfermedad y promueve medidas de precaución ineficaces. Por lo tanto, es esencial poder abordar y contrarrestar la infodemia para cualquier problema en salud (Islam et al., 2020; Eysenbach, 2020).

Según lo acontecido, la OMS anunció que trabajaría en estrecha colaboración con plataformas de redes sociales y páginas de búsqueda de información como Facebook, Google, Pinterest, Tencent, Twitter, TikTok, YouTube, entre otras, para disuadir la propagación de rumores y desinformación (Mheidly y Fares, 2020).

Los profesionales sanitarios encargados de ejecutar estrategias de comunicación de salud pueden adoptar varias medidas para superar la infodemia, comunicar información válida y proteger a la comunidad global contra cualquier información y pandemia futura.

Para ello será importante establecer las siguientes estrategias de comunicación (Mheidly y Fares, 2020; Eysenbach, 2020; Rosselli et al., 2016; Secosan et al., 2020; Rovetta y Bhagavathula, 2020):

FIGURA 1.- ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN DE SALUD

1. Ofrecer una mayor exposición y tiempo a los profesionales sanitarios, científicos y personal de salud pública para brindar información auténtica, útil y transparente para el público. La comunicación directa y eficaz entre dichos profesionales y el público sobre las preocupaciones mundiales es esencial para disipar el miedo y prevenir suposiciones erróneas.

2. Adoptar un estilo de comunicación empático para captar la atención del público y abordar los problemas de salud. La empatía en la comunicación es fundamental para controlar la ansiedad pública y promover el cumplimiento conductual de las pautas de salud pública.

3. Desarrollar material educativo y acelerar la distribución de la ciencia basada en la evidencia para abordar las percepciones erróneas existentes, corregir los comportamientos y promover prácticas saludables.

4. Gestionar la infodemia es incentivar, facilitar y fortalecer los procesos de refinamiento y filtrado de conocimientos en cada nivel, para acelerar los procesos internos de mejora de la calidad. Dentro de cada capa, se puede encontrar información en diferentes etapas de este proceso de "refinamiento" (por ejemplo, en la capa científica, preprints no revisados, junto a comunicaciones académicas revisadas por pares); por tanto, etiquetar claramente la procedencia de la información en las diferentes etapas de producción del conocimiento es tan importante como facilitarlas y acelerarlas.

5. Seguimiento y análisis continuo de los patrones de intercambio de datos e información en Internet, la infodemiología e infovigilancia.

2. IMPORTANCIA DE LAS REDES SOCIALES EN LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN

2.1. REDES SOCIALES

El término redes sociales generalmente se refiere a herramientas basadas en Internet que permiten que las personas y las comunidades se reúnan y se comuniquen para compartir información, ideas, mensajes personales, imágenes y otros contenidos y, en algunos casos, colaborar con otros usuarios en tiempo real (Ventola, 2014).

Se estima que 295 mil millones de personas en 2019 utilizaron dichas herramientas en todo el mundo, previéndose que, el número aumente a 343 mil millones en el año 2023 (Mourad et al., 2020).

La divulgación de información en línea puede hacerse mediante blogs, redes sociales, sitios para compartir videos y fotos, wikis, etc., cumpliendo funciones tales como:

- Redes sociales (Facebook, Instagram, Twitter)
- Redes profesionales (LinkedIn)
- Uso compartido de medios (YouTube, Flickr)
- Producción de contenido (blogs [Tumblr, Blogger] y microblogs [Twitter])
- Agregación de conocimiento / información (Wikipedia) (Ventola, 2014; Rolls et al., 2016).

La participación del público global en las redes sociales durante la última década ha dado lugar a que los 'públicos digitales' hayan aumentado drásticamente. Las estimaciones sitúan a las redes sociales en aproximadamente 2500 millones de

usuarios, y Facebook y Twitter representan más de la mitad de estos (Williams et al., 2017; Ventola, 2014).

Las redes sociales brindan herramientas para compartir información, debatir sobre política y prácticas de atención sanitaria, promover comportamientos de salud, interactuar con el público y educar y socializar con pacientes, cuidadores, estudiantes y profesionales sanitarios entre otras (Ventola, 2014). Estas difunden información rápidamente y movilizan a un gran número de personas para facilitar un mayor progreso hacia los objetivos de salud pública. Por lo tanto, los medios sociales pueden ser una herramienta poderosa para la educación en cuestiones de salud pública (Ventola, 2014).

A continuación se muestran las redes sociales más importantes en cuanto a difusión de información sobre salud en la actualidad:

Twitter

Twitter es una plataforma de microblogging de redes sociales en línea, es la preferida por los profesionales sanitarios para uso profesional y facilita el intercambio rápido de información dentro de una comunidad diversa de usuarios en todo el mundo (Schwenk et al., 2020; Soreide et al., 2019).

Desde su creación en el año 2006 se ha convertido en un recurso clave para comprender, y en ocasiones predecir, el comportamiento de las masas, particularmente en el área de marketing, política y salud pública con aplicaciones que incluyen el monitoreo de la prevalencia de enfermedades infecciosas en la comunidad, la identificación de brotes de enfermedades en etapas tempranas, la detección de las mismas y reconocer y comprender los comportamientos de salud (Conway, 2014). Permite también, que los usuarios puedan seguir modelos positivos con los que se identifiquen y realizar esfuerzos globales para combatir la pandemia (Rosenberg et al., 2020).

Twitter tiene aproximadamente 316 millones de usuarios enviando 500 millones de tweets al día. El número de cuentas humanas, no corporativas, es más difícil

de calcular (Serfass y Sherman, 2015; Challenges of using Twitter as a data source, 2015). Esta aplicación se ha convertido en una opción viable para difundir y rastrear información. Aunque Twitter, como red social, parece estar dirigido a una generación joven, el desglose demográfico de la red social revela que los usuarios de la aplicación de Twitter son diversos en términos de edad. Se puede utilizar como fuente de datos para la investigación en ciencias sociales, tanto actual como histórica, pero también se puede utilizar para complementar fuentes de datos más tradicionales, como encuestas y entrevistas (Xuel et al., 2019).

A través de actualizaciones del estado y publicaciones de Twitter los usuarios pueden expresar voluntariamente sus pensamientos y opiniones sobre numerosos temas, o simplemente transmitir su experiencia y sentimientos a sus amigos y seguidores. Hay pocas compilaciones de datos sobre el pensamiento, el comportamiento y las emociones humanas tan extensas, lo que convierte a Twitter en un medio excelente para comprender la experiencia humana (Serfass y Sherman, 2015; Tavoichi et al., 2020).

Los datos de Twitter son valiosos para revelar debates públicos y los sentimientos que producen diversos temas, así como actualizaciones de noticias en tiempo real durante las pandemias mundiales. Durante la pandemia de la COVID-19, muchos funcionarios gubernamentales de todo el mundo han utilizado Twitter como uno de sus principales canales de comunicación para compartir periódicamente actualizaciones de políticas y noticias relacionadas con la COVID-19 con el público en general (Xuel et al., 2019).

Facebook

Facebook alberga más de 1.000 millones de usuarios activos en la actualidad y cada vez cuenta con un mayor acceso en países de ingresos altos, medios y bajos. Estas tecnologías pueden interpretarse como un elemento clave para cualquier solución en salud facilitada por la tecnología. A través de esta red social

se trata de informar sobre los aspectos más novedosos en salud pública (Saha et al., 2019).

Facebook se considera la plataforma de redes sociales más popular y utilizada entre los jóvenes estadounidenses de 13 a 17 años, con el 71% de todos los adolescentes. Se ha demostrado el uso de esta plataforma para cuestiones sociocientíficas (Orr et al., 2016).

Instagram

Instagram se incorpora al mundo en el año 2010. Desde ese momento se ha convertido en una de las redes sociales más usadas en el mundo. Cuenta con más de 1.220 millones de usuarios por todo el mundo.

Instagram fue la red social pionera de poner en práctica una estrategia de marketing digital que buscaba ayudar a los usuarios a descubrir fotos. De esta manera, nacen los Hashtags (símbolo #), destinados a mostrar contenido similar en un solo lugar. Es decir, al buscar un Hashtag se pueden visualizar todas las fotos o videos que lo hayan utilizado. Esta innovación logró cautivar y atraer a muchos usuarios por todo el mundo. Es por ello que la plataforma permite a los usuarios publicar imágenes y videos en sus perfiles, agregar una leyenda, usar hashtags (símbolo #) para describir las fotos y etiquetar a otros usuarios (símbolo @). Los usuarios pueden seguir cualquier cantidad de cuentas y ver un flujo constante de contenido publicado por los usuarios a los que siguen. Las publicaciones están dominadas por el contenido de las imágenes en lugar de los subtítulos o comentarios (Turner y Lefevre, 2017; Azcona et al., 2021).

Youtube

YouTube es la plataforma para compartir videos más popular, de acceso gratuito y fácil de usar. Según las estimaciones de tráfico de Internet, en abril de 2017, YouTube era el segundo sitio web más visitado en todo el mundo (Bora et al., 2018).

Durante el desarrollo de la pandemia de COVID-19, investigaciones recientes han encontrado que la plataforma YouTube tiene un inmenso alcance y pueden usarse para educar al público mundial (Ahmed et al., 2020; Bora et al., 2018; Rovetta y Bhagavathula, 2020).

2.2. OTROS MEDIOS

Encontramos el ejemplo de Google Trends. Esta es una herramienta en línea que rastrea las consultas de búsqueda de palabras clave que los usuarios ingresan en la barra de búsqueda de Google y determina su popularidad e importancia del momento. Es así que dicha herramienta proporciona información sobre la consulta de búsqueda según un período de tiempo y una ubicación de las mismas (Rovetta y Bhagavathula, 2020) proporcionando datos sobre el volumen de búsquedas en Internet sobre temas específicos. Esto ha sido identificado como una fuente potencialmente útil de datos en tiempo real. Es posible que dicha información refleje la aparición de la enfermedad de forma más rápida y precisa que el seguimiento de la enfermedad tradicional, pero más lento, a través de los canales oficiales (Sulyok et al., 2021).

2.3. IMPORTANCIA DE LAS REDES SOCIALES EN LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN EN SALUD.

La tecnología de la información e Internet han revolucionado la comunicación hasta tal punto que los humanos ahora pueden comunicarse en cualquier lugar y en cualquier momento utilizando las plataformas de las redes sociales (Rolls et al., 2016). Estas son una fuente de información importante para toda la población y una investigación fundamental. Por ejemplo, Twitter he demostrado tener una

gran potencia para proporcionar análisis de contenido en tiempo real, lo que permite a las autoridades sanitarias en salud pública responder rápidamente a las preocupaciones planteadas por el público (Ahmed et al., 2020).

Las redes sociales representan una herramienta muy potente a la hora de buscar información relativa a la salud o de recopilar dicha información (Herrera, 2021). El público, los profesionales y los estudiantes utilizan estos sitios de redes sociales cada vez más populares para recopilar y compartir información u opiniones en temas asociales a la salud (Herrera-Peco, 2021; Azer, 2017; Jamal et al., 2020), por lo que este medio de comunicación es de gran interés para los profesionales sanitarios, ya que cada vez con mayor frecuencia el paciente y sus familiares llegan a las consultas médicas o visitas de seguimiento, etc., con una serie de conocimientos obtenidos de fuentes, desconocidas, que ha encontrado en Internet o en las redes sociales (Herrera et al., 2021).

Por ello, los sitios web de las redes sociales se están convirtiendo en valiosas herramientas de investigación, particularmente en el área de salud. Las redes sociales ofrecen una serie de oportunidades para que los investigadores inicien estudios sobre (Azer, 2017; Jamal et al., 2020):

- El impacto de las redes sociales en el apoyo social percibido como por ejemplo en pacientes con enfermedades crónicas.
- Cómo los usuarios de las redes sociales recopilan e intercambian información relacionada con la salud y comparten experiencias personales.
- La difusión de información errónea sobre los brotes de enfermedades para informar las estrategias de comunicación de salud pública.
- Reclutamiento de pacientes en ensayos clínicos.
- El efecto de la exposición a las redes sociales en ciertos comportamientos.
- La difusión de información relacionada con la salud pública como puede ser en la concienciación sobre el cáncer y la prevalencia de ciertos comportamientos como por ejemplo el uso indebido de opioides.

Las redes sociales son un área de estudio en constante crecimiento en el campo de la salud pública; sin embargo, gran parte de la investigación se ha centrado en sus daños. Los titulares negativos persistentes impulsan una narrativa sobre las redes sociales que probablemente deteriore la confianza del público. Por lo que, se realizan investigaciones para saber que el uso de las redes sociales son realmente dañinos, pero el público tiene muy poca orientación sobre cómo modificar su uso para maximizar los beneficios para la salud y el bienestar y minimizar los daños potenciales pudiendo facilitar la difusión de información errónea no validada, con el potencial de una difusión masiva a través de las redes sociales (Gunaratne et al., 2019). Para ello será importante generar una investigación de salud pública para guiar el uso y diseño de las redes sociales de manera que mejoren la salud y el bienestar del ser humano (Pagoto et al., 2019; Ortiz et al., 2019).

Sin embargo, monitorear las redes sociales requiere la capacidad de analizar e interpretar automáticamente una gran cantidad de datos (Tavoschi et al., 2019). Las organizaciones responsables de atención médica, como son los hospitales, los sistemas de salud, las sociedades profesionales, las compañías farmacéuticas, etc., están utilizando las redes sociales para muchos propósitos. Los usos incluyen la comunicación con los pacientes, mejorar la visibilidad organizacional, marketing de productos y servicios, establecer un lugar para adquirir noticias sobre actividades, promociones y recaudación de fondos y proporcionar un canal para los recursos y la educación de los pacientes, entre otras (Ventola, 2014; Wahbeh et al., 2020).

Las redes sociales también desempeñan un papel fundamental en la respuesta pública a una pandemia, ya que sirve como portal de comunicación entre gobiernos, instituciones de salud y personas (Johnson et al., 2020). La naturaleza "invisible" de las pandemias dicta un papel importante para los medios como el "ojo" del público. Los canales de medios se convierten en ventanas a través de las cuales el público busca información precisa, hechos científicos sólidos, decisiones gubernamentales y reacciones del público en general. La

información que las personas recopilan como "receptores" dan forma a sus acciones y reacciones ante la pandemia (Mheidly y Fares, 2020).

Pero el principal inconveniente de la información de salud es la falta de calidad y confiabilidad. La naturaleza interactiva de las redes sociales magnifica estos problemas, ya que cualquier usuario puede utilizar contenido siendo estos mismos vulnerables a conflictos de intereses tanto ocultos como abiertos que pueden ser incapaces de interpretar (Ventola, 2014).

Las plataformas de redes sociales influyen en la experiencia educativa de las enfermeras. Una encuesta informó que el 53% de las escuelas de enfermería hoy en día, utilizan las redes sociales, como método de aprendizaje. Por ejemplo, Twitter tiene la capacidad de mejorar las habilidades de toma de decisiones clínicas de los estudiantes de enfermería en situaciones de cuidados críticos. Los estudiantes visualizaron videos de escenarios clínicos y tuitearon sus observaciones sobre la condición del paciente para recibir comentarios del profesor. Otros usos de Twitter en la educación de enfermería incluyen reliazar una transmisión en directo de las opiniones de los estudiantes durante la clase o crear un hashtag de la clase para que se puedan compartir recursos como videos, sitios web, artículos y fotografías (Ventola, 2014).

Las redes sociales han sido criticadas a menudo en medio de la actual pandemia de la enfermedad generada por la infección por el virus SARS-CoV-2, denominada como COVID-19, principalmente debido a su uso como medio para la rápida difusión de noticias falsas. Estas funcionan como una fuente conveniente de información en situaciones peligrosas. Desde la creación de los servicios de redes sociales como Facebook, Twitter y YouTube, la velocidad de transmisión de información en contextos de desastres se ha acelerado a través de las fronteras sociales, culturales y geográficas. El intercambio de información en tiempo real a través de las redes sociales puede facilitar la difusión más amplia de información sobre riesgos no solo para los "amigos" sino también para comunidades más amplias (Park et al., 2020; Scott y Mars, 2020).

En particular, el contenido generado por el usuario y la información de salud compartida en las redes sociales pueden servir como una herramienta alternativa

para la vigilancia sindrómica (Park et al., 2020; Scott y Mars, 2020). El análisis del contenido generado en redes sociales, por ejemplo en Twitter, la recopilación de la información así como el seguimiento de los patrones de uso de la información, la navegación, las búsquedas, los clics o el intercambio de información, por parte de los usuarios sobre la atención médica, puede reflejar el estado de salud, las preocupaciones, la conciencia y los comportamientos relacionados con la salud del público.

La investigación de la comunicación transmitida al público en las redes sociales y los enfoques de los problemas de salud que estas generan, proporcionan información sobre los pensamientos, las percepciones y las revelaciones del público sobre los síntomas relacionados con la enfermedad. Esto mismo puede dar lugar al desarrollo de estrategias de intervención sanitaria y al diseño de campañas eficaces basadas en las percepciones del público (Park et al., 2020; Scott y Mars, 2020).

Por otra parte, los usuarios con frecuencia mantienen el anonimato, lo que permite a las personas expresar sus puntos sin ningún tipo de prudencia. Las redes sociales permiten a los usuarios "seguir" o "dar me gusta" a otros usuarios o grupos para mantenerse actualizados con sus publicaciones y autoseleccionar flujos de contenido relevante para sus intereses, mientras que simultáneamente rechazan el contenido con el que no están de acuerdo. Como resultado, cada usuario desarrolla una red única de contenido e interacciones dentro de la red más amplia (Puri et al., 2020).

Con la propagación mundial de la infección COVID-19, la actividad individual en plataformas de redes sociales como Facebook, Twitter y YouTube comenzó a aumentar. Varios estudios han demostrado que las redes sociales pueden desempeñar un papel importante como fuente de datos para detectar brotes, pero también para comprender las actitudes y comportamientos del público durante una crisis como una forma de apoyar la comunicación de crisis y los mensajes de promoción de la salud (Abd-Alrazaq et al., 2020).

Para ayudar a los profesionales de la salud pública a tomar mejores decisiones y ayudar a su monitoreo de la salud pública, se desarrollan sistemas de vigilancia

avanzados para clasificar grandes cantidades de datos en tiempo real de las redes sociales sobre información de salud pública a escala mundial. Los datos de acceso abierto publicados en plataformas de redes sociales por usuarios de todo el mundo se pueden utilizar para identificar rápidamente los principales pensamientos, actitudes, sentimientos y temas que ocupan las mentes de las personas en relación con la pandemia de la COVID-19 (Ortiz-Sanchez et al., 2020; Steffens et al., 2020).

Dichos datos pueden ayudar a los responsables de salud pública, los profesionales sanitarios y el público a identificar los problemas principales que preocupan y abordarlos de una manera más adecuada (Abd-Alrazaq et al., 2020).

Los métodos de análisis de la infodemia, como una búsqueda en línea del tráfico en Google, usando Google Trend o análisis de la actividad de los usuarios en Twitter o Facebook, son utilizados ampliamente para comprender los comportamientos de búsqueda del público durante una epidemia, así como para fines de vigilancia de la salud pública (Fung et al., 2016).

2.4. CLASIFICACIÓN DE INFORMACIÓN EN RRSS: INFORMACIÓN VERAZ, MISINFORMATION, DISINFORMATION.

La vigilancia de la salud en el entorno comunitario es una piedra angular del seguimiento y la prevención de la salud pública. La OMS define la vigilancia de la salud pública como *“la recopilación, el análisis y la interpretación continuos y sistemáticos de datos relacionados con la salud necesarios para la planificación, implementación y evaluación de la práctica de la salud pública”* (OMS, 2010). La vigilancia de la salud pública actúa como un centinela para identificar tendencias en enfermedades y preocupaciones emergentes de salud pública y puede ayudar a identificar puntos potenciales de intervención. Además, los datos de vigilancia pueden proporcionar puntos de referencia para evaluar las medidas de intervención para frenar la propagación de enfermedades en las poblaciones y

permitir que los expertos en salud establezcan prioridades y políticas (Aiello et al., 2020; Mikal et al., 2016).

La vigilancia ha experimentado numerosos cambios a lo largo de los años debido a los avances tecnológicos para la recopilación de datos relacionados con el acceso a Internet y la mejora del poder computacional. La vigilancia digital de enfermedades puede definirse como el uso de datos extraídos de Internet y utilizados en el desarrollo o aplicación explícitos de sistemas destinados a pronosticar la incidencia o prevalencia de enfermedades (Aiello et al., 2020; Mikal et al., 2016; Broniatowski et al., 2013).

Como ya se ha comentado antes, en los últimos años, las herramientas de búsqueda basadas en Internet y las redes sociales han creado nuevas perspectivas para expandir la vigilancia de enfermedades mediante la captura de datos y tendencias en tiempo real para los resultados de salud (Aiello et al., 2020; Mikal et al., 2016).

Los datos recopilados a través de Internet y en las redes sociales se han utilizado como una fuente complementaria de datos de vigilancia en salud.

La vigilancia digital de la salud pública, es la inclusión de datos digitales, particularmente de las redes sociales u otras fuentes basadas en Internet, para este mismo propósito. Las consultas de búsqueda y los datos de las redes sociales han formado una parte vital de los esfuerzos de vigilancia digital, siendo Twitter la plataforma modelo de investigación digital (Aiello et al., 2020; Mikal et al., 2016).

La infodemiología es un concepto introducido por Gunther Eysenbach y se define como *“la epidemiología de la información o la ciencia de la distribución y determinantes de la información en un medio electrónico, específicamente Internet, o en una población, con el fin último de informar la salud pública y las políticas públicas”* (Sousa et al., 2020; Mavragnai y Gkillas, 2020; Pagoto et al., 2019; Jiménez et al., 2020).

La infodemiología genera enfoques valiosos para el monitoreo y pronóstico de brotes y epidemias, como Ébola, Zika, Síndrome respiratorio de Oriente Medio

(MERS), influenza y sarampión o la actual COVID-19 (Mavragani y Gkillas, 2020).

El término desinformación posee gran interés público. En castellano, se refiere a información falsa compartida con o sin intención de dañar (Steffens et al., 2019; Ahmed et al., 2020).

La difusión de información errónea no es nueva y se remonta al menos a los primeros días de la era de la imprenta. Incluso el término "noticias falsas" o "fake news", que ha alcanzado una prominencia contemporánea considerable, se acuñó por primera vez en 1925, cuando un artículo en la revista Harper, titulado "Noticias falsas y el público", promulgó cómo los cables de noticias permitían que la información errónea se difundiera rápidamente (Wang et al., 2019).

Mucho antes de que se acuñara el término "fakes news" o "noticias falsas", se expresaron preocupaciones sobre la veracidad de las declaraciones de propiedades saludables en línea y en otros lugares. Las declaraciones de propiedades saludables falsas se presentan en inglés de dos formas: "misinformation y disinformation" (Pagoto et al., 2019).

La "misinformation" se refiere a información falsa y difundida por alguien que cree que es verdadera, mientras que la "disinformation" se refiere a información falsa y difundida por alguien que sabe que es falsa y tiene la intención de engañar a las personas (Pagoto et al., 2019; Kouzy et al., 2020; Wang et al., 2019).

Para frenar la propagación de la misinformation y disinformation sobre salud en las redes sociales, primero debemos tener los medios para identificar:

1. Mensajes falsos
2. Mensajeros que los difunden y las razones de por qué lo hacen.
3. Los medios que están utilizando para hacerlo.

2.4.1. AGENTES DESINFORMADORES

Los bots son cuentas diseñadas para parecer que son manejadas por un ser humano, pero están automatizadas para publicar, retuitear o responder y pueden variar en sofisticación, desde simplemente volver a publicar enlaces a ciertas páginas web (a menudo maliciosas) hasta enmascaramiento más sofisticado de humanos con el objetivo de alterar el discurso de un tema. Un estudio en el año 2017 estimó que entre el 9% y el 15% de las cuentas de Twitter son *bots* (Pagoto et al., 2019; Dunn et al., 2020).

Los *trolls* son definidos como cuentas operadas por humanos que intencionalmente perturban a los demás y pueden, o no, ser compensados económicamente por hacerlo (Pagoto et al., 2019).

Las *bots* y *trolls* proliferan rápidamente, lo que les confiere un poder extraordinario para inundar las redes sociales con mensajes que transmiten la falsa sensación de que un determinado mensaje es popular o bien aceptado. El uso de bots sociales para llevar a cabo campañas de “mininformation” puede ser una de las razones por las que la “misinformation y disinformation” sobre salud es mucho más abundante en las redes sociales que la información de salud legítima.

Las plataformas comerciales han desarrollado algoritmos para identificar bots y trolls, para reducir sus actividades y borrar sus cuentas (Pagoto et al., 2019).

Sin embargo, eventualmente surgen nuevas cuentas diseñadas para eludir los algoritmos, lo que lo convierte en un juego aparentemente interminable y difícil de detectar. Las cuentas troll son excepcionalmente resistentes a la detección de algoritmos, ya que están gestionadas por personas reales a las que se les puede pagar por hacerlo. Se necesitan estudios de vigilancia para comprender el ecosistema de bots y trolls en torno a los mensajes relacionados con la salud y cómo está evolucionando (Pagoto et al., 2019).

2.5. DESINFORMACIÓN EN SALUD Y COVID-19.

Las emergencias de salud pública son momentos estresantes para las personas y las comunidades. Manejar los rumores, disipar la desinformación y las teorías de la conspiración, y mitigar el miedo y el estigma dirigidos hacia las personas y los lugares afectados son esenciales para la preparación y el control de una pandemia. Las agencias internacionales de salud, incluida la OMS, reconocieron los rumores, el estigma y las teorías de la conspiración como amenazas emergentes para la preparación y el control de una pandemia y, por lo tanto, recomendaron medidas sistemáticas de seguimiento y control (Islam et al., 2020).

El 11 de febrero del año 2020, la OMS anunció un nuevo nombre para la enfermedad epidémica causada por SARS-CoV-2: enfermedad por coronavirus, acrónimo del inglés coronavirus disease (COVID-19) (Lai et al., 2020; Wang y Zhang, 2020).

El 30 de enero de 2020, la OMS declaró el brote de COVID-19 como la sexta emergencia de salud pública de importancia internacional, después del influenza virus A subtipo (H1N1) en el año 2009, la poliomielitis en el 2014, el Ébola en África Occidental en el 2014, el virus Zika en el año 2016 y el Ébola en el República Democrática del Congo en el 2019. Por lo tanto, los profesionales sanitarios, los gobiernos y el público deben cooperar a nivel mundial para prevenir su propagación (Lai et al., 2020; Sarwar et al., 2020).

Desde el inicio de la pandemia de COVID-19, los usuarios de las redes sociales han estado desempeñando un papel en todas las etapas de la traducción del conocimiento, incluida la morbilidad y mortalidad de la COVID-19, las intervenciones, la difusión de rumores y las teorías de conspiración. Por lo tanto, es importante seguir y examinar los rumores relacionados con la COVID-19, el estigma y las teorías de la conspiración que circulan en las plataformas en línea, incluidos los sitios web de agencias de verificación de datos, Facebook, Twitter

y periódicos en línea, y sus impactos en la salud pública (Islam et al., 2020; Rothan y Byrareddy, 2020).

Las noticias falsas y la desinformación sobre la COVID-19 ha proliferado en las redes sociales, desde cómo curarse a base de hacer gárgaras con limón o agua salada e ingerir lejía, hasta falsas teorías de conspiración de que el virus fue bioingeniería en un laboratorio en Wuhan, siendo un arma biológica creada por los chinos para librar la guerra a los Estados Unidos (EEUU) o viceversa (Evrony et al., 2019) o que la red celular 5G está causando o exacerbando los síntomas de la COVID-19 (Van der Linden et al., 2020). Las élites políticas, como el presidente de EEUU Donald Trump y el presidente brasileño Jair Bolsonaro, también han promovido activamente noticias falsas sobre el virus, quienes afirmaron falsamente que la hidroxiclороquina y la azitromicina está “funcionando en todos los lugares” como tratamiento contra el virus, datos que aún se desconocen y por otra parte los negacionistas que expresan que la COVID-19 es un engaño (Ratzan et al., 2020; Rosenber et al., 2020).

Una encuesta de YouGov (Sanders, 2020) encontró que aproximadamente el 28% de los estadounidenses y el 50% de los espectadores de Fox News piensan que Bill Gates planea usar la vacuna COVID-19 para implantar microchips en las personas. También circulaba en diferentes partes del mundo un mito popular de que el consumo de alcohol altamente concentrado podía desinfectar el cuerpo y acabar con el virus. A raíz de esta desinformación, aproximadamente 800 personas han muerto, 5.876 han sido hospitalizadas y 60 han desarrollado ceguera total después de beber metanol como cura para del COVID 19.

Rumores similares han sido la causa de 30 muertes en Turquía. Asimismo, en Qatar, dos hombres sanos del sur de Asia ingirieron desinfectante de superficies o desinfectante de manos a base de alcohol después de la exposición a pacientes con COVID-19 (Islam et al., 2020; Van der Linden et al., 2020; Johnson et al., 2020; Mheidly y Fares, 2020; Wilson y Wiysonge, 2020).

Por otra parte se encuentran los activistas antivacunas difundiendo información errónea a través de las redes sociales. Se ha demostrado que los *trolls* y los *bots* publican con más frecuencia sobre la vacunación que otros usuarios (Broniatowski et al., 2018).

Se ha confirmado que los bots tienen más probabilidades de amplificar el contenido anti-vacunación, mientras que las cuentas troll tendían a amplificar el contenido tanto a favor como en contra de la vacuna, creando así una falsa sensación de equilibrio con respecto a la seguridad y los beneficios de la vacunación en Twitter (Puri et al., 2020).

Los *bots* han sido identificados como elementos clave en la propagación de desinformación sanitaria (Subrahmanian et al., 2016), con gran importancia en relación con la desinformación sobre vacunación (Xu y Sasahara, 2021; Broniatowski et al., 2018).

Configurar bots sociales no requiere un software complejo ni habilidades de programación. Existen foros en línea que brindan instrucciones fáciles y gratuitas para implementar bots sociales, lo que facilita su creación y administración (Rauchfleisch y Kaiser, 2020).

Los *bots* son más conocidos por la difusión de información basada en contenido político o económico. Su implicación en la información de salud pública no está muy extendida, aunque son considerados agentes peligrosos para la difusión de información sanitaria contrastada y fomentan la desinformación entre la población (Rauchfleisch y Kaiser, 2020).

La desinformación se asocia con graves consecuencias para la salud pública, como un mayor temor del público y una pérdida de confianza en la vacuna. La información errónea puede reducir la aceptabilidad de la vacuna y las tasas de vacunación, y los grupos de rechazo se asocian con brotes de enfermedades (Steffens et al., 2019; Ortiz et al., 2020).

Los grupos antivacunas basan sus argumentos en su falta de confianza en la información que brindan los profesionales de la salud y las fuentes oficiales sobre las vacunas. El miedo radica en los posibles efectos adversos y el cambio

constante en el calendario de vacunación, así como en las diferencias entre comunidades autónomas (Ortiz et al., 2020). Además, muestra que las personas que rechazan las vacunas tienen más probabilidades de obtener información de las redes sociales, no de los profesionales sanitarios o de sitios web sanitarios verificados. La tendencia y el futuro de este movimiento dependen de los esfuerzos de los profesionales sanitarios, las organizaciones sanitarias y las redes sociales para evitar la difusión de información falsa (Ortiz et al., 2020), que es la principal técnica que utilizan para convencer a las personas de su mensaje (Wilson y Wiysonge, 2020).

En conclusión, la desinformación alimentada por rumores, estigma y teorías de la conspiración puede tener implicaciones potencialmente graves en la salud pública si se prioriza sobre las pautas científicas. Los gobiernos y otras agencias deben comprender los patrones de los rumores relacionados con la COVID-19, el estigma y las teorías de la conspiración que circulan por el mundo para que puedan desarrollar mensajes confiables y que se transmitan adecuadamente y de modo comprensible los riesgos asociados a esta patología (Islam et al., 2020; Van der Linden et al., 2020; Johnson et al., 2020). Situación que puede ser extrapolable a futuros eventos globales que afecten a la salud mundial (Secosan et al., 2020).

Para contrarrestar eficazmente las noticias falsas sobre la COVID-19 en todo el mundo, los gobiernos y las empresas de redes sociales deben desarrollar y probar intervenciones rigurosamente. Esto incluye identificar acciones e intervenciones que reduzcan efectivamente la creencia en la información errónea, sin socavar la confiabilidad de la información en salud precisa y verificada (Bavel et al., 2020).

Hay que hacer verdaderos esfuerzos para tratar una “segunda enfermedad” que se está viviendo de manera paralela al virus, la infodemia. Es decir, exceso de información que se vuelve perjudicial para abordar esta pandemia y cualquier problema social que ocurra en el futuro. Estas características del entorno de los medios y la forma en que las personas se relacionan con las noticias exigen una

revisión de la guía de comunicación de riesgos durante una crisis de salud pública (Ratzan et al., 2020).

En la era del dominio de las redes sociales, monitorear todas las publicaciones relacionadas con la pandemia plantea un desafío difícil. En tiempos de pandemias, la entrega rápida de datos científicos al público puede ser beneficiosa, cuando es precisa. Los datos científicos engañosos pueden empeorar la pandemia al promover políticas ineficaces o dañinas o al fomentar conductas peligrosas, o ambas cosas (Mheidly y Fares, 2020).

Los gobiernos y los principales centros para el control de enfermedades, incluida la Organización Mundial de la Salud y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), dependen de las redes sociales como medio para gestionar la pandemia en evolución mediante la difusión regular de orientación y actualizaciones y proporcionando así, respuestas de emergencia (Mourad et al., 2020; Villanustre et al., 2021).

Esto se convirtió en una prioridad para garantizar que las personas que debido a la pandemia, se encontraban encerradas en sus casas, recibieran información precisa, sólida y fiable. Aunque los medios de comunicación social afirmaron tener control sobre la identificación y prohibición de contenido dañino, pronto se hizo evidente que ellos mismos no estaban bien preparados y necesitaban planes de contingencia para responder a la infodemia de la COVID-19. Actualmente, la mayoría de las plataformas están siendo filtradas y prohíben su uso a los usuarios identificados como fuentes de información errónea (Mourad et al., 2020; Villanustre et al., 2021).

Algunos ejemplos de las llevadas a cabo por algunas de las redes sociales y empresas más importantes en internet, son las siguientes:

FIGURA 2.- PLATAFORMAS Y FILTROS

Pinterest ha eliminado el contenido antivacunas (Pagoto et al., 2019) y ha redirigido las búsquedas relacionadas con vacunas a un pequeño conjunto de resultados seleccionados de organizaciones de salud pública, incluidos la OMS y los CDC. Han desactivado aún más los anuncios y comentarios sobre estos temas para evitar la contribución impulsada por el usuario a la desinformación de las vacunas o la influencia de entidades externas no científicas (Puri et al., 2020).

Facebook está intentando "abordar la desinformación sobre vacunas entre otros, reduciendo su distribución y proporcionando a las personas información fidedigna sobre el tema" (Puri et al., 2020).

YouTube ha retirado anuncios de videos que contienen contenido antivacunas para evitar que los sitios moneticen este contenido (Pagoto et al., 2019).

Google estableció una campaña que brinda consejos preventivos al público para ayudar a frenar la propagación viral y auténtica la información sobre la propagación de COVID-19 en su plataforma (Mheidly y Fares,2020).

Amazon restringió y eliminó los anuncios con afirmaciones falsas sobre equipos de protección ofrecidos a la venta (Mheidly y Fares,2020).

3. EL PAPEL DE LAS ORGANIZACIONES SANITARIAS EN LAS DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN EN SALUD

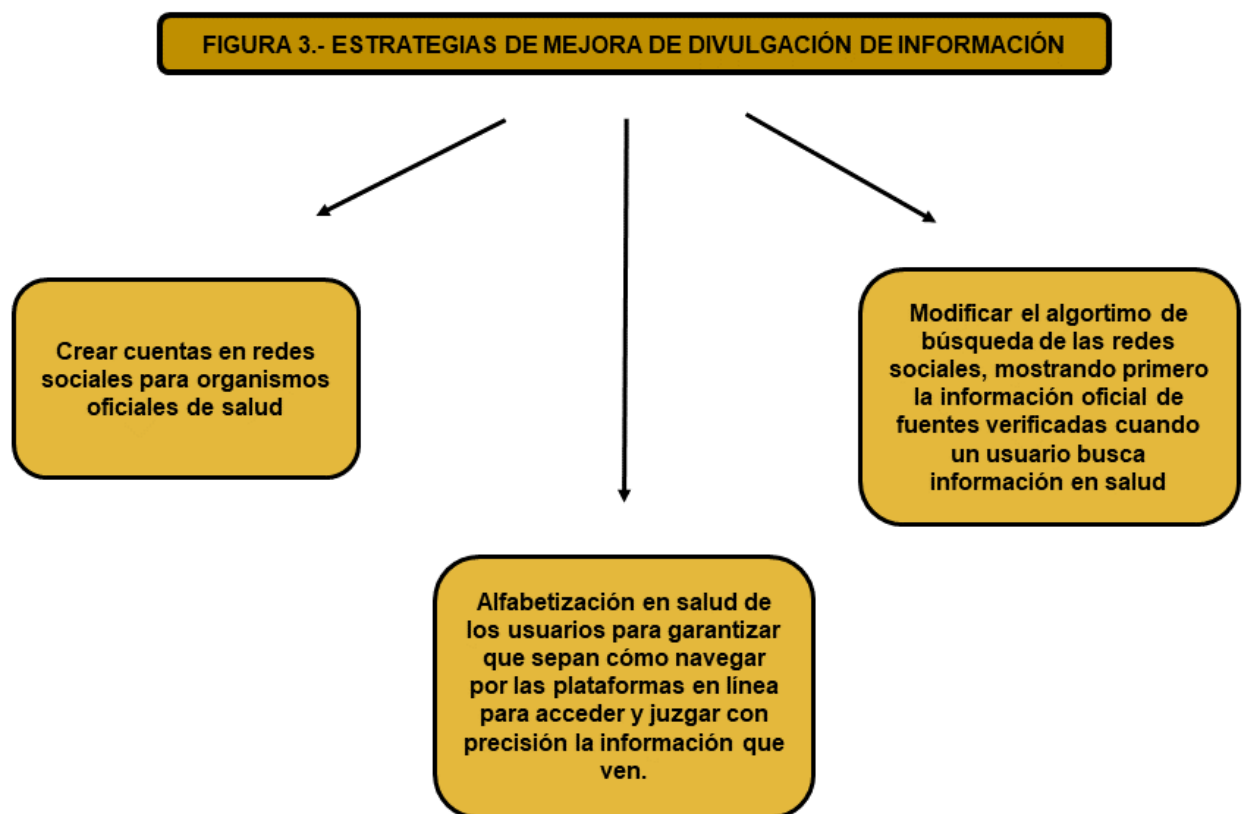
Tras lo expuesto anteriormente, se pueden nombrar algunas de las estrategias a llevar a cabo para mejorar la calidad de información en salud en las instituciones sanitarias son:

1. Crear cuentas de redes sociales para organismos oficiales de salud
2. Modificar el algoritmo de búsqueda de las redes sociales, mostrando primero la información oficial de fuentes verificadas cuando un usuario busca información sobre vacunas o la pandemia COVID-19 (cómo se está haciendo en las principales redes sociales) (Ratzan et al., 2020; Ruiz et al., 2021; Ortiz et al., 2020; Bao, 2020).
3. Necesidad de una mayor capacitación de la población para aprender a detectar información falsa, involucrarlos en conductas positivas de búsqueda e intercambio de información sobre la salud. En la era de las redes sociales (donde cada plataforma es distinta en usuarios y contenido), la definición de alfabetización en salud se amplía para garantizar que los usuarios sepan cómo navegar por las plataformas en línea para acceder y juzgar con precisión la información que ven. Con este fin, las intervenciones que fomentan la alfabetización mediática y enseñan escepticismo emocional pueden ayudar a los usuarios a distinguir entre contenido exacto e inexacto y, por lo tanto, tienen el potencial de reducir la diseminación de información falsa y contaminada (Ratzan et al., 2020; Ruiz et al., 2021; Ortiz et al., 2020; Bao, 2020).

El conjunto de información sobre una pandemia subraya la importancia de una comunicación científica eficaz. La pandemia de COVID-19 ya ha visto un aumento en las teorías de conspiración, noticias falsas y desinformación. En este

contexto, es difícil para el público distinguir la evidencia y los hechos científicos de las fuentes de información menos confiables (Bavel et al., 2020).

Por lo tanto, se necesitan más esfuerzos para construir sistemas nacionales e internacionales de detección y vigilancia en salud, incluidas las redes sociales. Existe la necesidad de una presencia de salud pública más fuerte y proactiva en las redes sociales. Los gobiernos y los sistemas de salud también deben "escuchar" o monitorear los tweets del público relacionados con la salud, especialmente en tiempos de crisis, para ayudar a informar las políticas relacionadas con la salud pública (Abd-Alrazaq et al., 2020).



4. EL IMPORTANTE PAPEL DE LOS PROFESIONALES SANITARIOS EN LA DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN EN SALUD

Las epidemias de información y el impacto potencial que generan las redes sociales es una de las complicaciones más importantes que se deben solventar (Dunn et al., 2020).

Es importante comunicar información científicamente precisa y confiable en salud, porque un público informado probablemente será menos susceptible a la información errónea que podría obstaculizar el control de cualquier problema en salud (Fung et al., 2016). Algunas de las acciones que se han visto en este sentido son las siguientes:

- Los gobiernos deben exigir que las empresas de redes sociales sean responsables de eliminar el contenido contra la vacunación (Wilson y Wiysonge, 2020; Ahmed et al., 2020).
- La televisión pública, los periódicos y las estaciones de radio también podrían tratar de dedicar programas regulares para contrarrestar las noticias falsas discutiendo las teorías de la conspiración que se estaban extendiendo en ese momento (Ahmed et al., 2020). Instituciones como la CDC o el centro europeo de control y prevención de enfermedades (ECDC) permiten transferir la autoridad y, por ende, la responsabilidad a estas instituciones superiores (Böl, 2016; Bragazzi y Mahrom, 2019).
- Para contrarrestar la desinformación se incentivará a buscar ayuda a las autoridades y organismos públicos influyentes, como figuras públicas, cuentas gubernamentales, expertos científicos relevantes, médicos o periodistas (Ahmed et al, 2020). Se ha demostrado que contar con voces de confianza hace que los mensajes de salud pública sean más eficaces

para cambiar el comportamiento durante las epidemias (Bavel et al., 2020).

- Durante una pandemia, los profesionales de la salud deben cooperar con los medios de comunicación y ayudar a identificar los titulares inexactos y engañosos que agitan al público, causan miedo, afectan la comunicación pública y disminuyen las contramedidas para frenar los brotes. En una pandemia, es probable que las reacciones emocionales de las personas sean muy complicadas y extensas, como miedo e incertidumbre extremas (Dong y Bouey, 2020; Greenberg et al., 2020). Además, la ansiedad y las percepciones distorsionadas del riesgo conducirán a comportamientos sociales negativos tales como la irritabilidad, el miedo, la furia, la frustración, miedo e incluso la intolerancia (Secosan et al, 2020; Rubn y Wessely, 2020).
- Debido a esta situación, los profesionales sanitarios tanto médicos, enfermeras y psicólogos, entre otros, deben erigirse como divulgadores y generadores de información veraz en salud que puedan competir por la atención de la audiencia mientras posicionan sus mensajes en diversos medios. En el caso de la pandemia COVID-19, este desafío ha alcanzado un nivel sin precedentes debido al alto volumen de información que circula tanto entre los medios de comunicación como entre la ciudadanía debido a las aplicaciones de telefonía móvil y redes sociales (Ratzan et al., 2020).
- Deberán contrarrestar directamente la desinformación elaborando respuestas que fortalezcan la información veraz explicando por qué la información errónea es incorrecta siempre desde un lenguaje sencillo y accesible para todos (Steffens et al., 2019; Ruiz et al., 2021).
- Los profesionales sanitarios deben buscar de manera proactiva formas de hacer llegar su mensaje, la información verificada en salud, a los más vulnerables para intentar evitar que la información errónea pueda afectar el entendimiento o la comprensión de la problemática en salud que conlleva un evento sanitario a nivel global como es la pandemia de la Covid-19. El trabajo del conocimiento puede verse como una forma de práctica basada en la evidencia porque es el modo de trabajo activo y

reflexivo en el que los profesionales sanitarios deciden la mejor manera de aplicar el conocimiento actual, tanto personal como de la evidencia, a la atención individual del paciente y otras situaciones de práctica (Rolls et al., 2016).

Alpert y Womble (Wahbeh et al., 2020) abordaron en un estudio cómo los profesionales sanitarios navegan en Twitter y los desafíos y beneficios de usar la plataforma. Los resultados mostraron que los profesionales sanitarios podían ayudar a controlar la epidemia desde acciones proactivas, recomendaciones y conocimientos científico veraz (Wahbeh et al., 2020).

Además, la desinformación es una preocupación importante para los profesionales sanitarios; esto se abordó en muchos tweets, que enfatizaron cómo esta información engañosa podría conducir a la infección de más personas con el virus (Wahbeh et al., 2020).

También es necesario aumentar la conciencia pública sobre el deber de compartir información veraz y la importancia de buscar información de fuentes confiables. Los datos y análisis recopilados muestran que el contenido de las redes sociales revela temas importantes que los profesionales sanitarios perciben como relevantes para el discurso en curso sobre la pandemia de la COVID-19. Estos temas se relacionan principalmente con acciones y recomendaciones, lucha contra la desinformación, sistema de salud, información y conocimiento, síntomas y enfermedades, inmunidad, pruebas e infección y transmisión (Wahbeh et al., 2020).

Transmitir esta información en redes sociales es una estrategia muy efectiva, ya que como hemos visto anteriormente, internet se ha convertido en el punto mediático de información. En la actualidad plataformas de redes sociales como Twitter están intentando poner remedio a esta pandemia de desinformación siendo los profesionales sanitarios los que difundan información en salud.

Capítulo II. OBJETIVOS

Capítulo II. Objetivos.

Objetivos primarios:

- Analizar el papel de las instituciones y profesionales sanitarios como elementos esenciales en la difusión de información verificada en salud dentro de las redes sociales, y cómo éstos pueden evitar la dispersión de dicha información.
- Describir y estructurar un modelo conceptual asociado a la detección de la información errónea sobre salud en redes sociales.

Objetivos secundarios:

- Analizar el papel de los profesionales sanitarios, en las redes sociales, en relación a la divulgación de información verificada en salud.
- Identificar la tipología de los mensajes con contenido desinformador sobre salud en momentos de pandemia, en redes sociales.
- Analizar los mecanismos de detección de noticias e información no verificada en salud utilizados por los profesionales sanitarios.
- Conocer cómo pueden incidir los profesionales sanitarios en campañas de concienciación de la población en materia de salud pública.

SEGUNDA PARTE

ESTUDIO DE CAMPO Y RESULTADOS

Capítulo III. PRIMER MANUSCRITO

Capítulo III. EL PAPEL DE LOS PROFESIONALES SANITARIOS EN LAS CAMPAÑAS DE SALUD PÚBLICA EN LAS REDES SOCIALES: ANÁLISIS DE LA CAMPAÑA ESPAÑOLA A FAVOR DE LA VACUNACIÓN EN TWITTER

1. Introducción

La enfermedad COVID-19, que comenzó en Wuhan, China, y el primer caso se informó en diciembre de 2019 y continúa hoy, fue definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un brote internacional de una emergencia de salud pública y declarada como pandemia el 11 de marzo. 2020 (Adil et al., 2021). Esta enfermedad tiene una serie de características que han facilitado su rápida propagación, como el largo período de incubación (Li et al., 2020) y el elevado número de portadores asintomáticos (Rothe et al., 2020). El impacto de esta pandemia a nivel mundial, en cuanto al nivel de muertes e individuos infectados es indiscutible (Ahmed et al., 2020), pero uno de los aspectos que también se debe tener en cuenta es el impacto en la salud mental que genera no solo la enfermedad, sino también todas las medidas implementadas para frenar y / o prevenir su transmisión, incluida la generación de información y su difusión (Ayalon, 2020; Lau et al., 2020).

Como se ha descrito en otras emergencias de salud, los individuos pueden generar emociones negativas que resultan en estrés, ansiedad, miedo o incertidumbre (Dong y Bouey, 2020; Greenbert et al., 2020), sin mencionar la irritabilidad, la ira, la frustración, la fobia, el miedo y la intolerancia (Horton, 2020; Rubin y Wessely, 2020).

Uno de los elementos que afecta la salud mental de las personas y, además, puede conducir a una disminución en la adherencia a las recomendaciones de las autoridades sanitarias para abordar la lucha contra el COVID-19, es la información consumida por la población (Rubin y Wessely, 2020; Gao et al., 2020). Es importante destacar que en emergencias sanitarias como la provocada por la pandemia de COVID-19, la necesidad de información se ha convertido en una preocupación diaria para muchas personas (Secosan et al., 2020).

El término "infodemia" es una mezcla de "información" y "epidemia" y se refiere a una gran cantidad de información que puede ser precisa o inexacta. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la 'infodemia' relacionada con COVID-19 es tan peligrosa como el propio virus. Una de las formas más rápidas de obtener información relacionada con la salud es en Internet y, en particular, en las redes sociales (Ortiz-Sanchez et al., 2020); sin mencionar la información difundida a través de aplicaciones de mensajería como WhatsApp, Telegram, etc. (Scott y Mars, 2020), elementos fundamentales para entender el problema de la 'infodemia' actual. Las redes sociales representan herramientas poderosas para buscar información relacionada con la salud o para recopilar dicha información. Es en este aspecto en el que evidentemente se aprecia que la población en general, y especialmente los pacientes, comparten información u opiniones sobre temas relacionados con la salud (Herrera-Peco, 2021).

Un ejemplo de la importancia de este tipo de medios para la difusión de información es la red social Twitter, que cuenta con aproximadamente 271 millones de usuarios siendo responsable de más de 500 millones de tweets diarios (Serfass y Sherman, 2015). Mientras que otras redes sociales, como Facebook, Instagram, Tiktok, etc., brindan información de salud, Twitter es la que juega el papel más importante en la difusión de información durante la pandemia de COVID-19 (Rosenber et al., 2020; Mourad et al., 2020; Bavel et al., 2020; Zubiaga, 2014).

Sin embargo, tanto el acceso fácil y rápido a estas plataformas como la falta de control sobre la veracidad del contenido publicado, significa que pueden

considerarse como un medio rápido de dispersar información de salud no verificada (Zubiaga, 2014; Tavoschi et al., 2020), lo que constituye una amenaza potencial para el público (Secosan et al. 2020; Tavoschi et al., 2020) ya que la desinformación, la desinformación y las teorías de la conspiración obstaculizan la mitigación, transmiten mensajes engañosos sobre la enfermedad y promueven medidas cautelares ineficaces (Cano y Arce, 2020; Abd-Alrazaq et al., 2020).

'Infodemic' no se puede eliminar, pero se puede gestionar (Mheidly y Fares, 2020). La detección rápida de información errónea en salud es fundamental para dicha gestión e implica una formación adecuada en la práctica basada en la evidencia, junto con una buena estrategia de difusión de la información (Eysenbach, 2020), que ayude a la población a estar bien informada y a reaccionar eficazmente ante un problema (Johnson et al., 2020).

En una situación de emergencia donde la salud pública está en riesgo, el papel de los profesionales de la salud como elementos clave de las estrategias de comunicación, basadas en información confiable y verificada, resulta fundamental (Catto, 2020; Vanzetta et al., 2016). En este sentido, los profesionales de la salud se convertirían en agentes activos en la difusión de información y el control de la información falsa, ya sea desinformación o desinformación, con el fin de proteger al público de contenidos incorrectos. Por lo tanto, aumenta el empoderamiento y la promoción de la salud, y desempeña un papel crucial en el apoyo a las personas y las comunidades para que comprendan los mensajes de salud pública (Corvo y De Caro, 2020; Ventola, 2014).

El principal objetivo de este trabajo es analizar el papel de los profesionales sanitarios durante el inicio de la campaña lanzada en la red social Twitter, por el Ministerio de Sanidad del Gobierno de España, a favor de la vacunación frente a COVID-19. Más concretamente, qué tipo de profesionales participaron, su papel en el impacto que inculcó la campaña y el tipo de mensajes que transmitieron a través de esta red social.

2. Materiales y métodos

2.1. Diseño de estudios y ética

Se propuso un estudio observacional, retrospectivo, de duración limitada, en el que se analizó la actividad en la red social Twitter.

Este estudio se consideró exento de revisión ética porque se realizó en una red social y el estudio no interfirió con ningún paciente o datos humanos más allá de medir la actividad de Internet entre los usuarios de Twitter. También teniendo en cuenta que este estudio solo recopiló datos de usuarios que dieron su consentimiento en Twitter para divulgar sus datos abiertamente (es decir, los usuarios no seleccionaron configuraciones de privacidad) siendo completamente públicos.

Además, las cuentas de los usuarios se han anonimizado para desarrollar buenas prácticas de investigación en las redes sociales (Ahmed et al., 2020).

2.2. Recopilación de datos

La información de los tweets se extrajo a través de una herramienta de búsqueda API (interfaz de programación de aplicaciones), utilizando la versión profesional del software NodeXL (Social Media Research Foundation, Redwood, CA, EE. UU.).

Para lograr los objetivos propuestos en este estudio se seleccionó la palabra clave “yomevacuno” ('igetvaccinated') y el hashtag #yomevacuno. El motivo principal de esta selección fue que este es el propio hashtag utilizado por las autoridades sanitarias españolas para poner en marcha una campaña de apoyo a las vacunas anti-COVID-19 y a la propia vacunación, como la mejor forma de frenar la propagación del COVID-19 y concienciar sobre la utilidad de las vacunas. Aunque COVID-19 es una pandemia, creemos que es necesario analizar la situación entre países, de manera específica, porque la situación social en cada país tiene sus propias particularidades. Por este motivo, este estudio se centra en un análisis observacional de la red 'yomevacuno' en

España, excluyendo a los usuarios que podrían comunicarse en español en Twitter pero que se encuentran en un lugar diferente a España.

Los usuarios de Twitter incluidos en el análisis de los datos fueron aquellos que habían enviado tweets con las características antes mencionadas durante un período predefinido. También se incluyeron usuarios no verificados, para analizar la difusión de mensajes.

Los criterios de selección de tweets para este estudio fueron: (i) tweets publicados en idioma español; (ii) tweets que contengan el hashtag #yomevacuno o la palabra clave “yomevacuno” o la frase “yo me vacuno”; (iii) usuarios ubicados en España; (iv) tweets publicados entre el 14 de diciembre (00:00 a. m. CET) y el 28 de diciembre de 2020 (23:59 p. m. CET).

Con los datos recolectados del hashtag #yomevacuno, se observó que participaron un total de 3038 usuarios de Twitter, sumando 915,736 impresiones (visualización e interacción con tweets). Además, se encontró que hubo un total de 4918 interacciones, incluyendo 421 (8.56%) tweets (considerados como contenido original), 2377 retweets (48.33%), 126 respuestas (2.56%) y 1994 menciones (40.54%)

2.3. Análisis de los datos

El análisis de los datos obtenidos se realizó en varios pasos. El primer paso fue analizar los usuarios de Twitter más influyentes que publicaron bajo el hashtag mencionado, así como sus características. Hemos utilizado una técnica tradicional de análisis de redes sociales como la puntuación de centralidad de intermediación (BCS). Esta medida de centralidad en términos de redes sociales, está asociada al poder del usuario en la red, entendiéndola como la importancia de conectarse y transmitir información a través de toda la red (Jonnalagadda et al., 2012). El BCS mide la influencia de un vértice sobre el flujo de información a otros vértices, siempre asumiendo que la información viajará a través de la ruta de vértice más corta. El valor de BSC refleja cómo un usuario puede controlar la información, eligiendo si compartirla o no, divulgándola a su red (Ahmed et al.,

2017; Saha et al., 2019). En nuestro estudio, el BCS es el valor utilizado para definir a los usuarios influyentes en la red #yomevacuno. Los usuarios de Twitter se compilan y agrupan por nodos utilizando el algoritmo de clúster Clauset-Newman-Moore.

En relación a la hipotética actividad en la red 'yomevacuno', el BCS nos permite identificar el contenido, las actividades y / o los usuarios influyentes que estarían fuertemente asociados con la actividad general de Twitter medida por las métricas del total de tweets, impresiones, retweets, y respuestas (Schwenk et al., 2020). Es importante definir que los tweets están asociados a la creación de contenido original por otro usuario, mientras que los retweets son un indicador que muestra la transmisión de un tweet enviado por otro usuario (no es contenido original). Finalmente, la impresión es un indicador de la propagación de la información que se obtiene al multiplicar el número de tweets por el número de seguidores (Schwenk et al., 2020).

Finalmente, se realizó un análisis tanto de la descripción de la cuenta de los usuarios como del contenido de los tuits. En cuanto a las cuentas de los usuarios, analizamos la descripción de los usuarios identificados como profesionales sanitarios (en adelante PS). Además, se tuvo en cuenta el análisis de los tweets originales, ya que se considera que son los que generan el contenido original difundido en la red de usuarios. Previo al análisis de contenido de los tweets originales, se definieron las variables de codificación. La primera variable, 'medios', capturó la presencia de medios en el tweet y el tipo de medios empleados (es decir, video, imagen o documento), si corresponde. La variable 'función de mensaje' se codificó utilizando tres variables de codificación: 'información', 'acción' o 'comunidad'; donde 'información' significa tweets cuyo propósito principal era informar, educar, o actualice al lector sobre la transmisión de COVID-19, los síntomas o cómo funcionan las vacunas. Los tweets de 'acción' estaban destinados a provocar cambios en el comportamiento de otros usuarios de Twitter. Los tweets de la 'comunidad' se asociaron con historias de miembros

de la comunidad sobre la creación de comunidades, las vacunas o la experiencia de la enfermedad COVID-19.

Finalmente, se realizó la credibilidad del contenido de los tweets, donde los investigadores analizaron la existencia de enlaces externos que permitieran la corroboración independiente, y el análisis de la estructura de los tweets en busca de pistas sobre posibles fallas en la credibilidad como redacción, ortografía y / o gramática inadecuadas (Zubiaga y Ji, 2014).

La codificación del contenido fue realizada de forma independiente por dos investigadores y corroborada por una tercera persona, por lo que las diferencias de enfoque y enfoque siempre fueron discutidas y resueltas con total acuerdo.

2.4. Análisis estadístico

Este estudio es cuantitativo y observacional. Para el análisis estadístico de datos, estadístico descriptivo e inferencial, se utilizó el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 23.0. (IBM, Armonk, NY, EE. UU.) Se realizó un análisis no paramétrico de Kolmogorov-Smirnoff para la comparación de medias. El nivel estadístico de significancia se fijó en $p < 0,05$.

3. Resultados

3.1. Análisis de usuarios

Dentro de la red #yomevacuno se encontraron 3038 usuarios, de los cuales 346 (11,38%) se identificaron como profesionales de la salud en su descripción de usuario. Dentro de estos usuarios, identificados como profesionales sanitarios, se observó que los cuatro grupos profesionales con mayor actividad fueron los farmacéuticos, 139 usuarios (40,17%); enfermeras, 94 usuarios (27,17%); médicos, 42 usuarios (12,14%); y psicólogos, 25 usuarios (7,23%) (ver Figura 1).

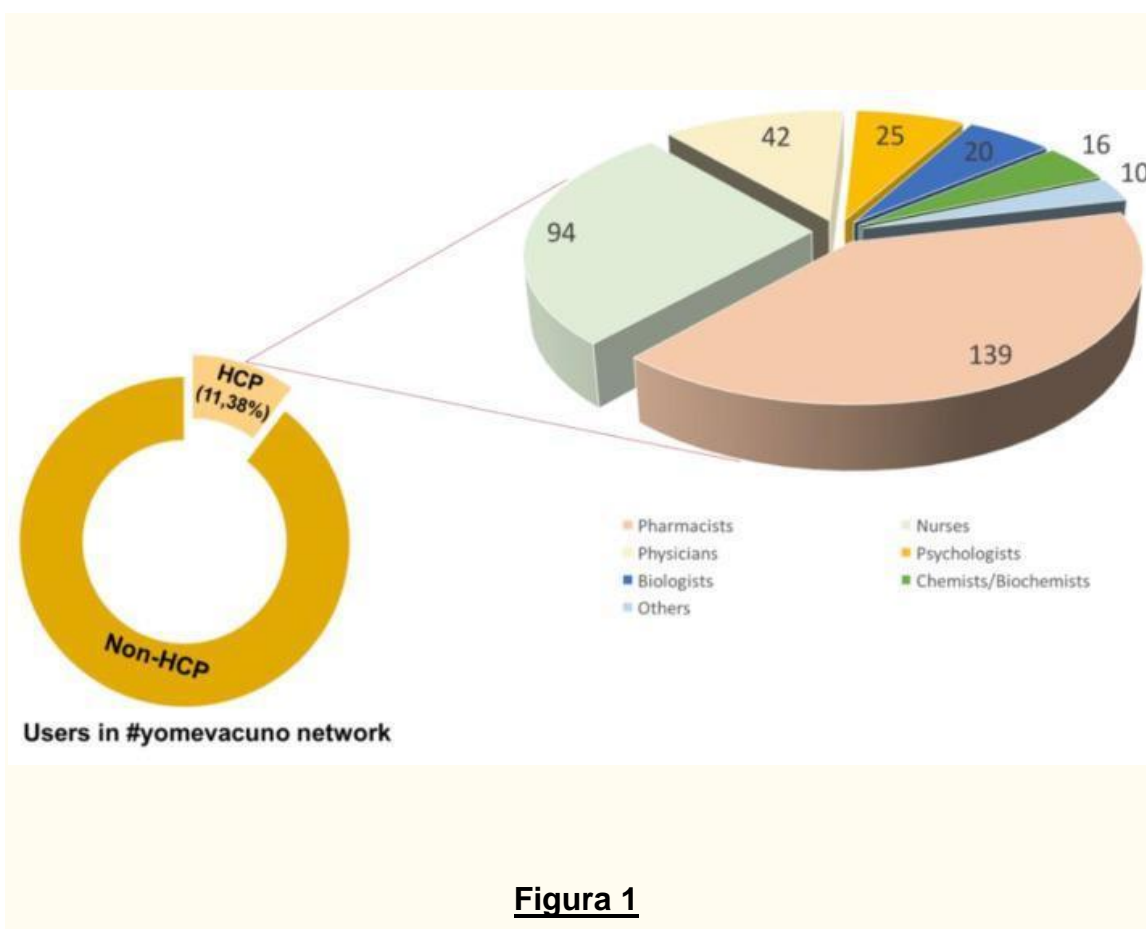


Figura 1

Profesionales sanitarios de la red 'yomevacuno'. Donde HCP significa profesionales de la salud, y no HCP significa usuarios que no se definen a sí mismos como profesionales de la salud (incluidas instituciones y organizaciones públicas y privadas).

En relación a los mensajes enviados a través de la red 'yomevacuno' por profesionales de la salud, se generaron 397 mensajes, de los cuales 38 fueron tweets (9,58%), 181 retuits (45,59%), 10 respuestas (2,52%) y 168 menciones (42,31%). %) (Tabla 1), con una creación de contenido original.

Tabla 1. Mensajes de los profesionales sanitarios de la red #yomevacuno.

Red 'Yomevacuno'	Profesionales de la salud	%

Tweets	421	38	9.03
Retweets	2377	181	7,61
Respuestas	126	10	7,94
Menciones	1994	168	8.42

Nota: %, es porcentaje.

Se analizó el hashtag #yomevacuno y se clasificó a los usuarios que participaron en esta red por el puntaje de centralidad de intermediación, encontrando que los 10 usuarios más influyentes eran principalmente cuentas de organismos oficiales, seis de los 10. El resto de cuentas de usuario eran perfiles individuales, tres de los cuales pertenecen a profesionales sanitarios ([Tabla 2](#)).

Tabla 2

Los diez usuarios más influyentes clasificados en la red #yomevacuno por su puntuación de centralidad de intermediación (que mide su influencia sobre el flujo de información en la red).

Rango	Descripción de cuenta	Puntuación de centralidad de intermediación
Pos1	Cuenta oficial del Ministerio de Sanidad español	2.374.284,987
Pos2	Cuenta oficial de la Medicina europea	944,199.663

Pos3	Cuenta oficial de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios	917.876,405
Pos4	Cuenta oficial del Gobierno español	553,721.661
Pos5	Profesional sanitario (farmacéutico)	433.595,884
Pos6	Profesional sanitario (virólogo)	177,106.144
Pos7	Profesional de la salud (médico)	160,118.699
Pos8	Cuenta oficial de la Comisión Europea	152.567,392
Pos9	Ciudadano (periodista)	82,384.904
Pos10	Ciudadano (político)	77,850.270

3.2. Influencia de los profesionales sanitarios en las posibles impresiones en la red 'Yomevacuno'

En cuanto a la influencia de los usuarios etiquetados como profesionales de la salud dentro del hashtag estudiado, #yomevacuno, se encuentra que generaron una cantidad de 58.177 impresiones en la red, lo que representó el 6,35% del total de impresiones ([Tabla 3](#)). Mientras que el resto de usuarios de esta red fueron identificados como no profesionales sanitarios y generaron el 93,65% del total de impresiones en la red 'yomevacuno'. De este grupo, los usuarios identificados como instituciones generan el 54,45% de las impresiones con una media de 356,2 interacciones por usuario ([Tabla 3](#)). Observamos que las

impresiones de los HCP frente a los no HCP no es significativa ($p = 0,129$), así mismo al comparar HCP con instituciones ($p = 0,99$), mientras que las impresiones generadas por HCP frente a usuarios comunes presentan una diferencia significativa ($p = 0,0014$).

Tabla 3

Impresiones generadas por los usuarios identificados en la red #yomevacuno.

Impresiones		Prueba		
Total	%	Promedio; SE	Z; p-Valor	
58,177	6,35	109,02; 11.05	0,871; 0,129 (ns)	
857,559	93,65	189,54; 3,65		
Instituciones	498,655	54,45	356,2; 6.08	0,367; 0,633 (ns)
Usuarios	358,904	39,2	31,16; 1,97	0,999; 0,001 ***

Nota: HCP significa profesionales de la salud. SE significa error estándar. % significa porcentaje. Ns significa sin importancia. *** significa significación estadística ($p < 0,001$).

Dentro de los profesionales de la salud, se observó que los que generaron mayor número de impresiones fueron los farmacéuticos con 22.808 (39,2%), seguidos de los médicos 14.819 (25,47%), enfermeras 11.041 (18,98%), psicólogos 3.332 (5,73%), y otros (biólogos, bioquímicos, etc.) con 2490 impresiones (10,62%).

3.3. Análisis de contenido

Se procedió a analizar todos los tuits generados por los profesionales de la salud en la red de twitter bajo el hashtag #yomevacuno, encontrando que el 78,95% (Ventola, 2014) tuvo un storytelling favorable sobre la vacuna, el 15,79% (seis) no generó opinión ni aportó información como solo enviaron el hashtag #yomevacuno, y el 5,26% (dos) fueron tweets no asociados a información sanitaria de ningún tipo. De 30 tuits originales observamos que 12 (40%) estaban asociados con la categoría 'informar', 11 (36,7%) eran mensajes incluidos en 'acciones' y siete (23,7%) eran mensajes definidos como 'comunidad'.

Los datos nos muestran que la principal actividad de los profesionales sanitarios de la red 'yomevacuno' estaba asociada a los retweets (tabla 1), 181 mensajes que representan el 45,6% del total de mensajes de los profesionales sanitarios. Se constató que los mensajes más difundidos estaban relacionados con el anuncio del Ministerio de Sanidad español sobre la aprobación de la vacuna Pfizer por parte de la EMA (repetido 63 veces) (Figura 2), y el comunicado de la cuenta oficial del Gobierno español sobre el inicio de la vacunación en España (repetido 44 veces). En cuanto a la aportación de información veraz y fuentes fiables sobre la seguridad de las vacunas, el mensaje vino de la Asociación Española de Vacunas y se repitió en 11 ocasiones (Cuadro 4).



Figura 2

Imagen del tuit más compartido por profesionales sanitarios en la red #yomevacuno.

Cuadro 4

Tweets más compartidos por profesionales sanitarios en la red #yomevacuno.

EL PAPEL DE LOS PROFESIONALES SANITARIOS EN LAS CAMPAÑAS DE SALUD PÚBLICA EN LAS REDES SOCIALES: ANÁLISIS DE LA CAMPAÑA ESPAÑOLA A FAVOR DE LA VACUNACIÓN EN TWITTER

Rango	Veces compartido (%)	Mensaje	Tipo de medios	Función de mensaje	Fuente original
1	63 (17,55%)	<p>ÚLTIMA HORA: la Agencia Europea del Medicamento (@EMA_News) da luz verde a la vacuna contra la # COVID19 de Pfizer y BioNTech #YoMeVacuno</p> <p>-NOTICIAS DE ÚLTIMA HORA: la Agencia Europea de Medicamentos (@EMA_News) da luz verde a # COVID19 de Pfizer y BioNTech # YoMeVacuno- (Figura 2)</p>	Imagen	Actualizar	Ministro de Sanidad España

2	44 (12,25%)	<p><i>La vacunación en España comenzará el 27 de diciembre, el primer día hábil acordado con los socios europeos para iniciar este proceso. La vacuna será suministrada de manera gratuita en la red sanitaria habitual. Lo explica el ministro de @sanidadgob, Salvador Illa. La vacunación #YoMeVacuno en España comenzará el 27 de diciembre, la primera jornada laboral acordada con los socios europeos para iniciar este proceso. La vacuna se proporcionará de forma gratuita a través de la red sanitaria habitual. Así lo explica el ministro de @sanidadgob, Salvador Illa. #YoMeVacuno</i></p>	Declaración oficial en video del Ministro de Salud	Actualizar	Cuenta oficial del gobierno español
---	-------------	---	--	------------	-------------------------------------

3	20 (5,57%)	<p><i>La vacunación en España comenzará el domingo 27 de diciembre” @salvadorilla. #YoMeVacuno #VacunaCOVID19 Vaccination in Spain will begin on Sunday, December 27” @salvadorilla. #IVaccinateMe #VaccineCOVID19</i></p>	Video	Update	Spanish Minister of Health
---	------------	--	-------	--------	----------------------------

4	11 (3.06%)	Desde la @AEV_Vacunas han creado un DECÁLOGO para hablar sobre la necesidad de la vacuna contra #COVID #YoMeVacuno From the @AEV_Vaccines have created a DECALOGUE to talk about the need for the vaccine against #COVID #YoMeVacuno	Document	Information	Spanish Association of Vaccinology
---	------------	---	----------	-------------	------------------------------------

5	11 (3.06%)	Por qué las #vacunas son seguras. Porque cuentan con las garantías de vigilancia a gran escala. Estudios y ensayos de seguimiento Informes frecuentes de seguridad. Máxima transparencia #YoMeVacuno @EU_Commission Por qué las #vacunas son seguras. Porque tienen las garantías de una vigilancia a gran escala. Estudios y ensayos de seguimiento Informes frecuentes de seguridad Máxima transparencia #YoMeVacuno @EU_Commission	Documento	Información	Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios
---	------------	--	-----------	-------------	---

En relación al análisis de la credibilidad percibida en los tuits de los profesionales de la salud, encontramos que solo tres tuits (5,26%) ofrecían enlaces externos que permitían una corroboración independiente; Además, observamos problemas de presentación (redacción, ortografía y / o gramática inadecuadas) en 27 tuits (71,05%).

4. Discusión

En el presente estudio se evaluó el papel de los profesionales de la salud en la difusión y generación de contenidos en Twitter analizando #yomevacuno, enfocado a impulsar la campaña de sensibilización de vacunación frente al COVID-19 en España.

Es importante resaltar que la participación en las redes sociales, y en particular en Twitter, tiene un carácter voluntario. Esta situación hace que los profesionales de la salud participen a diferentes niveles adoptando roles específicos basados en su experiencia en las redes sociales. Podríamos tener una mezcla de merodeadores, observadores, usuarios pasivos y, por supuesto, colaboradores activos. Los usuarios no participantes (Lee y Sundar, 2013) continúan perteneciendo a la red 'yomevacuno' y tienen potencial acceso a información importante relacionada con vacunas y noticias pro vacunas. Situación que podría explicar la baja participación de los HCP en el tráfico de información en la red analizada.

Como se puede observar, los usuarios individuales, HCP y no HCP, tuvieron un peso menor que las instituciones dentro de todo el tráfico, impresión generada en la red analizada, algo que contrasta con los análisis realizados en otras campañas de vacunación, como la realizada en 2018 para la vacunación antigripal en España (Cano y Arce, 2020) o campañas internacionales de sensibilización en temas de salud pública, donde los usuarios particulares eran los principales generadores de información y tráfico en las redes frente a las instituciones (Johnson et al., 2020; Ahmed y Bath, 2017). Sin embargo, llama la atención que los PS tengan un papel más importante en el tráfico generado en la red 'yomevacuno' que los usuarios comunes, ya que nuestros hallazgos según la bibliografía anterior, sugieren que las autoridades sanitarias deberían apelar a la responsabilidad social de los PS para atraerlos como seguidores. por los mensajes (tweets) que se puedan generar en las campañas de salud pública,

para que los mensajes tengan más difusión y más credibilidad, así como la propia campaña (Rolls et al., 2016).

El papel común de los HCP en las redes sociales se centra en actividades de carácter personal más que de carácter profesional (Ventola, 2014; Schwenk et al., 2020). Esto puede estar relacionado con la baja participación de los usuarios identificados como profesionales de la salud en la difusión de la información, que puede ser considerada como una actividad laboral (Ventola, 2014) para la concientización sobre la vacunación, y podría estar explicando por qué los profesionales de la salud tienen más peso en la información de tránsito que en la común.

En relación a los mensajes de HCP en la red 'yomevacuno', existe un bajo número de tuits (contenido original). Situación que podría estar asociada con el bajo nivel de seguidores que se pudo observar en las cuentas de Twitter de los profesionales de la salud, siendo una estrategia común tratar de retuitear mensajes de salud de otras fuentes, como instituciones de salud pública, en lugar de twittearlos ellos mismos (Lee y Sundar, 2013). Asimismo, se observó que los mensajes generados por los profesionales de la salud no brindaban información relevante ni sobre las vacunas ni sobre la situación en ese momento respecto al COVID-19. Esta situación contrasta con otros estudios en los que se observó que los profesionales de la salud utilizaban la red para enviar mensajes tranquilizadores o para brindar información comprensible al público sobre medidas y situaciones específicas relacionadas con la pandemia de COVID-19 (Househ, 2013; Wahbeh et al., 2020). Aunque existen numerosos mensajes en la red a favor de la campaña de vacunación, se puede señalar que un alto porcentaje de ellos tienen un carácter político y comunicativo, con un bajo número de mensajes con contenido científico y que brindan información sobre las propias vacunas y su utilidad. Al analizar los tuits, como mensajes con contenido original, se puede encontrar que no cumplen muchos de los elementos que Zubiaga et al. (Zubiaga et al., 2014) definió como elementos importantes que

un tweet debe tener para ser considerado confiable. Es decir, los tuits, para ser considerados información confiable, deben presentar las características de autoridad, respaldo, corroboración independiente, presentación (redacción, ortografía y gramática adecuada) (Zubiaga et al., 2014), y verosimilitud del texto (Zubiaga et al., 2014; Amat-Santos et al., 2020; Liu et al., 2020). Después de analizar los datos recopilados, se encontró que los tweets originales de los profesionales de la salud no ofrecían una corroboración independiente e incluso la presentación falló, lo que provocó percepciones de poca credibilidad por parte de los usuarios.

Esta situación, sumada al aumento de los niveles de estrés y ansiedad descritos durante la pandemia (Rosenberg et al., 2020; Bennett y Livingston, 2018) y la desconfianza de los usuarios hacia la información proveniente de las instituciones oficiales en momentos de gran confusión social (Bavel et al., 2020) como ocurre en la pandemia del COVID-19 (Dong y Bouey, 2020; Greenber et al., 2020; Islam et al., 2020), plantean la necesidad de cifras de referencia, no asociadas a instituciones sanitarias nacionales o internacionales.

Es importante señalar que los profesionales de la salud son considerados por la población como un elemento fundamental para la comprensión de los mensajes relacionados con la salud (Corvo y Caro, 2020) y su ausencia en las redes sociales como elementos de referencia puede generar desconfianza e incluso desafección hacia la información veraz en salud (Bennett y Livingston, 2018), no impidiendo la difusión de mensajes antivacunas (Bavel et al., 2020). Esta situación puede facilitar que los usuarios de la red sean redirigidos a información irrelevante sobre la importancia de la vacunación o, peor aún, que sean redirigidos a información inexacta o falsa sobre las vacunas en general y la vacunación contra el COVID-19 en particular (Mourad et al., 2020).

Este estudio tiene algunas limitaciones. En primer lugar, se ha evaluado la red social Twitter, que limita el análisis de la campaña a sus usuarios. En segundo lugar, analizamos los mensajes enviados en español por usuarios geolocalizados en España y, además, la categorización de los profesionales

sanitarios se basaba en que ellos mismos se presentaban como tales, por lo que el número de profesionales sanitarios puede estar infravalorado, ya que hay muchos que no quieren indicar su profesión en sus perfiles.

Sin embargo, queremos resaltar una fortaleza importante de este estudio, porque al conocimiento de los autores, el presente estudio es el primero en abordar un análisis del papel de los profesionales de la salud como elementos clave de una campaña pro-vacunación, contra el COVID-19, en la comunidad de habla hispana en Twitter. Este estudio es el primero y permitirá iniciar nuevos desarrollos enfocados a mejorar la eficacia de futuras campañas de salud pública.

5. Conclusiones

Es de suma importancia que los profesionales de la salud entiendan la necesidad de estar presentes en las redes sociales desde un punto de vista profesional, para que puedan convertirse en elementos centrales en la difusión y creación de información confiable desde un punto de vista científico, dirigida al cuidado de la salud. .

Si bien es muy importante que las instituciones públicas estén presentes y lideren estas campañas, creemos que es muy importante tener en cuenta que estas instituciones no deben generar rechazo en una determinada parte de la población, y es ahí donde los profesionales de la salud pueden actuar como cifras de referencia a las que pueden acudir los usuarios de las redes sociales para obtener información sanitaria.

Otro elemento importante observado en este estudio es la baja generación de contenido original y, además, los tuits generados tenían el problema de no proporcionar enlaces a fuentes externas, presentando un 71% problemas de redacción, ortografía y/o gramática inadecuadas, lo que dificulta una impresión de baja fiabilidad.

Creemos que esta situación sugiere la necesidad de implementar acciones de formación a los profesionales sanitarios en el uso de las redes sociales para potenciar su participación y mejorar la eficacia de la comunicación. Es importante centrar estas acciones en mostrar cómo preparar tuits fiables, centrándose en la verosimilitud del contenido, adjuntando fuentes externas y fiables y cuidando la redacción de los tuits.

Consideramos necesario que los profesionales sanitarios, como usuarios individuales, puedan colaborar activamente en la difusión de las políticas públicas de prevención en salud a través de las redes sociales.

Capítulo IV. SEGUNDO MANUSCRITO

Capítulo IV. MOVIMIENTO ANTIVACUNAS Y NEGACIONISMO COVID-19: UN ANÁLISIS DE CONTENIDO DE MENSAJES ESCRITOS EN ESPAÑOL EN TWITTER

1. Introducción

La enfermedad COVID-19, que comenzó en Wuhan, China, tuvo su primer caso informado en diciembre de 2019 y continúa hoy (Lai et al., 2020; Rothan y Byrareddy., 2020). COVID-19 fue definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una emergencia de salud pública y declaró una pandemia el 11 de marzo de 2020 (Adil et al., 2021), y ha tenido múltiples efectos negativos en la salud y la economía a nivel mundial (Ahmed et al., 2020). El impacto negativo en la salud pública, así como la falta de tratamiento y medidas de prevención (como vacunas) (Ruiz et al., 2020), llevó a muchos países a desarrollar tanto medicamentos como vacunas para combatir el SARS-CoV-2 (Sarwar et al., 2020).

Aunque históricamente las vacunas han sido uno de los éxitos más relevantes en términos de salud pública debido a su papel clave en la prevención de enfermedades infecciosas en poblaciones humanas (Gunarate et al., 2019)], han tenido que enfrentarse a muchos detractores como grupos de personas que están en contra de la vacunación (Wolfe y Sharp, 2002). Estos grupos se definen como el movimiento antivacunas, que niega las ventajas y beneficios de las vacunas bajo la premisa de estar expuestos a un mayor riesgo en base a información falsa sobre seguridad, composición o incluso efectos secundarios de la vacuna (López., 2015).

A tan solo 1 año del brote de coronavirus SARS-CoV-2 que provocó la pandemia, la comunidad científica logró, después de grandes esfuerzos, vacunas efectivas

contra COVID-19 (Baden., 2020), lo que debería ser suficiente para aumentar la opinión positiva sobre las vacunas con el fin de lograr la inmunidad colectiva mediante la vacunación voluntaria. Sin embargo, una de las mayores dificultades para lograr este escenario está relacionada con el alto volumen de información engañosa y manipulada, carente de evidencia científica, que se difunde rápidamente en Internet en general y en las redes sociales en particular (Larson, 2018, Chou et al., 2018).

Los argumentos utilizados en contra de las vacunas son manipulados e incluso inventados (Wilson y Wiysonge, 2020)]. Por ejemplo, estos grupos difunden mensajes con información fuera de contexto, inventada o exagerada sobre los efectos adversos de una vacuna, utilizando las redes sociales más extendidas a nivel mundial: Twitter, YouTube, Instagram, Facebook, entre otras (Bora et al., 2018; Fung et al., Allcott y Gentzkow 2016; Bao et al., 2020). Esto significa que la información puede llegar a un gran número de personas, difundiendo desinformación (Bao et al., 2020)], generando incluso miedo (Rubin y Wessely, 2020)] y dando lugar a la percepción de que las vacunas son una amenaza (Evrony y Caplan, 2017). Por eso, este tipo de mensajes pueden considerarse una amenaza para la salud pública (Bennett y Livingston, 2018). Además, hay que tener en cuenta el llamado trastorno de ansiedad sanitaria, ya que está vinculado a una gran cantidad de información incorrecta y ambigua a la que tienen acceso las personas (Perez-Fuentes et al., 2021; Herrera-Peco 2021). Esto puede generar comportamientos anormales tanto a nivel individual como social, debido a la pérdida de confianza en las autoridades sanitarias, la culpabilización de personas que pertenecen a diferentes grupos étnicos, sociales o políticos, y el desarrollo de pensamientos conspirativos (Bavel et al., 2020).

En cuanto al uso de los medios, Internet es la principal plataforma para que los partidarios de la lucha contra la vacuna difundan sus ideas a través de blogs, páginas web (Rosselli et al., 2016) y mensajes de redes sociales. No podemos ignorar el uso de las tecnologías de la comunicación (medios empáticos), que tienen la capacidad de evaluar y analizar los sentimientos humanos expresados

en las redes sociales y utilizarlos para manipular la opinión pública (McStay, 2016).

Hoy, durante la pandemia de COVID-19, el movimiento antivacunas ha hecho de las redes sociales su mejor herramienta para difundir información falsa o sesgada (Burki, 2020). A diferencia de las características estáticas de los sitios web, las redes sociales están diseñadas para difundir información rápidamente y fomentar diálogos e interacciones acelerados entre los usuarios (Jamison et al., 2020). Un análisis del discurso antivacunas en las redes sociales señaló que “las líneas de argumentación se centran en la seguridad, la eficacia, la importancia y los valores y creencias de las personas” (Santillan y Aguilar, 2018). La importancia del análisis de fuentes y mensajes es cada vez más necesaria para luchar contra la infodemia generada en las redes sociales asociada con la pandemia de COVID-19 (Merriam-Websetk, 2020).

El uso de las redes sociales como nuevos vehículos para la difusión y dispersión de información es innegable en la sociedad moderna. Entre estas redes sociales, Twitter es una de las más extendidas y populares a nivel mundial. Por otro lado, cabe destacar que el español es actualmente el tercer idioma más utilizado en Internet y el segundo idioma más frecuente en Twitter, tanto en usuarios como en mensajes publicados (Centro Virtual Cervantes, 2019). Esto significa que la comunidad hispanohablante genera y consume mucha información (Bello-Orgaz et al., 2017). Si bien los argumentos en contra de las vacunas COVID-19 utilizan las mismas estrategias que en otras plataformas (presentando hechos falsos, argumentos infundados, evidencia científica distorsionada, etc.), en Twitter encontramos nuevas fórmulas, ya que el límite de caracteres no permite contextualizar la información. , lo que lo convierte en el caldo de cultivo perfecto para la difusión de hechos falsos sensacionalistas o datos manipulados (Jamison et al., 2020). Además, el movimiento antivacunas ha ganado 7,8 millones de seguidores; por tanto, es previsible que este movimiento pueda socavar el lanzamiento de cualquier opción terapéutica frente al COVID-19 (Merriam-Webster, 2020).

Este estudio tuvo como objetivo analizar la campaña del mensaje antivacunación COVID-19 para que sirva para desarrollar recomendaciones a las autoridades de salud pública para luchar contra este tipo de discurso que amenaza la salud pública. No debemos olvidar que las vacunas representan la mejor opción para lograr una inmunidad a gran escala (Sanchez et al., 2020), mientras que la difusión de información falsa puede sabotear nuestros esfuerzos contra la pandemia (Ball, 2020; Johnson et al., 2020). Además, si los grupos antivacunas siguen difundiendo desinformación y desinformación sobre las vacunas que utilizan esta estrategia de comunicación en las redes sociales, es posible predecir que los partidarios de la antivacunación obtendrán un discurso dominante en las redes sociales en unos 10 años a partir de ahora (Ahmed et al., 2017).

De acuerdo con lo anterior, nuestro principal objetivo fue (i) analizar el hashtag #yonomevacuno (#idonotgetvaccinated) como un movimiento peligroso para la salud pública en la actual pandemia, así como usuarios influyentes dentro del movimiento #yonomevacuno, (ii) determinar la nivel de interacciones entre grupos de usuarios de la red #yonomevacuno, (iii) analizar la presencia y rol de las instituciones oficiales en el movimiento #yonomevacuno en el bloqueo de mensajes antivacunas, y (iv) analizar los mensajes (tweets) y su contenido, enviados en esta red. Por último, consideramos que este estudio puede tener un valor práctico para desarrollar recomendaciones para las autoridades de salud pública.

2. Materiales y métodos

2.1. Diseño de estudios y ética

Se propone un estudio observacional, retrospectivo y de duración limitada, en el que se analiza la actividad en la red social Twitter.

Este estudio se consideró exento de revisión ética porque se realizó en una red social y no interfirió con ningún paciente o datos humanos más allá de medir la actividad de Internet entre los usuarios de Twitter. Además, este estudio solo

utilizó datos de usuarios que dieron su consentimiento en Twitter para divulgar sus datos públicamente (es decir, no seleccionaron ninguna configuración de privacidad). Sin embargo, las cuentas de los usuarios individuales se anonimizaron para desarrollar buenas prácticas de investigación en las redes sociales (Ahmed et al., 2017).

2.2. Recopilación de datos

La información de los tweets se extrajo a través de una herramienta de búsqueda API (interfaz de programación de aplicaciones), utilizando la versión profesional del software NodeXL (Social Media Research Foundation).

Para lograr los objetivos propuestos en este estudio, se seleccionó la palabra clave “yonomevacuno” (idonotgetvaccinated) y el hashtag #yonomevacuno, teniendo en cuenta la situación creada tras el inicio de las campañas de vacunación mundial.

Los usuarios de Twitter incluidos en el análisis de datos fueron aquellos que enviaron tweets con las características antes mencionadas durante un período predefinido. También se incluyeron usuarios no verificados, ya que uno de los objetivos del estudio era analizar la difusión de mensajes.

Los criterios de selección de tweets para este estudio fueron (i) tweets publicados en idioma español, (ii) tweets que contienen el hashtag #yonomevacuno, la palabra clave "yonomevacuno" o la frase "yo no me vacuno", y (iii) tweets que se publicaron entre el 14 de diciembre (12:00 a. m. CET) y el 28 de diciembre de 2020 (11:59 p. m. CET). El plazo seleccionado para este estudio está relacionado con la fecha en que la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) anunció la autorización para iniciar la vacunación contra COVID-19 con la vacuna de Pfizer BionTech (21 de diciembre de 2020). Recogimos datos de la actividad de los usuarios en Twitter dentro de la red 'yonomevacuno' 7 días antes y después del día del anuncio, con el objetivo de obtener un conocimiento de la actividad de los seguidores de 'yonomevacuno' antes y después de la fecha mencionada.

Con los datos recolectados del hashtag #yomevacuno, se observó que participaron un total de 5040 usuarios de Twitter, generando un total de 1,664,261 impresiones. Además, se encontró que hubo un total de 12,340 interacciones clasificadas de la siguiente manera: 1724 tweets (13,98%), 6828 retweets (55,33%), 2179 menciones (17,66%) y 1608 respuestas (13,03%).

2.3. Análisis de los datos

El análisis de los datos obtenidos se realizó en varios pasos. El primer paso fue analizar los usuarios de Twitter más influyentes que publicaron bajo el hashtag mencionado, así como sus características. Usamos una técnica tradicional de análisis de redes sociales, la puntuación de centralidad de intermediación (BCS). Esta medida de centralidad, en términos de redes sociales, está asociada al poder del usuario dentro de la red, lo que denota la importancia de conectarse y transmitir información a través de toda la red (Jonnalagadda et al., 2012). BCS mide la influencia de un vértice sobre el flujo de información a otros vértices, siempre asumiendo que la información viajará a través de la ruta de vértice más corta. El valor BCS refleja cómo un usuario puede controlar la información, eligiendo si compartirla o no, divulgándola a su red (Ahmed et al., 2020; Saha et al., 2019). En nuestro estudio, BCS fue el valor utilizado para definir usuarios influyentes en la red #yomevacuno. Los usuarios de Twitter se compilaron y agruparon por nodos utilizando el algoritmo de clúster Clauset-Newman-Moore (Schwenk et al., 2020).

La actividad hipotética de la red “yomevacuno” nos permitió identificar el contenido, las actividades y / o los usuarios influyentes que estarían fuertemente asociados con la actividad general de Twitter, medidos por las métricas del total de tweets, impresiones, retweets y respuestas (Clauset et al., 2004). Es importante definir que los tweets conllevan la creación de contenido original por parte del usuario, mientras que los retweets son un indicador que muestra la transmisión de un tweet enviado por otro usuario (no es contenido original). Por último, la impresión es un indicador de la propagación de la información, que se obtiene al multiplicar el número de tuits por el número de seguidores (Clauset et al., 2004).

En segundo lugar, se llevó a cabo un análisis gráfico de interacción de redes. Por último, se realizó un análisis de contenido con las categorías creadas luego de analizar los datos. Es importante señalar que, en este análisis de categorías, solo se tuvieron en cuenta los tweets originales, ya que se consideraron como aquellos que generaban el contenido real difundido en toda la red de usuarios. La codificación de contenido y categoría fue realizada de forma independiente por dos investigadores y corroborada por una tercera persona, por lo que cualquier diferencia en el enfoque y el enfoque siempre se discutió y resolvió con total acuerdo.

3. Resultados

3.1. Análisis de redes sociales

Figura 1 muestra el análisis realizado en la red social en torno al hashtag #yonomevacuno, en el que están representados todos los usuarios y comunidades que compartieron este hashtag, independientemente del contenido de sus tweets.

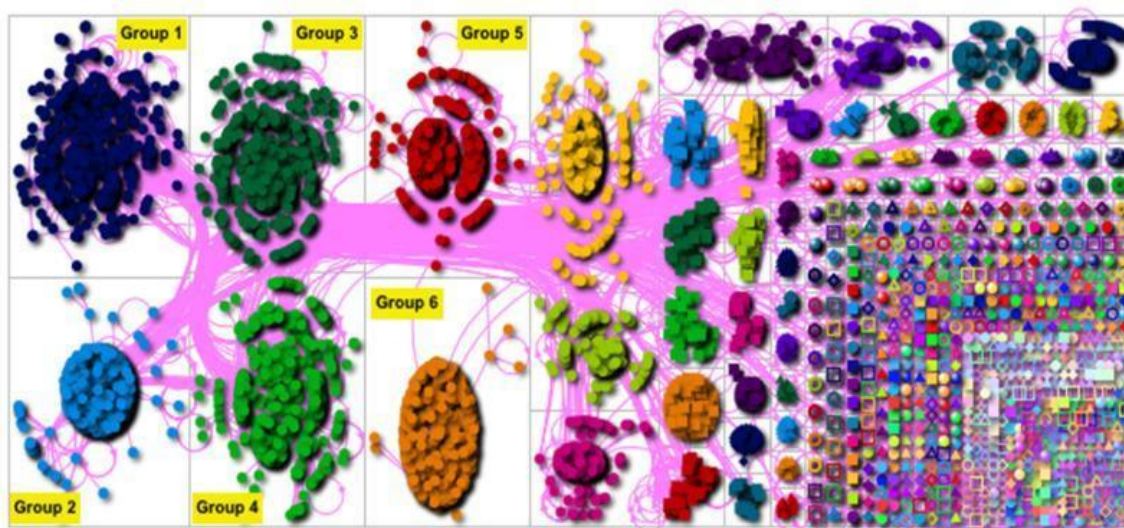


Figura 1

Conexiones de redes sociales en #yonomevacuno. Representación gráfica de la importancia de controlar la información de los clusters de usuarios, donde solo

se indican los seis grupos más importantes en función de su valor BCS. El Grupo 1 está compuesto mayoritariamente por usuarios geolocalizados en Argentina; Los grupos 2 y 4 están compuestos mayoritariamente por usuarios en España; El Grupo 3 involucra principalmente a usuarios de España y México; por último, el Grupo 4 está compuesto mayoritariamente por usuarios de Colombia.

Al observar Figura 1, podemos determinar la existencia de seis grupos principales, los cuales, luego de ser analizados, se pueden definir como grupos de difusión de información. No obstante, cada grupo tiene sus propias características en cuanto a mensajes y geolocalización de usuarios.

Además, se encontró que todos los grupos tenían un tamaño similar, representando el 66,14% de los usuarios de la red #yomevacuno, cuyo impacto osciló de 595 usuarios en el Grupo 1 (11,8%) a 511 usuarios en el Grupo 6 (10,14%).

En relación a los mensajes enviados por cada grupo, podemos ver que todos los grupos se caracterizaron por estar enfocados en la difusión de información incluyendo el hashtag #yomevacuno. Tabla 1 muestra ejemplos frecuentes de los tipos de tweets en cada grupo. El grupo 1 se caracteriza por tweets asociados con críticas a políticos y / o al gobierno, así como por aquellos que incluyen información antivacuna. En el Grupo 2, los mensajes se centran en la difusión de información sobre la vacuna anti-COVID-19 y las teorías de la conspiración (5G y chips en las vacunas). En el Grupo 3, la mayoría de los tweets se refieren a mensajes de la vacuna anti-COVID-19 (seguridad de la vacuna) y a la negación de COVID-19. Por otro lado, los mensajes más comunes en los Grupos 4 y 5 se enmarcan dentro de la categoría de teorías de conspiración (genocidio), negación del COVID-19 y vacuna anti-COVID-19. Los mensajes más comunes dentro del Grupo 6 están relacionados con las categorías de tweets reacios pero de mente abierta y críticas a políticos y / o al gobierno.

Tabla 1

La mayoría de los tweets interactuados entre los grupos descritos en Figura 1.

Pío	Grupo de NodeXI	Interacciones
<p>¡Precaución! La vacunación se suspendió en Rosario porque TODAS las personas vacunadas tienen vómitos y fiebre. #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated) #NoEsElCovidEsElTotalitarismo (#ItIsNotCovidItIsTotalitarism)</p>	1	5446
<p>Tener chips en las vacunas es una locura, ¿verdad? No lo es Pero no te preocupes, es solo un código de barras para revisar tu lote y fecha de vencimiento # COVID19 #Plandemia #YoNoMeVacuno (#Plandemic #IDoNotGetVaccinated)</p>	2	350
<p>Mi cuerpo, MI ELECCIÓN #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)</p>	3	1151
<p>¡La vacuna no garantiza nada! #YoMeVacuno #YoNoMeVacuno (#IDoGetVaccinated #IDoNotGetVaccinated)</p>	4	124
<p>Pedro Cavadas Encefalitis: el "efecto adverso" de las vacunas anti-coronavirus "rápidas" señaladas por el Dr. Cavadas. Este es el único EXPERTO en el que confío ... #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)</p>	5	1216

#YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated), pero no porque no quiera. Vivo en Colombia. Aquí no hay vacunas. 6
Nuestro presidente está ensayando para su reality show.

1748

Por último, se evaluó la información relacionada con la geolocalización de usuarios, ya que el hashtag #yonomevacuno es de uso internacional. Se evaluó a los usuarios con geolocalización autenticada y se obtuvieron los siguientes resultados: (i) en el Grupo 1, la mayoría de los usuarios con geolocalización verificada (40%) se encontraban en Argentina; (ii) en el Grupo 2, se constató que, entre los usuarios con geolocalización verificada (22,79%), la mayoría de ellos estaban radicados en España; (iii) en el Grupo 3, los usuarios con geolocalización verificada (22,76%) tenían su sede en España y México; (iv) la mayoría de los usuarios de geolocalización verificados del Grupo 4 se encuentran ubicados en Chile (41,35%); (v) en el Grupo 5, la mayoría de los usuarios verificados (30,61%) estaban ubicados en España; (vi) El Grupo 6 estuvo formado por usuarios ubicados principalmente en Colombia (38,75%).

3.2. Análisis de usuario

Se recopilaron los 10 usuarios de Twitter más influyentes que encajaban en las categorías anteriores, utilizando el valor de la interacción como medida de importancia en la red analizada (Tabla 2). Se proporciona una descripción general de la cuenta para que pueda identificarse. Adicionalmente, se proporciona el valor “pagerank”, que mide la posibilidad de que los mensajes de esa cuenta sean alcanzados por cualquier usuario en Twitter (con una probabilidad del 85%). También se proporciona el número de seguidores de estas cuentas durante la ventana de tiempo analizada, incluyendo solo aquellos usuarios que tenían más de 1000 seguidores. Por último, la información sobre el grupo en el que están incluidos, tal y como se define en Figura 1, está provisto.

Tabla 2

Usuarios influyentes clasificados según su puntuación de centralidad de intermediación (BCS).

Rango	descripción de cuenta	BCS	Rango de página	Seguidores	Grupo
Usuario1	Perfil anónimo enfocado a ofrecer la verdad.	12.047.282,99	218,69	7446	G2
Usuario2	Usuario definido como escritor y senador en Colombia	5.590.037,244	232.249	1.004.405	G6
Usuario3	Ciudadano centrado en el activismo político	4.022.155,431	143,997	2676	G7
Usuario4	Ciudadana definida como feminista	3.818.752,493	20.593	3787	G10
Usuario5	Ciudadano definido como escritor	3.722.722,425	123.186	11,292	G5
Usuario6	Cuenta oficial del Ministerio de Salud de Colombia)	3.317.916,869	1.416	1.395.041	G4

Usuario7	Usuario definido como librepensador	227.136,274	8.388	6297	G10
Usuario8	Perfil anónimo	2,191,083.218	55.656	1183	G3
Usuario9	Ciudadano definido como ingeniero	2.089.182,493	0,878	2206	G10
Usuario10	Perfil anónimo centrado en el activismo político	2.085.652,241	44.616	15,344	G1

Entre los usuarios que aparecen en [Tabla 2](#), podemos observar que el Usuario 1 era una cuenta anónima con un perfil abiertamente enfocado a la difusión de teorías conspirativas relacionadas con COVID-19 y vacunas. El usuario 1 fue la cuenta más popular. Fue un usuario activo, con 57 tweets publicados que generaron 78.968 interacciones entre usuarios, lo que representa el 4,75% del tráfico de información generado. Además, el Usuario 1 también participó enviando múltiples mensajes que podrían enmarcarse dentro de la categoría de conspiración ([Tabla 2](#)). Por otro lado, se observó que, para algunas cuentas (Usuarios 8, 9 y 10), la mayoría de los mensajes estaban enfocados a compartir información criticando las vacunas COVID-19. Por último, se encontró que la cuenta definida como Usuario 10 era la cuenta más activa en la red #yonomevacuno, con 150 tweets publicados.

Cabe destacar que el Ministerio de Salud de Colombia también se registró como una de las cuentas más relevantes según BCS, a pesar de no haber creado ningún tuit con el hashtag #yonomevacuno.

3.3. Análisis de contenido

Se analizó toda la muestra de interacciones de tweets recopiladas ($n = 1591$) dentro del hashtag #yonomevacuno, y se encontró que 942 usuarios generaron esa cantidad de tweets, lo que sugiere un promedio de 1,65 tweets por usuario.

Considerando los diferentes enfoques dentro del movimiento #yonomevacuno, se analizaron todos los tweets publicados bajo este hashtag para categorizarlos (Tabla 2), donde podemos ver un predominio de ciertas tendencias. El flujo de la vacuna anti-COVID-19 representó un total del 31.05% de los tweets en la red #yonomevacuno; le siguió el grupo de tuits que no expresaban ninguna opinión concreta (28,85%), siendo los tuits de teoría de la conspiración (16,97%) la tercera gran tendencia.

Dentro del hashtag #yonomevacuno, cabe mencionar la existencia de una serie de tuits de usuarios a favor de la vacuna COVID-19 (4,15%), incluidos los publicados por una cuenta ubicada en España, cuyo autor se presenta como farmacéutico, centrado en desmantelar el engaño de la vacuna relacionado con la vacuna COVID-19.

Además, observamos tweets de usuarios definidos como reacios a vacunar pero con un comportamiento de mente abierta (1,95%). El contenido de estos mensajes se relacionó con la expresión de una idea / deseo de vacunarse siempre que las vacunas cumplan con todos los estándares de seguridad exigidos por las organizaciones internacionales. Este tipo de usuarios estaban ubicados en países de América Latina, donde se distribuiría la vacuna Sputnik-V.

En relación con los mensajes antivacunas, es importante señalar que se generaron 494 tweets a partir de los 1591 tweets de muestra. Los tuits categorizados como tales utilizaron argumentos enfocados en indicar que (i) las vacunas no son seguras (63,36% de los tuits), (ii) la efectividad de la vacuna es cuestionable (8,9%) y (iii) las vacunas son un negocio (8,7%) , así como (iv) tuits que divulgaban información no verificada enmarcada como creencias sobre el

efecto e incluso la producción y transporte de las vacunas (18,83%) (ver [Tabla 3](#)).

Tabla 3

Análisis de contenido de tweets individuales de #yomevacuno.

Categoría	Subcategoría	Tweets frente a tweets totales (N,%)	Tweets frente a tweets de categoría (N,%)
Tweets de teoría de la conspiración		270 (16,97)	
	Inoculación 5G y chip	14 (5,18)	
	Genocidio	78 (28,89)	
	Nuevo orden mundial y control de la población	178 (65,93)	
Criticar a los políticos y / o al gobierno		218 (13,7)	
Negadores de COVID-19		53 (3,33)	
Tweets reacios pero de mente abierta		31 (1,95)	
Tweets antivacunas		494 (31,05)	

Seguridad de la vacuna	313 (63,36)
Eficacia de la vacuna	44 (8,9)
Importancia de la vacuna	43 (8,7)
Creencias sobre la vacuna COVID-19	93 (18,83)
Tuits de la vacuna Pro-COVID-19	66 (4,15)
Tweets generales que no expresan un punto de vista u opinión	459 (28,85)

3.4. Análisis de contenido de vacunas anti-COVID-19

Uno de los componentes principales del discurso de la red #yonomevacuno puede incluirse dentro de los mensajes antivacunas. Con el fin de identificar exactamente los tipos de mensajes, se realizó un análisis de mensajes.

Observamos que los mensajes enumerados en la categoría de antivacunas incluían contenido que cuestionaba la seguridad de las vacunas. Dentro de este grupo, el 79,87% de los mensajes indicaron la existencia de efectos adversos derivados del uso de vacunas COVID-19, ya sea de Pfizer, Moderna o Sputnik. El último grupo de mensajes (7,03%) se centró en acusar a la vacuna COVID19 de ser responsable de la aparición de enfermedades, centrándose en el brote de la

nueva cepa del virus SARS-CoV-2 que apareció en Reino Unido en diciembre de 2020.

En la categoría de eficacia de la vacuna, se observó que el 54,4% de los mensajes indicaron que la vacuna COVID-19 fue ineficaz, mientras que el 36,6% de los mensajes sugirió que la vacuna COVID-19 no funcionó como aseguraron las autoridades sanitarias o las empresas farmacéuticas. . Por último, el 9,09% de los mensajes insistió en difundir información sobre la existencia de tratamientos más efectivos que la vacuna, como Miracle Mineral Solution (MMS), un producto de clorito de sodio (Cuadro 4).

Cuadro 4

Categorías de tweets de vacuna anti-COVID-19 y tweets más representativos (la mayoría retuiteados). (Nota: Los tuits se han transcrito textualmente).

Categoría	N (%)	Tweets más representativos
Seguridad de las vacunas (272 tweets)		
Efectos adversos	250 (79,87)	Como infectólogo, es mi deber cívico advertir a la población sobre el riesgo de tomar una vacuna no probada. El gobierno será responsable de una acción criminal y genocida. No dudaré en demandar a nuestra nación si esto sucede. Por eso #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)
Nueva cepa de SARS-CoV-2	22 (7,03)	¿No es casualidad que el Reino Unido inició la “vacunación” hace 13 días, y hoy están anunciando una nueva cepa? ¡Cuidado! #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)
Eficacia de la vacuna (44 tuits)		
La vacuna COVID-19 es ineficaz	24 (54,55)	Si la vacuna no evita que usted contraiga el # COVID19 o lo transmita, entonces, ¿para qué diablos es buena? ¿Por qué insisten en que nos vacunemos?

MOVIMIENTO ANTIVACUNAS Y NEGACIONISMO COVID-19: UN ANÁLISIS DE CONTENIDO DE MENSAJES ESCRITOS EN ESPAÑOL EN TWITTER

#Plandemia (#Plandemic)
 #NWO #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)

La vacuna COVID-19 podría funcionar o no 16 (36,36) Entonces, ¿qué carajo tiene esta vacuna ????? !!!
 #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)

Hay métodos más efectivos. 4 (9,09) La FDA y la OMS mintieron sobre el #dioxidodecloro al difundir falsedades: que era tóxico, que era un veneno, que la gente podía morir ... y miles y miles de personas se han curado pero, como es una patente gratuita, no se puede vender. . Por eso no creo en la vacuna.
 #holachilelared (#hellochilenetwork)
 #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)

Importancia de la vacuna (43 tweets)

Es mejor ser COVID-19 positivo y adquirir inmunidad natural 19 (44,19) I have never had a flu shot in my fucking life. I get it every year, pass it, and drop it. It is called the immune system, so how about we let it work like it has been doing for hundreds of thousands of years?
 #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)

Government and pharmaceutical industries are allies 24 (55.81) How nice of the pharmaceutical companies to let us buy cheap vaccines so that our governments can buy them (with our money) while the treatments for real and serious diseases (cancer, leukemia...) are priced for the rich.
 #YoNoMeVacuno #Plandemia #COVID19 (#IDoNotGetVaccinated #Plandemic)

Beliefs about COVID-19 vaccine (93 tweets)

Misinformation about vaccines 71 (76.34) The Vatican endorses vaccines using cell lines from aborted fetuses
 #AbortoEsGenocidio #Asesinos #YoNoMeVacuno (#AbortionIsGenocide #Murderers #IDoNotGetVaccinated).

Natural/divine alternatives 14 (15.05) ...Meanwhile, in Tel Aviv (Israel) they manage to cure 99.9% of COVID pathogens in 30 s by simply using an ultraviolet light.
 #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)

Vaccines are a fraud from pharmaceutical industries	8 (8.6)	#YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated) because they use you as a guinea pig. It makes no sense to apply a vaccine when you are advised to continue using a mask and social distance because the vaccine does not fully immunize you. Then why should I get the shot? This is a business from laboratories and governments.
---	---------	--

Gene Manipulation (40 tweets)

DNA alterations	8 (8.6)	#YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated) porque soy libre y responsable de mi propio cuerpo, porque me amo y me niego a ser manipulado o envenenado genéticamente. ¡Despierta! Terminemos con esto (46 retweets)
-----------------	---------	--

En cuanto a la categoría de importancia de la vacuna, el 44,19% de los mensajes insistió en la necesidad de adquirir inmunidad natural frente a la infección por COVID-19 en lugar de ser inmunizado por la vacuna. Además, el 55,81% de los mensajes enfatizó que la estrategia de vacunación fue creada por los gobiernos para que la industria farmacéutica pudiera beneficiarse económicamente de ella, agregando que la vacuna no es necesaria (Cuadro 4).

Dentro de las creencias sobre la categoría de la vacuna COVID-19, pudimos encontrar mensajes expresando cierto contenido religioso en los que se enfatizaba que Dios protegería contra el COVID-19 (9,68%). Además, el 5,68% de los mensajes incluían información que afirmaba que las alternativas naturales, como tomar el sol, comer sano y hacer ejercicio físico diario, eran mejores opciones de inmunidad que la vacuna. También se encontró que el 8,6% de los mensajes insistían en la hipótesis de que las vacunas son un fraude creado por la industria farmacéutica. Por otro lado, el 76,34% de los mensajes incluidos en la categoría de desinformación sobre cómo funcionan las vacunas (Cuadro 4) se centraron en la información sobre cómo funcionan las vacunas, así como su composición y detalles logísticos.

El último grupo analizado (Tabla 3) representó el 8.1% de los mensajes clasificados como antivacuna y se asoció con la difusión de información

relacionada con la hipótesis de que las vacunas anti-COVID-19 servirían para manipular el código genético humano (Cuadro 4).

Además, Cuadro 5 muestra un análisis de los enlaces externos que sirvieron para evaluar los tipos de documentos utilizados para reforzar estos mensajes.

Cuadro 5

La mayoría de las URL compartidas dentro de la categoría antivacunas.

Rango	Título	URL	Tiempos compartidos
1	El Vaticano respalda las vacunas que utilizan líneas celulares de fetos abortados	https://www.lavanguardia.com/vida/20201221/6138860/vaticano-avala-vacunas-utilizan-lineas-celulares-fetos-abortos.html (consultado el 7 de enero de 2021)	117
2	Científicos del Reino Unido prueban un nuevo fármaco que garantiza inmunidad inmediata	https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2020/12/26/5fe724effc6c837e3c8b4572.html (consultado el 7 de enero de 2021)	114
3	Vacunación gratuita	https://www.librevacunacion.com.ar/ (consultado el 7 de enero de 2021)	62
4	Los españoles tendrán cartilla de	https://www.abc.es/sociedad/abci-espanoles-contaran-cartilla-vacunacion-tras-vacunarse-contra-covid-19-	59

MOVIMIENTO ANTIVACUNAS Y NEGACIONISMO COVID-19: UN ANÁLISIS DE CONTENIDO DE MENSAJES ESCRITOS EN ESPAÑOL EN TWITTER

vacunación tras la vacunación COVID-19 202012211211_noticia.html#vca=amp-rrss-inducido&vmc=abc-es&vso=tw&vli=noticia.foto (consultado el 7 de enero de 2021)

5 Video: casi 100,000 médicos y profesionales de la salud se unen contra las “vacunas” COVID-19 <https://lbry.tv/@elinvestigador:0/ask-the-experts-espanol:7> (consultado el 10 de enero de 2021) 37

6 Argentina recibe las primeras dosis de vacuna Sputnik-V https://cnnespanol.cnn.com/video/argentina-vacunacion-sputnik-v-rusia-coronavirus-cnn-primera/amp/?twitter_impression=true (accessed on 7 January 2021) 36

7 Reluctancy to take the COVID-19 vaccine drops from 47% to 28% in less than 1 month https://www.eldiario.es/sociedad/reticentes-ponerse-vacuna-covid-19-bajan_1_6521496.html (accessed on 10 January 2021) 34

8 Who is responsible for the eventual health risk? This is why laboratories selling COVID vaccine to Chile are protected from legal liabilities <https://www.latercera.com/la-tercera-pm/noticia/quien-responde-por-el-eventual-riesgo-sanitario-las-razones-por-las-que-laboratorios-que-venden-a-chile-la-vacuna-covid-estan-protegidos-de-responsabilidades-legales/VLSZWS73GVBJ7KVRBWE636DKSI/> (accessed on 7 January 2021) 32

9 WHO
suspicious
ly changes
the
definition
of herd
immunity
<http://euskalnews.com/2020/12/la-oms-cambia-sospechosamente-su-deficion-de-inmunidad-de-rebano-por-que-lo-explicamos/> (accessed on 10 January 2021) 11

10 Encephalit
is: the
“adverse
effect” of
the “quick”
anti-
coronaviru
s vaccines
noted by
Dr.
Cavadas
<https://www.lasprovincias.es/sociedad/salud/pedro-cavadas-alerta-encefalitis-efecto-adverso-vacuna-coronavirus-20201213123502-nt.html#vca=eng-rrss&vcm=amp&vso=lasprovincias&vli=tw> (accessed on 10 January 2021) 8

La primera URL señala que el Vaticano respalda el uso de vacunas utilizando líneas celulares. Este argumento ha sido utilizado por usuarios de antivacunas cuando la realidad es que, en la misma noticia, se afirma que esta hipótesis no es cierta. La segunda URL lleva a una noticia en un diario español que indica que se está investigando un nuevo tratamiento contra el COVID-19. Esta URL se puede encontrar en tweets que afirman que la vacuna no es necesaria. La tercera URL conduce a un sitio que promueve y defiende la libertad de vacunación al brindar información legal sobre cómo evitar la vacunación, así como información sobre los supuestos efectos nocivos de la vacunación. La cuarta URL lleva a un periódico online que muestra información sobre la implantación de un certificado de vacunación para el registro de personas vacunadas contra COVID-19 en España. La quinta URL da acceso a un video en el que aparecen 33 presuntos profesionales de la salud hablando en contra de la vacunación. Sin embargo, tras analizar el vídeo, podemos ver que muchos de ellos no son ni profesionales sanitarios ni trabajadores en activo y, además, muchos de ellos están vinculados al movimiento antivacunas. La sexta URL explica la llegada de la vacuna Sputnik-V a Argentina, y la séptima URL explica cómo ha disminuido el número de personas reacias a vacunarse en España. Las

URL octava y novena están asociadas con medios digitales. El primero informa sobre la ausencia de repercusiones legales para los productos farmacéuticos en relación con los efectos adversos de las vacunas, y el segundo explica que la Organización Mundial de la Salud ha modificado la definición de inmunidad colectiva para adecuarla a la situación actual.

Por último, hay un enlace a un artículo periodístico en el que se afirma que un cirujano español advirtió de la aparición de encefalitis como efecto adverso de la vacuna. Este profesional de la salud es en realidad médico y actualmente ejerce como tal.

4. Discusión

El presente estudio se centró en el análisis de mensajes dentro de la red #yonomevacuno. Estos mensajes fueron escritos en español a través de Twitter, y todos ellos incluían información sobre la vacuna, el proceso de vacunación o la pandemia de COVID-19, donde los usuarios expresaron diversidad de opiniones sobre el manejo de la pandemia.

En nuestro estudio observamos la aparición de seis grupos de opinión de usuarios que constituían el 66,14% de la comunidad de usuarios de la red. Además, estos grupos eran claramente diferentes entre sí y, en algunos casos, estaban muy bien definidos en cuanto al tipo de mensajes enviados. Los grupos también se pueden definir en términos de geolocalización de países, ya que los usuarios afirmaron ser de países como Argentina, Chile, Colombia o España, entre otros.

Esto demuestra que la campaña #yonomevacuno no está jerarquizada ni dominada por un único grupo de usuarios que difunde toda la información; más bien, hay varios grupos que tienen un impacto similar al difundir mensajes. También se observa que no hay mucha interacción entre los grupos, lo que podría explicarse por la diferente tipología de mensajes que se encuentran en la red y los países donde se encuentran los usuarios. Estos datos coinciden

con la literatura donde este tipo de usuarios o activistas incluso crean una huella desproporcionada en las redes sociales, debido a una estrategia efectiva de comunicación en línea (Johnson, et al., 2020; Smith y Graham 2017), pero son pequeños y poco organizados (Steffens et al., 2019; Cana y Arce 2020).

Todos estos datos parecen indicar que existen numerosos usuarios que difunden mensajes dentro del movimiento “yonomevacuno”. La difusión de información no es centralizada, lo que demuestra que esta iniciativa surge de manera plural y difundida entre diferentes países, comunidades y personas que se oponen a la vacuna, ya sea por convicciones éticas, morales, políticas o simplemente por desinformación. Según nuestros resultados, al igual que con otras teorías de conspiración difundidas en Twitter asociadas con la pandemia de COVID-19, el mensaje de desinformación y miedo contra la vacunación contra el COVID-19 podría haberse minimizado si las cuentas principales hubieran sido rápidamente identificadas y bloqueadas (Adeil et al., 2021).

En cuanto a nuestra segunda hipótesis de trabajo, se observó que el Ministerio de Salud de Colombia aparece entre las cuentas más relevantes en la difusión de esta información (Adeil et al., 2021). Sin embargo, esta cuenta no ha participado activamente en la conversación generada en torno a la red #yonomevacuno; por lo tanto, no produce contenido verificado que pueda servir como elemento para combatir la desinformación generada. Además, esta cuenta a menudo se citaba en un grupo centrado en Colombia, en el que los mensajes se centraban principalmente en la crítica política en lugar de caer en otras categorías de #yonomevacuno. Al analizar a los usuarios, encontramos que no existe una organización pública, dentro de la red #yonomevacuno, con el objetivo de generar contenido verificado u ofrecer contrainformación al discurso #yonomevacuno. Este tipo de situaciones ha sido descrita anteriormente en otras campañas en redes sociales, como la campaña de vacunación contra la gripe en España (Steffens et al., 2019) o campañas como el Día Mundial de la Concienciación sobre la Salud Mental (Cano y Arce, 2020), donde las instituciones públicas tuvieron poca presencia y la “lucha” contra el discurso

estuvo protagonizada por usuarios particulares (Ahmed et al., 2020; Saha et al., 2019), que puede considerarse como uno de los elementos clave explicar la ausencia de otras fuentes de información para contrarrestar la desinformación (Bao et al., 2020; Fournet et al., 2018; Park et al., 2020; Cori et al., 2020; Benecke y DeYoung, 2019) sobre la pandemia y las vacunas. Esta situación genera miedo (Rubin y Wessely, 2020), incertidumbre (Cori, 2020) y la percepción de que las vacunas son una amenaza para la salud (Evrony y Caplan, 2017).

Por último, se procedió a analizar todos los tuits, ya que son los elementos a través de los cuales se difunde posteriormente la información dentro de la red. Cabe señalar que la mayoría de los tuits (31,05%) incluyeron contenido antivacunas. Sin embargo, la presencia de tuits con contenido ajeno a la narrativa #yonomevacuno sugiere que hay muchos usuarios que no apoyan el movimiento. El grupo que compartió teorías de conspiración ocupó el tercer lugar en términos de presencia. Esta evidencia apoya la tesis de que existen situaciones en las que la desinformación puede conducir al desarrollo de pensamientos e ideas conspirativas (Bao et al., 2020; Pérez_Fuentes et al., 2021; Kata, 2010). Además, es muy importante entender que los usuarios de antivacunas ofrecen una amplia gama de narrativas potencialmente atractivas que combinan temas como preocupaciones de seguridad, teorías de conspiración y la causa y cura de COVID-19, entre otros (Johnson et al., 2020; Ahmed et al., 2017; Park et al., 2020; Cori et al., 2020).

Por otro lado, se encontró que muchos usuarios del movimiento #yonomevacuno compartían la tendencia a criticar a políticos y/o gobiernos con una ideología política diferente a la suya. Estos usuarios generaron mensajes de desconfianza hacia los organismos públicos, a los que culpaban de la situación actual (Rubin y Wessely, 2020).

En cuanto a nuestro último objetivo de investigación, donde el objetivo era analizar los tweets enviados a la red #yonomevacuno, observamos que el grupo principal involucraba a usuarios que expresaban una opinión o idea definida

relacionada con el contenido antivacunas ([Tabla 3](#)). Se observó que las categorías encontradas estaban en línea con los postulados más comunes de los grupos antivacunas (Cori et al., 2020; Kirby, 2021), con el mensaje adaptado a la vacuna COVID-19 en este caso (Santillam y Aguilar; 2018).

Al analizar los mensajes antivacunas, se observó que predominaban los mensajes fuertemente enfocados a sembrar el miedo, lo que está en consonancia con los hallazgos de otros autores (Adil et al., 2021; Rubin y Wessely, 2020; Evrony y Caplan, 2020). También se debe tener en cuenta que un alto porcentaje de los tuits antivacunas se centraron en difundir información tergiversada, ya sea por desconocimiento o intencionalmente, asociada con los componentes de la vacuna, así como con su producción o transporte (Wolfe y Sharp, 2002; Fournet et al., 2018). En nuestro estudio predominaron los mensajes que cuestionan la seguridad de las vacunas, principalmente a través de una sobreestimación de los efectos adversos de las vacunas anti-COVID-19, incluso compartiendo información falsa sobre casos de muerte por dichos efectos adversos. Así, siendo uno de los hallazgos más interesantes dentro de la difusión de mensajes en el colectivo antivacunas, se encontró una tipología de mensajes que compartían la información falsa de que las vacunas de ARNm contra el COVID-19 producirían cambios en el ADN humano, indicando que los seres humanos ya no ser capaces de considerarse humanos, en lugar de convertirse en organismos genéticamente modificados. Estos mensajes fueron compartidos junto con contenidos más alarmistas, en los que se aseguraba, de manera infundada y basada en opiniones y creencias personales, que la vacuna contra el COVID-19 (Benecke y DeYoung, 2019) fue responsable de la mutación del virus y de la nueva cepa que se descubrió en el Reino Unido en diciembre de 2020 (Kirby, 2021).

Asimismo, al analizar las URL más compartidas dentro de los mensajes antivacunas, encontramos un argumento común que denuncia el uso de fetos abortados en la producción de vacunas. Esta teoría es totalmente falsa y puede estar asociada con creencias religiosas y movimientos antiaborto. También fue

notoria la presencia de información sobre presuntos profesionales de la salud que difunden miedo e incertidumbre sobre vacunas y estrategias de vacunación o incluso mensajes que distorsionan declaraciones pronunciadas por profesionales de la salud para relacionarlas con ideas falsas sobre la seguridad de las vacunas y los efectos adversos.

También se pudo observar que los mensajes de los usuarios que difunden mensajes antivacunas están en línea con el discurso dirigido a generar miedo e incertidumbre sobre las vacunas (Evrony y Caplan, 2017). Este es el discurso que históricamente han utilizado los colectivos antivacunas (Lopez, 2015). Sin embargo, en algunos casos, la información fue adaptada para adecuarla a las características del desarrollo y tecnologías asociadas a las vacunas anti-COVID-19.

Por último, cabe señalar que este estudio tuvo una serie de limitaciones, como usar solo Twitter; por lo tanto, el análisis de las campañas de los usuarios se limitó a esta red social. Además, la recuperación de información usando un hashtag y una palabra clave específicos puede haber pasado por alto a los usuarios que publicaron mensajes en contra de la vacunación contra el COVID-19 sin usar estas palabras clave. Otra limitación, que requerirá un análisis futuro, está relacionada con si los usuarios incluidos en esta red eran bots o usuarios reales, para poder analizar la dispersión de información de ambos tipos de cuentas.

Ha habido estudios previos que discuten la importancia de desarrollar estrategias para contrarrestar el discurso antivacunas, como una estrategia para evitar problemas en la aceptación y demanda de vacunación contra COVID-19 (French et al., 2020; Puri et al 2020). Sin embargo, queremos resaltar una fortaleza importante de este estudio que, según el conocimiento de los autores, es el primero en abordar un análisis del comportamiento de los simpatizantes y negacionistas antivacunas, es decir, los usuarios de Twitter que niegan la

necesidad y la efectividad de las vacunas. vacunas contra el COVID-19 como estrategia de salud pública.

5. Conclusiones

Según el conocimiento de los autores, el presente estudio es el primero en abordar el análisis de una red enfocada en la difusión de mensajes antivacunación contra el COVID-19 en la comunidad de habla hispana en Twitter.

Creemos que los resultados mostrados en este estudio dan una idea de la tipología de los mensajes antivacunas, así como una forma de identificar las cuentas de usuarios que difunden mensajes antivacunas que pueden boicotear los esfuerzos de las organizaciones de salud para lograr una alta tasa de vacunación como medida preventiva contra el pandemia.

Es fundamental desarrollar e implementar programas de vigilancia de la salud pública que incluyan el monitoreo de las redes sociales como una acción prioritaria. La creación de “observatorios” que evalúen conversaciones en redes sociales sobre temas de salud pública permitirán una respuesta rápida contra la desinformación; cuanto más tarde esto, más complejo será hacer llegar la información correcta a la población. Sin embargo, estas acciones deben ser lideradas por las organizaciones sanitarias, tanto públicas como privadas.

Los programas de vigilancia también deben incluir acciones de comunicación enfocadas en crear y difundir contenidos de salud verificados en formatos apropiados y comprensibles para la población para contrarrestar la desinformación generada. Desde nuestro punto de vista, es necesario que las organizaciones sanitarias estén presentes en los hashtags potencialmente peligrosos, para ofrecer un discurso correcto y una fuente fiable de información sanitaria. Si bien es sumamente importante que las instituciones públicas estén presentes y lideren estas campañas, creemos que es muy importante que estas instituciones no provoquen el rechazo de ciertos sectores de la población; aquí

es donde los profesionales sanitarios, así como los usuarios individuales, pueden actuar como referentes a los que pueden acudir los usuarios de las redes sociales para obtener información sanitaria y, por supuesto,

Creemos que esta situación sugiere la necesidad de implementar acciones de formación a los profesionales sanitarios e incluso a la ciudadanía en el uso de las redes sociales para potenciar su participación y mejorar la eficacia de la comunicación. Es importante centrar estas acciones en mostrar cómo preparar tuits fiables, centrándose en la veracidad del contenido, adjuntando fuentes externas y fiables y cuidando la redacción de los tuits. Además, estos usuarios deberían ser formados en técnicas de comunicación con dos finalidades: (i) evitar hacer bromas sobre el (falta de) conocimiento científico de los usuarios o incluso sobre sus creencias; (ii) para evitar conflictos, insultos o acciones agresivas contra los antivacunas o los negacionistas del COVID-19. El principal procedimiento de acción debería consistir simplemente en explicar por qué o cómo las vacunas hacen lo que sugieren que hacen.

Capítulo V: TERCER MANUSCRITO

Capítulo V: COVID-19 Y VACUNACIÓN: ANÁLISIS DEL PAPEL DE LA INSTITUCIÓN PÚBLICA EN LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN A TRAVÉS DE TWITTER

1. Introducción

A principios del mes de enero del año 2020 se pudo identificar un nuevo virus, el SARS-CoV-2, que produce la enfermedad conocida como COVID-19 (Iai et al., 2020; Rothan y Byrareddy, 2020) que cursa con una serie de síntomas físicos tales como: fiebre, tos, fatiga o dolor de cabeza, entre otros, pero también con afecciones respiratorias como rinorrea, neumonía o síndrome de distrés respiratorio agudo (Rothan y Byrareddy, 2020; Lake, 2020; Chen, 2019).

La COVID-19 presenta una serie de características que han facilitado su rápida expansión, lo que hizo que la Organización Mundial de la Salud, a definirla como una pandemia global el día 31 de enero de 2020 (Wang y Zhang, 2010). A día 15 de diciembre de 2020 se han reportado a nivel mundial un total de 70.476.836 casos de pacientes COVID-19 positivos, y 1.599.922 de muertes confirmadas desde el 30 de diciembre de 2019 (WHO, 2020).

La ausencia de tratamientos y medidas de prevención, como las vacunas, (Ruiz et al., 2022; Li et al., 2020) generó un esfuerzo por parte de muchos países para desarrollar diferentes estrategias combatir la COVID-19, entre las que destacan aproximaciones terapéuticas como el desarrollo de fármacos antivirales medidas preventivas como es el desarrollo de vacunas frente al SARS-CoV-2 (Sarwar et al., 2020; Preet y Gupta, 2020).

Si bien las vacunas han sido uno de los mayores logros en cuanto a la salud pública (Cano, 2020) teniendo un papel crucial en la prevención de enfermedades transmisibles entre las poblaciones humanas (Gunarate et al., 2029) mediante el logro de altos niveles de inmunidad en la población (Wadman,

2017). No están exentas de problemas en cuanto a la aparición de ciertos grupos de personas que propagan información falsa relativa a la seguridad de las vacunas, su composición o incluso los efectos adversos, representando así una barrera ante la iniciativa de vacunación (Ortiz-Sanchez, 2020) que puede llegar a disminuir la cobertura vacunal de la población (Tavoschi et al., 2020).

Hoy día el uso de internet en general, y de las redes sociales en particular, como medio de comunicación y de intercambio de información, está cobrando mayor relevancia, habiéndose convertido en un lugar donde muchos ciudadanos acuden a buscar información relativa a la salud (Ortiz- Sánchez, 2020; Ortiz et al., 2019). Esta situación hace que puedan usarse tanto para difundir información fidedigna y real en lo relativo a la salud (Wang et al., 2019), como pueden ser los esfuerzos de comunicación por parte de las autoridades sanitarias ante programas de salud pública tan importantes como los de la vacunación. Pero también el rápido y fácil acceso a las redes sociales y la no existencia de controles de los contenidos puede hacer que éstas se conviertan en un medio rápido de dispersión de la desinformación en salud (Ortiz, 2019; Wang et al., 2019).

Es en las redes sociales, en las que prima la libertad de expresión, y a la que han acudido muchas personas en busca de información sobre la COVID-19 ante lo que consideraban una ausencia de información oficial (Rovetta y Bhagavathula, 2020), y donde grupos que expresan sus opiniones contra las vacunas o que incluso que niegan la gravedad o existencia de la COVID-19 y que han ofrecido contenidos desinformadores. Estos grupos, a menudo, usan argumentos extraños e incluso inventados (Wilson y Wiysonge, 2020) para atacar a todo aquello relacionado con las vacunas frente a la COVID-19, como por ejemplo, que la vacuna contendrá “chips” para facilitar el control mental de la población (Ortiz-Sánchez et al., 2020). La propaganda extrema de los efectos negativos, inventados o maximizados por estos grupos, usando las redes sociales más extendidas a nivel mundial, Twitter, Youtube, Instagram o Facebook entre otras (Bora et al., 2018; Fung et al., 2014) provoca que lleguen a pueden llegar a un gran número de personas, sembrando la desinformación (Bao et al., 2020) generando llegando a generar miedo (Rubin y Wessely, 2020)

e incluso provocar la percepción de que las vacunas son una amenaza (Evrony y Caplan, 2017). Siendo, por tanto el uso sensacionalista de las redes sociales un peligro a la hora de la diseminación de la desinformación pero también de alimentar las teorías de la conspiración (Bennett y Livingston, 2018).

Esta situación hace necesaria que las organizaciones sanitarias en los distintos países estén implementando medidas de vigilancia y control de las redes sociales para evitar este tipo de difusión de información. Algunas de las acciones desarrolladas se basan en la modificación de los algoritmos de búsqueda de tal modo que se ofrezca la información oficial procedentes de fuentes verificadas antes que contenido no verificado (Ortiz-Sánchez et al., 2020), la creación de cuentas institucionales en las principales redes sociales para proporcionar información verificada (Bavel et al., 2020) e incluso el desarrollo de sistemas de revisión rápida de contenidos para evitar la difusión de contenido falso (Li et al., 2020; Rosselli et al., 2016). Todo ello enfocado a ofrecer información de calidad y verificada, en materia de salud en general y sobre vacunas ante la COVID-19 en particular, para atajar el problema de salud pública que representan los usuarios que difunden mensajes antivacunas (Abd-Alrazaq et al., 2020).

Atendiendo a todo lo anteriormente expuesto y ante la necesidad de conocer con mayor detalle cómo se comportan en redes sociales, y en particular, iniciativas enfocadas a la transmisión de conocimiento científico y difusión de mensajes contrarios a los movimientos negacionistas en la pandemia de la COVID-19. El objetivo principal del presente estudio fue analizar la campaña de mensajes a favor de la vacunación ante la COVID-19. Los objetivos secundarios de este estudio se enfocaron al análisis de: i) quiénes son aquellos que difunden originalmente dichos mensajes, ii) qué tipo de mensajes se envían y iii) la participación de los organismos oficiales en dicha actividad.

2. Material y métodos.

2.1. Diseño y ética del estudio:

Se planteó un estudio observacional, retrospectivo y limitado en el tiempo en el que se analizó la actividad en la red social Twitter.

Al ser un estudio desarrollado sobre una red social y al no existir interacción directa con pacientes u otros datos asociados a personas, a excepción de la actividad en las redes sociales entre usuarios de Twitter, no se requiere ninguna aprobación por parte de un Comité de Ética de la Investigación. Sin embargo y de cara a desarrollar las buenas prácticas de investigación en las redes sociales, se ha procedido a anonimizar las cuentas de usuarios individuales (Steffens et al., 2020) a excepción de aquellas que representan a personajes que ostentan cargos públicos y que así lo definen en la biografía de la red social Twitter.

2.2. Recogida de datos:

La información procedente de los mensajes de Twitter, tuits, se realizó a través de una herramienta de búsqueda en Twitter, “API” (*application programming interface*), usando la versión profesional del software NodeXL (*Social Media Research Foundation*).

Para alcanzar los objetivos propuestos en este estudio se seleccionó una palabra clave, “yomevacuno”, y hashtag #yomevacuno, tras estudio mediante una nube de hashtags de las expresiones más usadas, y atendiendo temporalmente a la situación generada con respecto al inicio de la vacunación en Reino Unido y la aprobación del uso de las vacunas frente a la COVID-19 tanto por la *Food&Drug Administration* (FDA) (Van der Linden et al., 2020), como por la *European Medicine Agency* (EMA) (Puri et al., 2020).

Los usuarios de Twitter que fueron incluidos en los datos habían enviado algún tuit con las características anteriormente indicadas en el periodo definido. Indicando que también se incluyeron los usuarios definidos como “no verificados” al ser uno de los objetivos del estudio el analizar la difusión de los mensajes.

Los criterios de selección de los tuits para este estudio fueron: i) tuits publicados en español o algunas de las otras lenguas cooficiales del Estado español, ii) Tuits que contengan el Hashtag #yomevacuno o la palabra clave “yomevacuno”, iii) tuits que hayan sido publicados entre los días 8(00:00 a.m) y 23 de diciembre de 2020 (22:00 p.m.)

2.3. Análisis de los datos

A la hora de realizar un análisis de los datos obtenidos, este se realizó en varios pasos. El primer paso fue analizar los usuarios de Twitter más influyentes dentro del hashtag analizado, así como sus características, utilizando la puntuación de intermediación que valora el número de veces que un nodo actúa como puente entre dos nodos (Ahmed et al., 2017).

En segundo lugar se procedió a realizar un análisis gráfico de las interacciones de la red, agrupadas por nodos usando el algoritmo de Clauset-Newman-Moore. Por último realizamos un análisis de los contenidos de los tuits usando el método descrito por Ahmed y cols, en el que se seleccionan de forma aleatoria el 10% de los tuits recopilados. Las categorías fueron creadas tras el análisis de los datos. Es importante destacar que en este análisis de categorías sólo se tomaron en cuenta los tuits originales, ya que se considera que son estos los que generan el contenido real que se difunde a través de la red de usuarios.

La codificación de las categorías fue realizada de forma independiente por dos investigadores y corroborada por un tercero, de modo que cualquier diferencia en cuanto al abordaje y enfoque fue discutida y resuelta siempre con un total acuerdo entre los investigadores.

3. Resultados

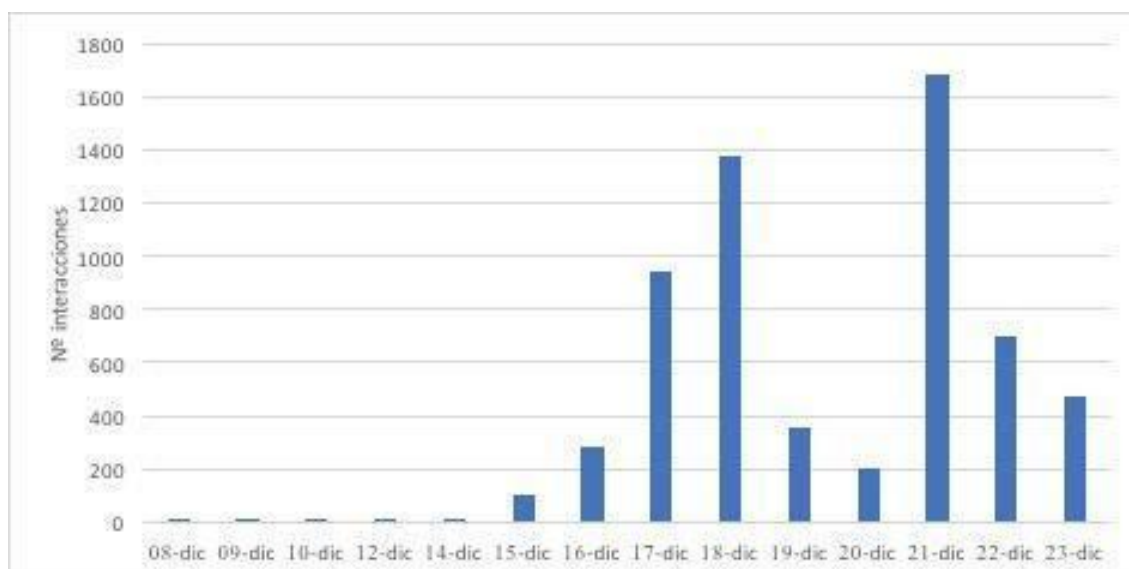
Análisis de interacciones en #yomevacuno

Los datos recopilados durante el periodo indicado permitieron observar que las impresiones generadas en este hashtag supusieron un total de 1.093.901. Así

mismo el número de interacciones fue de 6.080 interacciones, de los cuales encontramos que Tuits representan el 8,2% (499), re-tuits el 52,09% (3171), respuestas a tuits el 2,48% (151), menciones a tuits 6,24% (380) y menciones sin re-tuit representan el 31% (1.887).

En cuanto a su actividad, en el periodo analizado, no es hasta el día 15 de diciembre cuando se observa un incremento sustancial en las interacciones realizadas usando #yomevacuno. Siendo los días de más actividad el 18 de diciembre con un total de 1373 interacciones (22,56% del total) y el día 21 de diciembre con 1683 interacciones (27,66% del total) (ver figura 1).

Figura 1. Número de interacciones totales por día, del hashtag #yomevacuno.

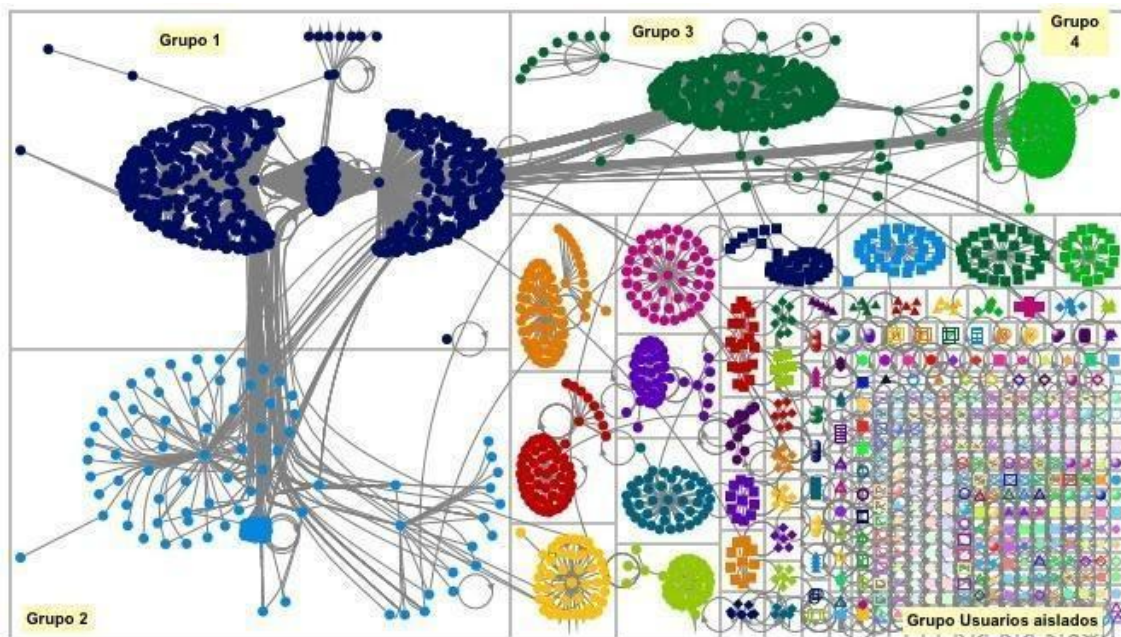


A la hora de analizar los tuits con elementos de generación de contenido se encontró que los días con mayor generación de tuits fueron los días 17 de diciembre con 182 (19,34% de las interacciones totales) y el día 21 de diciembre con 52 (3,09% de las interacciones totales). En la figura 1 se puede observar cómo se generó un pico de interacciones el día 18 de diciembre atendiendo a la generación de un mayor número de tuits en el día anterior.

Análisis de la red social

En la figura 2 pueden observarse cómo fluye la información entre los diferentes vértices, siendo estos los diferentes usuarios. Los grupos observados se han constituido atendiendo a la frecuencia con la que los usuarios de Twitter citan a otro u otros usuarios.

Figura 2. Gráfico de la red social de #yomevacuno.



Si bien se pueden observar un total de 380 grupos en el análisis de las interacciones cabe destacar que se observan 4 grandes grupos, entre los que se difunden mensajes con el hashtag #yomevacuno. El grupo 1 está conformado mayoritariamente por cuentas de usuarios con vinculación a los dos grandes núcleos de difusión en ese grupo, las cuentas oficiales del Ministerio de Sanidad y la cuenta oficial del Gobierno de España, si bien es importante destacar la existencia de un gran grupo de usuarios conectores entre la primera, Ministerio de Sanidad, que recogen y dirigen los mensajes a la segunda cuenta, cuenta oficial del gobierno de España, que también difunde la información hacia otros usuarios.

El grupo 2 se conformaba principalmente por cuentas oficiales de organismos, donde destacan organizaciones de la Unión Europea, así como diferentes

cuentas personales de individuos vinculados a organizaciones, como el Ministerio de Sanidad, del Grupo 1. por otro lado, en el grupo 3 está conformado en su mayoría por cuentas de instituciones y ciudadanos, profesionales sanitarios, con un perfil enfocado a la difusión de información asociada a los medicamentos y la seguridad de los mismos. Finalmente en el grupo 4 se puede encontrar usuarios definidos como activistas políticos.

Así mismo cabe destacar un gran grupo de usuarios, definido como grupos aislados (figura 2). Este tipo de usuarios es muy habitual en la red social Twitter y se caracterizan por dar su opinión sobre la temática del hashtag analizado pero sin interactuar con otros usuarios.

Análisis de los usuarios

Como puede observarse en la tabla 1, se recopilamos los 10 usuarios de Twitter más influyentes usando el valor de la interacción como medida de importancia en la red analizada. Así mismo se facilita una descripción general de la cuenta que permita identificarla, se facilita el valor “pagerank”, como medida de la posibilidad de que cualquier usuario llegue a los mensajes de esa cuenta entrando en la red social Twitter (con un 85% de probabilidad). El número de seguidores de esas cuentas en la ventana temporal analizada, y por último información sobre el grupo en el que se incluyen y que se definen en la figura 1.

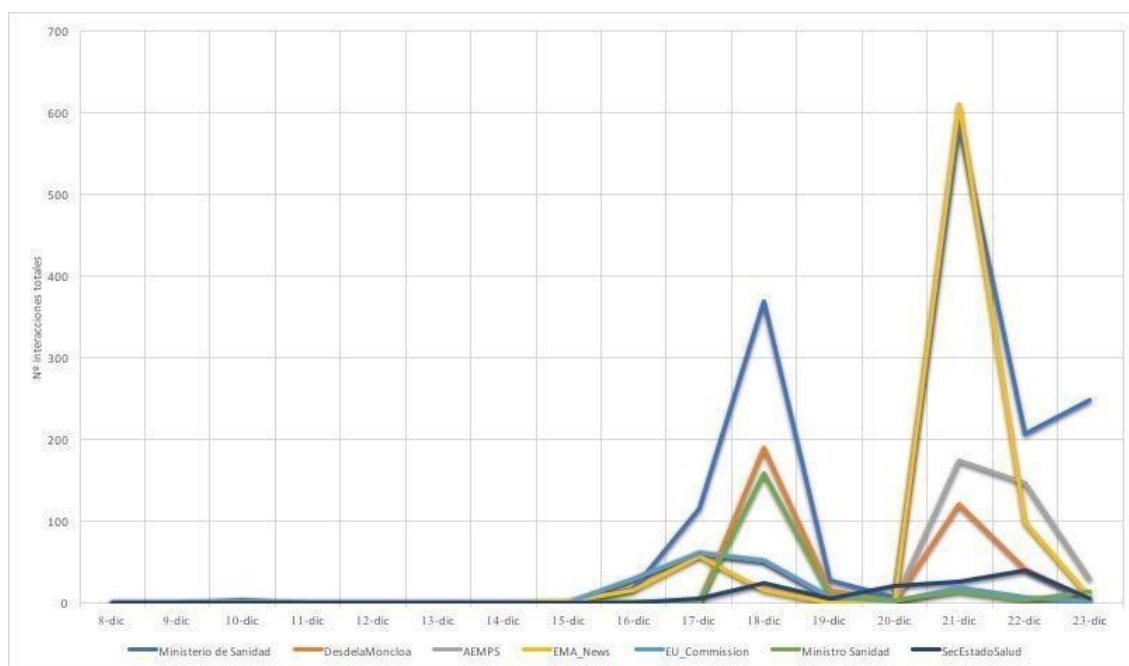
Tabla 1 Listado de usuarios de Twitter más influyentes atendiendo al valor de interacción en la red social analizada.					
Cuenta	Descripción	Valor de interacción	Pagerank	Seguidores	Grupo
@sanidadgob	Cuenta Oficial del Ministerio de Sanidad	2.374.284,987	286.490	603.951	G1
@EMA_News	Cuenta oficial de la Agencia Europea responsable de la evaluación y supervisión de medicinas	944.199,663	168.428	59.448	G2
@AEMPSGOB	Cuenta Oficial de la Agencia Española de Medicamentos y productos sanitarios	917.876,405	107.345	42.990	G3
@desdelamoncloa	Cuenta oficial en Twitter del Gobierno de España	553.721,661	89.493	750.085	G1
Usuario#1	Ciudadana	433.595,884	29.072	7.535	G4
Usuario#2	Ciudadano	177.106,144	19.812	27.194	G7
@silvia_calzon	Ciudadano (Secretaría de Estado de Salud)	160.118,699	20.895	2.453	G2
@EU_Commission	Cuenta oficial de la Comisión Europea	152.567,392	30.078	1.420.312	G2
Usuario#3	Ciudadano	82.384,904	1.426	2.075	G3
@salvadorilla	Ciudadano	77.850,270	40.446	92.042	G1

Además de los datos anteriores, se calculó el porcentaje de tráfico generado por estas cuentas, a nivel de cuentas oficiales de instituciones públicas se encuentra que; i) @sanidadgob representó el 25,87% del total, ii) @EMA-news representó el 13,22% del tráfico, iii) @aempsgob el 8,27% del tráfico y iv) @desdelamoncloa generó el 6,002% del tráfico del presente hashtag. A nivel de cuentas personales, aquellas que participaron en un mayor porcentaje en la generación de tráfico de información fueron @salvadorilla con un 3,38%, Usuario#1 con un 2,24% y finalmente @silvia_calzon con una participación del 1,71%.

Cabe reseñar que a la hora de valorar la actividad temporal de estas cuentas se encuentra que tanto las cuentas oficiales del Gobierno de España

(@desdelamoncloa) como la del propio Ministro de Sanidad, Agencia española del medicamento y productos sanitarios (@aempsgob) y la Agencia Europea del Medicamento (@EMA_news) generaron una gran cantidad de interacciones el día 21 de diciembre. (Ver figura 3)

Figura 3. Esquema de la actividad de las cuentas más influyentes de la administración pública española y europea en el hashtag #yomevacuno

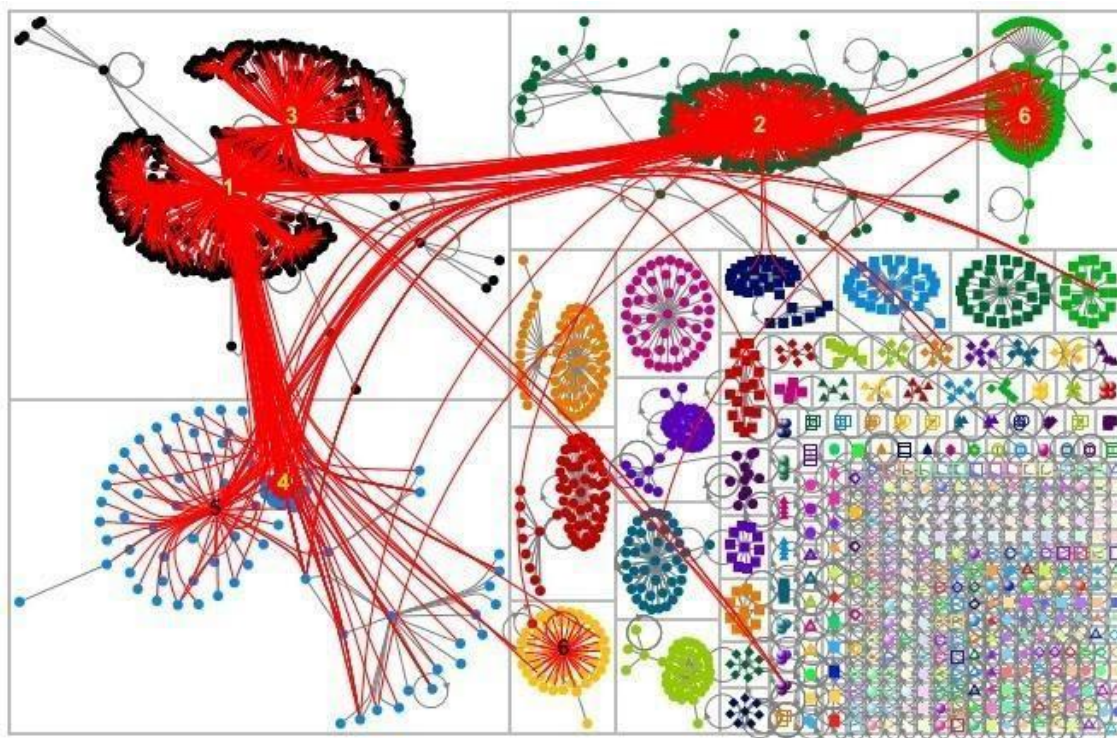


Se encuentra que entre los 10 primeros usuarios más influyentes aparecen 5 cuentas oficiales de organismos, tanto del Gobierno de España como de la Unión Europea. Del Gobierno de España encontramos 2 instituciones enfocadas a la Salud, como son el Ministerio de Sanidad (@sanidadgob) y la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (@AEMPSGOB), mientras que la tercera cuenta en importancia se correspondía con la cuenta oficial del propio Gobierno de España (@desdelamoncloa). En cuanto a las cuentas personales de ciudadanos, de las 5 encontradas destacan la cuenta denominada como (@silvia_calzon), Secretaria de Estado de Sanidad, y la cuenta denominada (@salvadorilla), actual Ministro de Sanidad, y por tanto con vinculación directa con el Ministerio de Sanidad. También es importante destacar el papel de la usuaria definida como Usuario#1, debido al peso específico en la generación de

tráfico de información en este hashtag y que debido a la definición que aparece en su biografía se enmarca en el grupo de activistas con perfil político.

En la figura 4 pueden verse (marcado en color rojo) el flujo de las interacciones existentes entre las principales cuentas y el resto de usuarios que conforman la red social de #yomevacuno.

Figura 4. Resumen del flujo de información en el que participan los principales usuarios. Donde: 1) Ministerio de Sanidad, 2) Agencia Española del Medicamento y productos sanitarios, 3) Cuenta oficial del Gobierno de España, 4) Agencia Europea del Medicamento, 5) Secretaria de Estado de Salud y 6) ciudadanos.



Análisis de contenidos de los tuits

El total de Tuits, entendidos como generación de contenido original, fue de 493 de un total de 6.080 interacciones posibles, lo que representa el 8,11% de las interacciones en la red social definida por el hashtag #yomevacuno. Del total de tuits generados, se observó que el 96,75% (477 tuits) presentaban un contenido

positivo hacia la vacunación y la vacuna frente a la COVID-19, frente al 3,25% (16) que presentaron un contenido negativos con respecto a la intención de potenciar el uso de la vacuna frente a la COVID-19. Este movimiento de #yomevacuno tuvo un efecto residual dentro peso en el tráfico de datos del hashtag #yomevacuno (0,002%), observando que estos mensajes fueron enviados y retuiteados por los mismo usuarios que los generaron.

Para desarrollar un análisis de los contenidos de los tuits, se seleccionó de forma aleatoria una muestra de 50 interacciones que sólo incluían tuits, revelando que la temática de los mensajes podría dividirse en 5 grupos: i) Vacunación como responsabilidad social, ii) mensajes contrarios a la vacunación, iii) mensajes anti-negacionistas, iv) información sobre el proceso de vacunación y, v) mensajes generales sin contenido específico (tabla 2).

Tabla 2			
Ejemplos de contenido de tuits individuales (anonimizados).			
Categoría	Temática	Ejemplo	Tuits incluidos (n; %)
1	Mensajes contrarios a la vacunación	“#YONOMEVACUNO #yomevacuno. Comienza los LOBBIES de la Industria a MATAR a los Ancianos y dejar con síndrome de BELL a los Jóvenes, Sus Armas de llamar BULO a los que sabemos la Verdad”	3; 6%
2	Mensajes anti-negacionistas	“El ARN de las vacunas NO puede modificar tu ADN. Las vacunas NO tienen chips de rastreo. Los videos de youtube y cadenas de whatsapp NO son fuentes confiables. #YoMeVacuno”	6; 12%
3	Información sobre la gestión de la vacunación	“La vacunación contra el coronavirus comenzará en España entre los días 27 y 29 de diciembre. Se distribuirá en 50 puntos del país y se priorizará su distribución en residencias, centros sociosanitarios o grandes dependientes. #YoMeVacuno”	8; 16%
4	Mensajes generales sin contenido específico	“#YoMeVacuno y dentro de poquito”	9; 18%
5	Vacunación como responsabilidad social	“La vacunación es importante por dos aspectos: 1. Evitar individualmente padecer la enfermedad 2. Es un gesto de solidaridad para detener la transmisión. Hoy, la Unión Europea da un paso muy importante para proteger la salud de la ciudadanía. #YoMeVacuno”	24; 48%

El mayor grupo de mensajes se centra en la exposición de la vacunación frente a la COVID19 como una muestra de responsabilidad social, representando el

48% (n=24/50) de los mensajes analizados. En este tipo de mensajes poseen un contenido positivo hacia la vacunación frente a la COVID19 encontrando además una gran cantidad de enlaces a fuentes de información externas (páginas webs de organismos oficiales) así como hashtag para dar más visibilidad al mensaje. Por otro lado, se observa que el 16% (n=8/50) de los mensajes analizados ofrecen información sobre cómo se va a llevar a cabo la vacunación. Más concretamente indican el inicio del proceso y el orden de la vacunación atendiendo a los diferentes tipos de población.

Además, se encontró un grupo de mensajes, tanto de aquellos contrarios a la vacunación, en los que también se negaba la existencia del virus o indican que la vacuna modificará el ADN de los seres humanos, representando el 6% (n=3/50) del total de los mensajes. Pero frente a estos, en el hashtag #yomevacuno surge un grupo de mensajes, el 12% (n=6/50) del total, cuyo contenido se enfoca claramente a desmontar los bulos relacionados con la vacuna.

Finalmente, aparece la categoría denominada como mensajes generales, sin contenido específico, siendo aquellos que no aportan información o que sólo se conforman de hashtag, creando solo ruido informativo. Estos representan el 18% (n=9/50) del total de mensajes.

En cuanto a los enlaces que se encontraron en estos mensajes, el 44% del total incluían enlaces externos. Con respecto a los mensajes positivos hacia #yomevacuno se encuentra que el 29,79% (14/47) contenía enlaces externos a páginas de instituciones públicas relacionadas con Sanidad, siendo dos de ellos enlaces a canales de youtube de la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios. El 14,89% (7/47) de los mensajes positivos contenía enlaces a páginas webs de medios de comunicación (periódicos y televisiones). Con respecto a los mensajes contrarios a #yomevacuno sólo 1 mensaje contenía enlaces externos (33,33%; 1/3) y este dirigía al canal de YouTube de una usuario que se autocalificaba como antivacunas.

4. Discusión

Una vez obtenidos y analizados los resultados se procedieron a contestar a las preguntas de investigación planteadas. En primer lugar, y contestando a la pregunta de quiénes difunden originalmente los mensajes en la red #yomevacuno y el papel de las organizaciones públicas en la misma, se encuentra que existen una serie de grupos muy bien definidos dentro de la campaña #yomevacuno. La existencia de estos cuatro grupos, incluyendo a las instituciones públicas a nivel nacional (grupo 1) e internacional (grupo 2), muestran la existencia de una estructura jerárquica en cuanto a la generación de información. Las cuentas de usuarios de Twitter que difunden principalmente los mensajes dentro de la red de #yomevacuno son organismos oficiales frente a cinco ciudadanos, de los cuales dos de ellos son figuras públicas de gran peso en el Ministerio de Sanidad. Esta situación se asocia a las estrategias de difusión planteadas por parte de organizaciones públicas, asociadas al sistema sanitario, con mayor peso en las redes sociales en general, y Twitter en este caso particular, como forma de estar presente en ellas y poder ofrecer información verificada y de calidad en temas sanitarios y de salud a sus usuarios (Ortiz-Sánchez et al., 2020). Atendiendo a los datos observados no aparecen grandes usuarios “influencers” o generadores de opinión entre aquellos que difunden el hashtag #yomevacuno en el periodo analizado. Esta estrategia de visibilidad y de aparición como elementos, no sólo generadores de información fiable, sino activos en la difusión de la información generada, se contraponen con la observada en algunas otras campañas de prevención de Salud Pública en redes sociales, como pueden ser la campaña para la vacunación de la gripe estacional (Cano y Arce, 2020) o las campañas del Día Mundial sobre la Concienciación sobre la Salud Mental (Saha et al., 2019), donde las instituciones públicas tienen poca presencia y no son consideradas como elementos centrales del discurso de la campaña (Johnson et al., 2020). Esta situación hacía que quedará en manos de usuarios individuales, con mayor o menor capacidad de influencia en la red, la difusión del mensaje central de la campaña de prevención de salud (Cano y Arce, 2020; Ahmed et al., 2020). La situación observada, en la cual el

Ministerio de Sanidad y la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios generan de forma conjunta más de 34% del flujo de interacciones en la red, siendo el principal elemento generador de opinión en la red analizada, hacen ver que el Gobierno de España ha desarrollado una estrategia de comunicación clara, evitando situaciones que se dieron anteriormente, en la que la información veraz se dejaba en manos de usuarios o que, incluso, la presencia en Twitter de estas cuentas era anecdótica (Woo et al., 2020) y no aportaban información suficiente a la población (Cho et al., 2013). En cuanto al análisis de las interacciones en las que participan los principales usuarios de tipo institucional, se encuentra que la acción mayoritaria del público es la adherencia a lo que escriben las cuentas de instituciones públicas, asociado al elevado número de retuits encontrados, más que generando contenidos a través de nuevos tuits, de forma que puede asociarse a una estructura jerárquica de participación y difusión del mensaje enfocado a la seguridad y eficacia de la vacunación en general, y de la vacuna frente a la COVID-19 en particular. La gran actividad de las cuentas institucionales puede apreciarse, sobre todo, en las cuentas del Ministerio de Sanidad, la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios y de la EMA el 21 de diciembre, coincidiendo con la aprobación de la vacuna de Pfizer BioNTech por parte de la EMA para su uso en la Unión Europea (European Medicines Agency, 2022). Esto hace ver la posible existencia de una estrategia destinada a ofrecer la información de la aprobación e inicio de la campaña de vacunación en España, para fomentar así la información y provocar la tranquilidad de la población ante la disponibilidad de la vacuna como medio para obtener la inmunidad (Cano y Arce, 2020; Tivoschi et al., 2020). Con respecto a la pregunta de investigación encaminada a responder qué tipo de mensajes se envían dentro de la red #yomevacuno, se observa que el tipo de mensajes más habitualmente enviados dentro del hashtag #yomevacuno son positivos hacia la vacunación e incluso hacia la vacuna frente a la COVID-19, los cuales proceden en su mayoría de las cuentas de instituciones públicas. Estos mensajes buscan ofrecer información clara y concisa a la población, encontrándose que la mayoría de los tuits analizados incluyen enlaces externos a fuentes de información tanto primaria como

secundaria. Sin embargo, es necesario destacar que se encontraron una serie de mensajes contrarios a las vacunas y a las campañas de vacunación frente a la COVID-19. Estos mensajes representaron el 6% del total de tuits analizados y sus contenidos se enfocaban a ofrecer mensajes negacionistas, que se centraban en negar la existencia del virus, o bien siendo mensajes antivacunas que usaban el argumento de que la modificarán el ADN de los seres humanos. Si bien estos mensajes y los usuarios que los difundían no son mayoritarios, sí se percibe la dinámica de actuación de estos grupos, donde prima la actuación en solitario o mediante grupos pequeños y escasamente organizados pero que difunden sus mensajes en todos los foros posibles (Ball, 2020; Johnson et al., 2020; Smith y Graham, 2017; Steffens et al., 2019). Además, se observa que mantienen la estructura de sus mensajes, previamente descrita por otros estudios, la cual se fundamenta en narrativas atractivas y simples que ponen en duda la seguridad o eficacia de las vacunas e incluso la propia existencia del agente patógeno (Rubien y Wessely, 2020; Evrony y Caplan, 2017; Woo et al., 2020; Fournet et al., 2018). A pesar del esfuerzo que se desarrolla por parte de las instituciones a través de sus cuentas oficiales, es importante destacar que existen estudios en los que se indica que las teorías de la conspiración sobre temas de salud en general, y sobre la COVID-19 en particular, se asocian a un rechazo de la información procedente de las autoridades sanitarias (Bao et al., 2019; Rubin y Wessely 2020; Evrony y Caplan, 2017; Bennett y Livingston, 2018; Rosselli et al., 2016). Hasta donde los autores conocen, éste es el primer estudio en el que se analiza el hashtag #yomevacuno y se estudia la red de usuarios asociada a este hashtag, en tuits difundidos en español, así como el papel de las instituciones públicas en la difusión de este mensaje de cara a la vacunación frente a la COVID-19. El objetivo de la campaña focalizada en #yomevacuno es el de ofrecer información fidedigna con la intención de disminuir la incertidumbre e incluso el miedo de la población (Rovetta y Bhagavathula, 2020; Bao et al., 2020; Rubin y Wessely; 2020) con respecto a la vacuna frente a la COVID-19, generados por movimientos negacionistas y antivacunas (Wilson y Wiysonge, 2020; Bavel et al., 2020; Rosselli et al., 2016). Si bien la campaña posee tintes muy jerarquizados, dominando la creación de contenido por parte de las

instituciones oficiales, la presencia de estas cuentas es una fortaleza de la que adolecen otras campañas en las que no existen referentes en salud, sean instituciones públicas o privadas, para ofrecer información verificada (Cano y Arce, 2020; Burt, 2009, Saha et al., 2019). Sin embargo, y a pesar de esta ventaja, parece necesario disponer de un mayor número de personas con perfiles dispares que, de forma altruista, puedan ayudar a la difusión de información verificada no vinculada a organismos oficiales, para evitar así el rechazo que la información desde organismos gubernamentales pueda generar en cierta parte de la población (Evrony y Caplan, 2017; Bennet y Livingston, 2018). Como limitación al presente estudio cabe destacar el haber utilizado únicamente la red social Twitter, lo cual limita el análisis de la campaña a los usuarios de esta red social. Por otro lado, el hecho de recuperar la información usando una palabra clave concreta puede hacer que se hayan perdido usuarios que escribieron de forma positiva sobre la vacuna frente a la COVID-19 sin usar el hashtag concreto. Sin embargo, el estudio de la nube de hashtags sobre la actitud a favor de la vacuna, arroja que el hashtag #yomevacuno (con sus posibles variantes, ya que conocemos que Twitter no es case sensitive y por tanto no influyen las mayúsculas) era el más representativo. Por último, si bien puede ser considerada una limitación reducir el estudio a un único idioma al recuperar tuits únicamente en español, consideramos ésta una característica destacable de nuestro estudio, ya que en multitud de ocasiones se incide en estudios que se realizan sobre tuits o mensajes escritos en inglés y se dejan de analizar otros idiomas. Atendiendo a que la comunidad hispanohablante es una de las más numerosas a nivel mundial, consideramos que el enfoque del análisis de este tipo de mensajes es uno de los objetivos de nuestro estudio. Finalmente, y como propuesta de acciones futuras encaminadas a plantear una mejor y más efectiva comunicación en redes sociales, sería recomendable que las instituciones públicas y privadas, cuyo objetivo sea el mantenimiento de la Salud Pública, establezcan planes de comunicación entre los que se incluyan programas de vigilancia de la Salud Pública en redes sociales, de tal modo que puedan detectar las necesidades de información demandadas por la población con respecto a temas concretos. Así, serían las propias instituciones u

organizaciones quienes generaran contenidos y los difundieran, siempre de un modo apropiado y entendible para la población objetivo, convirtiéndose en ejes vertebradores y referentes de estas acciones. Así mismo, deseamos recalcar la necesidad de que dichas instituciones puedan reclutar usuarios individuales como agentes que ayuden a diseminar la información verificada ofrecida por estas instituciones, siempre con el objeto de que dicha información pueda llegar a grupos sociales que, a priori, pudieran ser reacios a la información que llegase directamente de las instituciones públicas o privadas de referencia.

TABLAS

Tabla 1. Listado de usuarios de Twitter más influyentes atendiendo al valor de interacción en la red social analizada.

Cuenta	Descripción	Valor de interacción	Pagerank	Seguidores	Grupo
@sanidadgob	Cuenta Oficial del Ministerio de Sanidad	2374284,987	286,490	603951	G1
@EMA_News	Cuenta oficial de la Agencia Europea responsable de la evaluación y supervisión de medicinas.	944199,663	168,428	59448	G2
@AEMPSGOB	Cuenta Oficial de la Agencia Española de Medicamentos y productos sanitarios	917876,405	107,345	42990	G3

@desdelamoncloa	Cuenta oficial en Twitter del Gobierno de España	553721,661	89,493	750085	G1
Usuario#1	Ciudadana	433595,884	29,072	7535	G4
Usuario#2	Ciudadano	177106,144	19,812	27194	G7
@silvia_calzon	Ciudadano (Secretaria de Estado de Salud)	160118,699	20,895	2453	G2
@EU_Commission	Cuenta oficial de la Comisión Europea	152567,392	30,078	1420312	G2
Usuario#3	Ciudadano	82384,904	1,426	2075	G3
@salvadorilla	Ciudadano.	77850,270	40,446	92042	G1

Tabla 2. Ejemplos de contenido de tuits individuales (anonimizados).

Categoría	Temática	Ejemplo	Tuits incluidos (n; %)
1	Mensajes contrarios a la vacunación	#YONOMEVACUNO #yomevacuno. Comienza los LOBBIES de la Industria a MATAR a los Ancianos y dejar con síndrome de BELL a los Jóvenes, Sus Armas ds llamar BULO a los que sabemos la Verdad “	3; 6%
2	Mensajes anti-negacionistas	“□”El ARN de las vacunas NO puede modificar tu ADN. Las vacunas NO tienen chips de rastreo. Los videos de youtube y cadenas de whatsapp NO son fuentes confiables. #YoMeVacuno “	6; 12%
3	Información sobre la gestión de la vacunación	“La vacunación contra el coronavirus comenzará en España entre los días 27 y 29 de diciembre. Se distribuirá en 50 puntos del país y se priorizará su distribución en residencias, centros sociosanitarios o grandes dependientes. #YoMeVacuno”	8; 16%

COVID-19 Y VACUNACIÓN: ANÁLISIS DEL PAPEL DE LA INSTITUCIÓN PÚBLICA
EN LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN A TRAVÉS DE TWITTER

4	Mensajes generales sin contenido específico.	“#YoMeVacuno y dentro de poquito”	9; 18%
5	Vacunación como responsabilidad social	<p>“La vacunación es importante por dos aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar individualmente padecer la enfermedad 2. Es un gesto de solidaridad para detener la transmisión. <p>Hoy, la Unión Europea da un paso muy importante para proteger la salud de la ciudadanía.#YoMeVacuno”</p>	24; 48%

Capítulo VI: CUARTO MANUSCRITO

Capítulo VI: ENFERMERAS ANTE LA DESINFORMACIÓN EN SALUD: ¿CÓMO DETECTAR EL MAL USO DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS?

1. Introducción

La pandemia de la COVID-19, decretada como tal el 11 de marzo de 2020 (Wang y Zhang, 2020), ha supuesto un gran impacto a nivel mundial, no solo en relación al número de individuos afectados o personas fallecidas debido a la enfermedad (Rothe et al., 2020) sino también a nivel económico con graves y perjudiciales efectos (Herrera-Peco, 2021).

En situaciones de emergencia sanitaria, como la derivada de la pandemia de COVID19, la necesidad de información se convierte en una preocupación diaria para muchas personas (Coelho et al., 2020), encontrando que la falta de ella genera emociones negativas como estrés, ansiedad, incertidumbre, fobia o frustración (Ayalon, 2020; Greenberg et al., 2020; Mano, 2014).

La demanda de información, unida a la gran cantidad de información generada, que ha derivado en una infodemia considerada como un gran problema de salud (Zaracostas, 2020) a nivel global, se asocian a la aparición de incertidumbre sobre qué es o no es una información verificada en salud (Scott y Mars, 2020), provocando una disminución en la adherencia a las recomendaciones de las autoridades sanitarias (Mano, 2014) pero también que se sea menos crítico con

la información consumida y por tanto más propicio a creer información sesgada (Tavoschi et al., 2020).

Uno de los principales medios de difusión de esta infodemia son los denominados social media, donde podemos diferenciar: i) las redes sociales, como Facebook, Twitter, Instagram o TikTok, por citar algunas, (Erku et al., 2021; Rovetta y Bhagavathula, 2020), pero también ii) las aplicaciones de mensajería, como puedan ser Whatsapp, Telegram, etc., (Langham-Putrow y Riegelman, 2019). El fácil y rápido acceso a estas plataformas y la falta de un control sobre la veracidad del contenido generado, hacen que se puedan considerar como medio rápido de dispersión de información en salud no contrastada (Moyan y Kowalczyk, 2016), constituyendo una amenaza potencial para la salud pública (Swire-Thompson y Lazer, 2020), llegando incluso a modificar los hábitos en el cuidado de la salud atendiendo a la información consumida en estos medios (Erku et al., 2021; Langham-Putrow y Riegelman, 2019). Es importante definir que el consumo de información en salud no verificada está causando problemas como el de la generación confusión sobre tratamientos o hábitos saludables (Rovetta y Bhagavathula, 2020). Así mismo, en las redes sociales, existen una gran cantidad rumores y teorías conspirativas que pueden afectar a la gestión de la pandemia (Abd-Alrazaq et al., 2020). Es a través de los social media, donde se ha visto incrementada la exposición a información relativa a medicamentos falsos, noticias falsas y desinformación sobre medicamentos y tratamientos en torno a la COVID-19, encontrando que mucha de ella está asociada a artículos científicos que eran malinterpretados por los generadores de los mensajes, generando confusión en los lectores (Marco-Franco et al., 2021). Por tanto, esta situación afecta notablemente a una correcta comunicación de salud pública y disminuyen las medidas preventivas (Lefebvre et al., 2020; Herrera-Peco et al., 2020).

Es en este escenario donde cobra especial relevancia la figura de la enfermera, ya que la información sobre salud difundida por estos profesionales es

considerada como altamente confiable (Grüner y Krüger, 2021). Así, la población atribuye a las enfermeras el rol de agentes de salud que interpretan los mensajes relativos al cuidado de la salud (Tomboloni et al., 2019) para que sean comprensibles y ayudan a desmontar información falsa que afecta al cuidado y autocuidado de la población (Eysenbach, 2020; Myers, 2021). Si bien, es necesario destacar que los propios profesionales sanitarios, tanto las enfermeras como los estudiantes de ciencias de la salud, pueden ser vulnerables a la información falsa (Mheidly y Fares, 2020), siendo la formación en metodología de investigación y comunicación de este colectivo, la mejor herramienta para diferenciar entre la información falsa de la verificada (Eysenbach, 2020) y evitar la difusión de aquella que es incorrecta (Castro, 2019).

El objetivo de este ensayo es reflexionar sobre los principales elementos que pueden ser analizados, cuando las enfermeras reciben mensajes asociados a temas de salud que utilizan un artículo científico para sustentar sus afirmaciones, para diferenciar si dicho artículo es adecuado para los fines en los que es usado y si, realmente, es válido para apoyar esa información en salud. Esperamos que, esta reflexión, pueda servir para ayudar en una rápida detección de la información incorrecta en salud y, evitar así, la difusión de las noticias que generarán desinformación en salud entre la población e incluso otros profesionales sanitarios.

La información en salud no verificada, principalmente aquella que llega a través de los social media, representa un problema importante para la salud pública (Boutron et al., 2019) pero dentro de esta hay un tipo de desinformación en salud que representa un grave peligro y que es aquella que utiliza artículos científicos con el objetivo de dar a la noticia un “baño” de veracidad científica a la (des)información facilitada.

Este punto puede resultar de especial interés ya que estudios como el desarrollado como Tomboloni et al (2019) se observa que más del 50% de los

profesionales sanitarios consultados, en un estudio asociado a la actitud y misinformation sobre la vacunación en Italia, preferían usar internet y las redes sociales para obtener información de temas de salud. Esta situación y la posibilidad de que esas noticias enlacen artículos científicos, hace esencial que se deba comprobar siempre la fuente de información de la noticia y que tengan una base fidedigna (Tomboloni et al., 2019; Burns et al., 2011).

Es, por tanto, este tipo de desinformación uno de los principales enemigos de la difusión de información verificada por parte de los profesionales sanitarios ya que puede parecer más inocua e incluso puede ser considerada como fiable [34] al estar basada en evidencias científicas contrastables (Grüner y Krüger, 2021).

Detección de validez de artículos científicos

A continuación se proponen una serie de elementos que pueden ayudar a las enfermeras en la validación y reconocimiento de los artículos científicos y su aporte en noticias de salud para que realmente puedan ser utilizados con ese objetivo y si apoyan la información facilitada.

Esta revisión de la información puede facilitar la toma de decisiones para las enfermeras, a través de un algoritmo de decisión (figura 1) basado en los siguientes elementos:

- **Tipología del artículo científico adjunto a la información de salud:** en este punto la enfermera puede encontrarse que el artículo pueda ser:
 - i) Artículo tipo “pre-print”, como documentos que no han revisados por pares científicos, ni aceptados para su publicación en una revista científica. Por lo que su validez y veracidad científica no está asegurada. Esta taxonomía aparece en los buscadores científicos más utilizados, como Pubmed, e incluso puede ser comprobado en

algunos de los principales repositorios de preprints como Arxiv (Tabla 1) (figura 2).

- ii) Artículo retractado, documento que, debido a determinados problemas sobre su veracidad y/o validez científica, ha sido retirado de la literatura científica. Su identificación se puede observar en buscadores científicos como PubMed, apareciendo también en Google Scholar, pudiendo usarse una base de datos que recoge todos los artículos retractados como en RetractionWatch (figura 2)
- iii) Un artículo revisado y publicado, documento que cumple con los criterios de validez y control de los contenidos científicos.

Tanto en el primer como segundo tipo, la enfermera debe reconocer rápidamente que esos documentos no son fiables para sustentar las afirmaciones realizadas en esa información sobre salud que llega.

Tabla 1. Listado de los repositorios de preprints más habituales en ciencias de la salud.

Nombre Repositorio	Temática asociada a Ciencias de la salud	Enlace
Arxiv	Biología, estadística	https://arxiv.org
BioRxiv	Biología	https://www.biorxiv.org
F1000Research	Medicina, Ciencias de la Salud, Veterinaria.	https://f1000research.com
MedRxiv	Medicina, ciencias de la salud.	https://www.medrxiv.org
PeerJ Preprint archives	Biología, Medicina y computación.	https://peerj.com/archives-preprints/

Preprints	Ciencias de la vida, Biología, Química, Medicina y farmacología.	https://www.preprints.org
PsyArXiv	Psicología	https://psyarxiv.com

- **Análisis metodológico de los documentos:** este nivel de análisis se centrará en los artículos que, previamente, han sido valorados como válidos al estar revisado por pares y asegurar el proceso científico validando su calidad. Este análisis se centrará en varios puntos:
 - i) Extrapolación de la información: de forma concreta pueden revisarse estos dos puntos principales para valorar si las conclusiones de los artículos científicos pueden ser extrapolados a humanos (Figura 3):
 - i. *Tipo de muestreo*, ya que si este es “no probabilístico” entonces es imposible hacer generalizaciones y aseveraciones sobre los resultados, de la muestra a la población.
 - ii. *Si se ha desarrollado en modelos celulares y/o animales de experimentación*. En este tipo de estudios no pueden extrapolar directamente sus resultados a humanos. Es uno de los criterios que con mayor frecuencia se incumple y genera confusión entre los lectores. Un ejemplo de esta situación es el hecho de que alrededor del 1% de los fármacos probados en animales/cultivos celulares son apropiados para su uso en seres humanos
 - ii) Causalidad: Este punto requiere valorar el enfoque del análisis estadístico del artículo. Es decir, si éste es descriptivo, relacional, explicativo, predictivo o aplicativo, ya que una asociación o correlación no implica causalidad. Así, en artículos en donde han realizado análisis en los que se habla de posibles asociaciones, estos nunca deben ser valorados como análisis de contraste de

hipótesis que establezca relaciones entre la causa y un efecto. Calidad de la evidencia científica: la aplicabilidad y proyección de la información científica se basa en el nivel de evidencia que aporta. Por ejemplo, las conclusiones de una revisión narrativa nunca pueden establecer una causa-efecto, ni usarse para justificar un tratamiento o decisión clínica (Tabla 2).

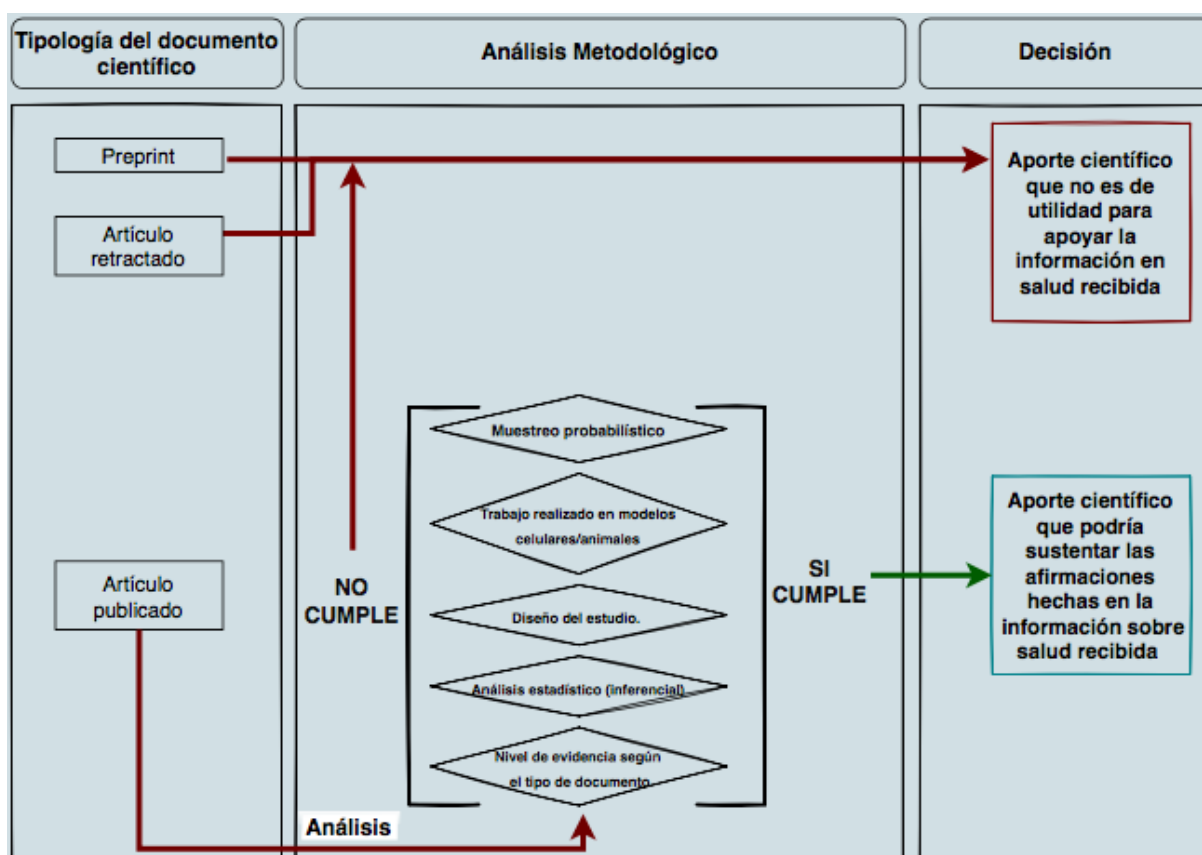


Figura 3. Algoritmo de decisión sobre aplicabilidad de artículos científicos

ENFERMERAS ANTE LA DESINFORMACIÓN EN SALUD: ¿CÓMO DETECTAR EL MAL USO DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS?

A

... 23h ...

“Ivermectina, doxiciclina, zinc y vitaminas D y C. Fue muy eficaz. Todos los sujetos resolvieron los síntomas en un promedio de 11 días y la saturación de oxígeno mejoró en 24 horas”

El otro lado de la realidad médica.

medRxiv.org

Effectiveness of Ivermectin-Based Multidrug Ther...
hermectin is a safe, inexpensive and effective early COVID-19 treatment validated in 20+ RCTs. Havin...

medRxiv

Effectiveness of Ivermectin-Based Multidrug Therapy in Severe Hypoxic Ambulatory COVID-19 Patients

Sahar Hatan, Sany Choi, Anay W. Ganesan, Shashank Datta, Robert L. Clancy, Fritz A. P. K. Clancy, Thomas J. Shanley

doi: <https://doi.org/10.1101/2021.07.06.21259104>

This article is a preprint and has not been peer-reviewed (what does this mean?). It reports new medical research that has yet to be evaluated and so should not be used to guide clinical practice.

Abstract

Ivermectin is a safe, inexpensive and effective early COVID-19 treatment validated in 20+ RCTs. Having emerged and combination therapies for hospitalized patients, we tested various COVID-19 combinations and describe the most effective. In 24 consecutive COVID-19 subjects with high risk features, hypoxia and untreated moderate-severe symptoms averaging 8 days, we treated this novel combination containing ivermectin, doxycycline, zinc and Vitamin D and

B

mRNA-based COVID-19 vaccine boosters induce neutralizing immunity against SARS-CoV-2 Omicron variant.

García-Beltrán WF, St Denis KJ, Hopfeimer A, Lam EC, Nilsdo AD, Sheehan ML, Baniles C, Ofonime O, Chang CC, Hauser BM, Feldman J, Gregory DJ, Poznanski MC, Schmidt AG, Iafraite AJ, Naranbal V, Balaza AB.

medRxiv. 2021 Dec 14:2021.12.14.21267755. doi: 10.1101/2021.12.14.21267755. Preprint. PMID: 34931201 Free PMC article.

Booster of mRNA-1273 Vaccine Reduces SARS-CoV-2 Omicron Escape from Neutralizing Antibodies.

Doria-Rose NA, Shen X, Schmidt SD, O'Dell S, McDaniel C, Feng W, Tong J, Eaton A, Magliano M, Tang H, Altam RL, Lyke KE, Wang L, Zhang Y, Gaudinski MR, Black WP, Gordon I, Guech M, Ledgerwood JE, Misasi JN, Widge A, Roberts PC, Beigel J, Korber B, Pajon R, Mascola JR, Montefiori DC.

medRxiv. 2021 Dec 16:2021.12.15.21267805. doi: 10.1101/2021.12.15.21267805. Preprint. PMID: 34931200 Free PMC article.

Plasma neutralization properties of the SARS-CoV-2 Omicron variant.

Schmidt F, Mueckewitz F, Westblum Y, Silva JD, Bednarski E, Cho A, Wang Z, Gaebler C, Caskey M, Nussenzweig MC, Huzarizomou T, Bieniaz PD.

medRxiv. 2021 Dec 13:2021.12.13.21267848. doi: 10.1101/2021.12.13.21267848. Preprint. PMID: 34931199 Free PMC article.

Repositorio de Pre-Prints

Identificador como Pre-Print

C

#MIRONONWS Revista Vaccines 24 junio 2021. Harald Walach. Con datos EMA y registro holandés (lareb.n) Vacuna de Pfizer: para prevenir UNA muerte hay que vacunar a entre 9.000 y 50.000 personas. Las muertes por esta vacuna son 4,11 por cada 100.000. Un aullido

The Safety of COVID-19 Vaccinations—We Should Rethink the Policy

Harald Walach, Klement R.J. Akkoma, and Walter Koenig

Abstract Background: COVID-19 vaccines have had significant success without sufficient safety data. However, the rapid rollout of these vaccines has led to a number of deaths and hospitalizations. We investigated the safety of COVID-19 vaccines in the European Medicines Agency (EMA) database. Methods: We searched the EMA database for all COVID-19 vaccine submissions from 2020 to 2021. We analyzed the safety data for all COVID-19 vaccine submissions. Results: We found that the safety data for COVID-19 vaccines is limited and that the EMA database does not provide sufficient safety data. Conclusions: This lack of clear benefits should cause governments to rethink their vaccine policy.

D

Retraction or Other Notices

Title/Subject(s)/Journal — Publisher/Affiliation(s)/Retraction Watch Post URL(s)

2 Item(s) Found

Title/Subject(s)/Journal — Publisher/Affiliation(s)/Retraction Watch Post URL(s)	Reason(s)
The Safety of COVID-19 Vaccinations—We Should Rethink the Policy (HSC) Medicine - Immunology, (HSC) Medicine - Infectious Disease, (HSC) Public Health and Safety; Vaccines — <i>MDPI</i> Poznan University of the Medical Sciences, Pediatric Hospital, 60-572 Poznan, Poland Department of Psychology, University of Witten/Herdecke, 58448 Witten, Germany Change Health Science Institute, 10178 Berlin, Germany Department of Radiation Oncology, Leopoldina Hospital, 97422 Schweinfurt, Germany Independent Data and Pattern Scientist, Brinkenbergrweg 1, 7351 BD Hoenderloo, The Netherlands http://retractionwatch.com/2021/07/07/normal-retracte-paper-claiming-two-deaths-from-covid-19-vaccination-for-every-three-prevented-cases/ http://retractionwatch.com/2021/06/29/paper-claiming-two-deaths-from-covid-19-vaccination-for-every-three-prevented-cases-expresses-of-concern-under-scrutiny/ http://retractionwatch.com/2021/07/07/university-terminates-affiliation-with-researcher-who-had-paper-on-covid-19-vaccines-retracted-as-mask-study-comer-under-scrutiny/	+ Concerns/Issues About Data + Error in Analyses + Error in Data + Error in Results and/or Conclusions + Upgrade/Update of Prior Notice

Reasons of the retraction of the article, in RetractionWatch

Retracted: The Safety of COVID-19 Vaccinations—We Should Rethink the Policy.

Walach H, Klement RJ, Akkoma W.

Vaccines (Basel) IF: 5.000; Q1; 2021 Jun 24:9(6):907-9093.

PMID: 34202029 Free PMC article | Retracted.

Background: COVID-19 vaccines have had significant success without sufficient safety data.

Conclusions: This lack of clear benefits should cause governments to rethink their vaccine policy.

Aviso de artículo retractado en Pubmed

Figura 2. Donde A representa una noticia con información en salud llegada a través de la red social Twitter, y el resultado de abrir el documento facilitado en el enlace del tweet. B, representa cómo se puede reconocer que un documento es preprint usando el buscador PubMed. C, representa una noticia con información en salud llegada a través de la red social Twitter con la portada de un artículo científico. D, muestra la búsqueda de ese artículo, en la que la imagen inferior muestra cómo aparece en el buscador PubMed, donde se observa cómo identificar un artículo retractado. En la imagen superior se muestra el resultado de ese artículo en la base de datos RetractionWatch que nos ofrece una síntesis de los motivos de su retirada.

ENFERMERAS ANTE LA DESINFORMACIÓN EN SALUD: ¿CÓMO DETECTAR EL MAL USO DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS?

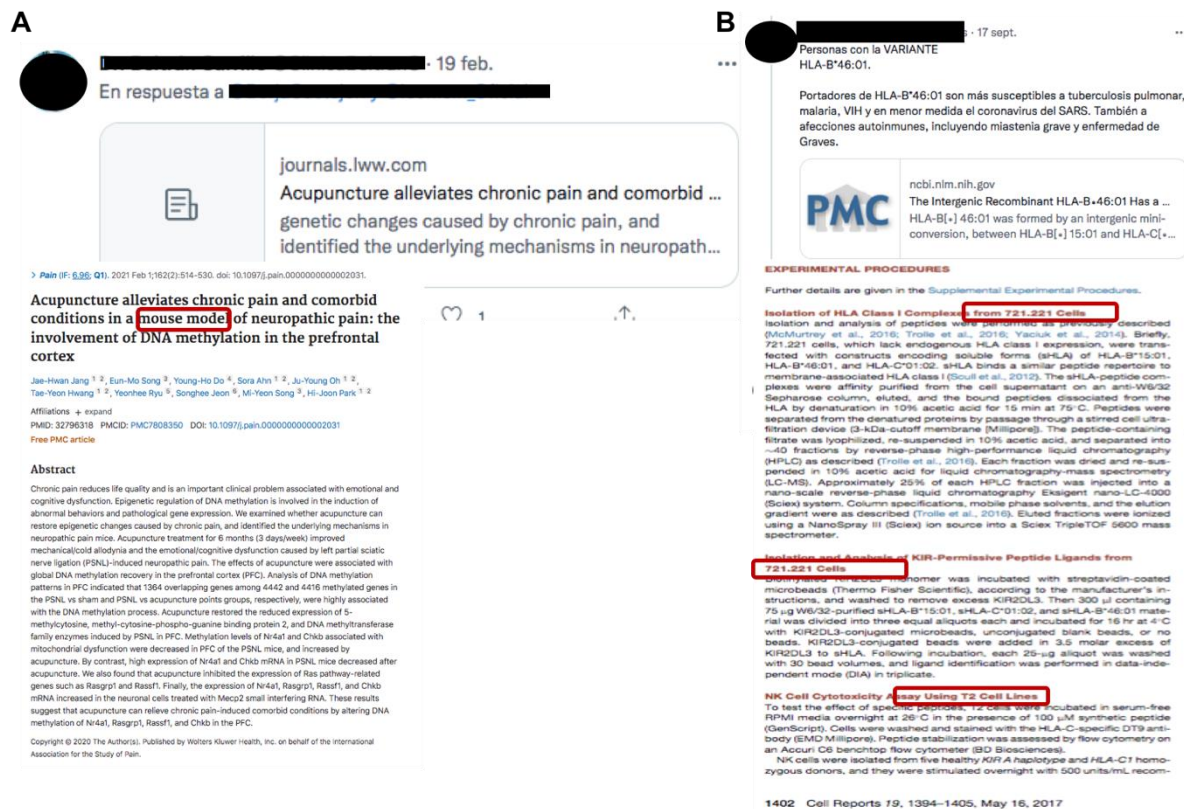


Figura 3. Ejemplo de cómo reconocer problemas en la extrapolación de la información. Donde A muestra una información de salud llegada a través de Twitter en la que un usuario que se define como médico ofrece un artículo que sustenta la evidencia del uso de la acupuntura en personas, sin embargo el artículo está desarrollado en ratones. En B, se encuentra una situación en la que a través de Twitter se ofrece información apoyada en un artículo que se ha desarrollado en líneas celulares.

Tabla 2. Niveles de evidencia aportada por los estudios, que permiten la toma de decisiones atendiendo a que I es mayor nivel de evidencia que III.

Nivel de evidencia científica		Tipo de estudios
I	I-a	Revisión sistemática y/o meta-análisis de Ensayos clínicos aleatorizados
	I-b	Ensayos clínicos aleatorizado

II	II-a	Ensayos clínicos controlados. No aleatorizados
	II-b	Estudios de cohortes o casos control (multicéntricos preferentemente)
	II-c	Series comparadas en el tiempo.
III		Opiniones de expertos, estudios descriptivos, opiniones basadas en experiencias de índole clínica.

Discusión/Conclusiones

En este ensayo hemos querido mostrar uno de los problemas principales de la desinformación en salud, aquella que llega a las personas y que ofrece documentos científicos que, a priori, apoyan las afirmaciones y/o consejos sobre salud.

Esta situación, dado al aparente baño de validez científica, es muy sensible ya que puede producir una confusión importante, haciendo creer que está sustentada en evidencias científicas reales y comprobadas. Esto conlleva a poder ser difundida por los propios profesionales sanitarios, considerados como exponentes de la veracidad por su propia formación, y que fácilmente puede ser confundida con información científica verificada y de calidad debido a haber sido incorrectamente entendida y asimilada. Para evitar esta situación resulta imprescindible que las enfermeras dispongan de habilidades y competencias necesarias que le permitan detectar la información en salud, especialmente las que puedan ser consideradas como desinformación en salud, siendo de especial interés el desarrollo de las habilidades de metodología de investigación y lectura crítica de artículos científicos.

Consideramos que estos sencillos puntos, que conforman nuestra propuesta de algoritmo de decisión, pueden facilitar en gran medida que las enfermeras

puedan reconocer ciertos elementos, comunes, a este tipo de información, y se consoliden como elementos referentes en la lucha contra difusión de la desinformación en salud. Además, consideramos que este rol de la enfermera puede suponer para la población una reducción de la incertidumbre, miedo e incluso desafección hacia los tratamientos, fármacos y estrategias de cuidados, debido a la intoxicación informativa generada por la infodemia en materia de salud. Tampoco podemos obviar la repercusión en el entorno social que alcanzan las enfermeras como referentes de información veraz en salud.

TERCERA PARTE

DISCUSIÓN INTEGRADORA Y SÍNTESIS TEÓRICA

Capítulo VII. DISCUSIÓN INTEGRADORA

Capítulo VII. DISCUSIÓN INTEGRADORA

En los presentes estudios se evaluó el papel de los profesionales de la salud en la difusión y generación de contenidos en Twitter analizando #yomevacuno y #yomevacuno.

Hashtag #yomevacuno

#yomevacuno está enfocado a impulsar la campaña de sensibilización de vacunación frente al COVID-19 en España.

El papel común de los usuarios que se definen como profesionales de la salud en las redes sociales se centra en actividades de carácter personal más que de carácter profesional. Esto puede estar relacionado con la baja participación de los usuarios identificados como profesionales de la salud en la difusión de la información, que puede ser considerada como una actividad laboral para la concientización sobre vacunación, y podría estar explicando por qué los profesionales de la salud tienen más peso en la información de tránsito que en la común.

En relación a los mensajes de los usuarios que se definen como profesionales de la salud en la red 'yomevacuno', existe un bajo número de tuits (contenido original) situación que podría estar asociada con el bajo nivel de seguidores que se pudo observar en las cuentas de Twitter de los profesionales de la salud, siendo una estrategia común tratar de retuitear mensajes de salud de otras fuentes, como instituciones de salud pública, en lugar de twittearlos ellos mismos.

Asimismo, se observó que los mensajes generados por los profesionales de la salud no brindaban información relevante ni sobre las vacunas ni sobre la situación en ese momento respecto al COVID-19

Aunque existen numerosos mensajes en la red a favor de la campaña de vacunación, se puede señalar que un alto porcentaje de ellos tienen un carácter político y comunicativo, con un bajo número de mensajes con contenido científico y que brindan información sobre las propias vacunas y su utilidad.

Al analizar los tuits, como mensajes con contenido original, se puede encontrar que no cumplen muchos de los elementos para ser considerado confiable. Es decir, los tuits, para ser considerados información confiable, deben presentar las características de autoridad, respaldo, corroboración independiente, presentación (redacción, ortografía y gramática adecuada) y verosimilitud del texto. Después de analizar los datos recopilados, se encontró que los tweets originales de los profesionales de la salud no ofrecían una corroboración independiente e incluso la presentación falló, lo que provocó percepciones de poca credibilidad por parte de los usuarios.

Esta situación, sumada al aumento de los niveles de estrés y ansiedad descritos durante la pandemia y la desconfianza de los usuarios hacia la información proveniente de las instituciones oficiales en momentos de gran confusión social como ocurre en la pandemia del COVID-19 pandemia, plantean la necesidad de cifras de referencia, no asociadas a instituciones sanitarias nacionales o internacionales.

Se procede a constatar la pregunta de quiénes difunden originalmente los mensajes en la red #yomevacuno y el papel de las organizaciones públicas en la misma, se encuentra que existen una serie de grupos muy bien definidos dentro de la campaña #yomevacuno.

La existencia de estos cuatro grupos, incluyendo a las instituciones públicas a nivel nacional (grupo 1) e internacional (grupo 2), muestran la existencia de una estructura jerárquica en cuanto a la generación de información.

Las cuentas de usuarios de Twitter que difunden principalmente los mensajes dentro de la red de #yomevacuno son organismos oficiales frente a cinco ciudadanos, de los cuales dos de ellos son figuras públicas de gran peso en el Ministerio de Sanidad.

La situación observada, en la cual el Ministerio de Sanidad y la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios generan de forma conjunta más de 34% del flujo de interacciones en la red, siendo el principal elemento generador de opinión en la red analizada, hacen ver que el Gobierno de España ha desarrollado una estrategia de comunicación clara, evitando situaciones que se dieron anteriormente, en la que la información veraz se dejaba en manos de usuarios o que, incluso, la presencia en Twitter de estas era anecdótica y no aportaban información suficiente a la población.

La gran actividad de las cuentas institucionales puede apreciarse coincidiendo con la aprobación de la vacuna de Pfizer BioNTech por parte de la EMA para su uso en la Unión Europea. Esto hace ver la posible existencia de una estrategia destinada a ofrecer la información de la aprobación e inicio de la campaña de vacunación en España, para fomentar así la información y provocar la tranquilidad de la población ante la disponibilidad de la vacuna como medio para obtener la inmunidad.

El objetivo de la campaña focalizada en #yomevacuno es el de ofrecer información fidedigna con la intención de disminuir la incertidumbre e incluso el miedo de la población con respecto a la COVID-19 generados por movimientos negacionistas y antivacunas.

Sin embargo, y a pesar de esta ventaja, parece necesario disponer de un mayor número de personas con perfiles dispares que, de forma altruista, puedan ayudar a la difusión de información verificada no vinculada a organismos oficiales, para evitar así el rechazo que la información desde organismos gubernamentales pueda generar en cierta parte de la población.

Hashtag #yomevacuno

El segundo artículo se centró en el análisis de mensajes dentro de la red #yomevacuno.

Se observa la aparición de seis grupos de opinión de usuarios que constituían el 66,14% de la comunidad de usuarios de la red. Además, estos grupos eran

claramente diferentes entre sí y, en algunos casos, estaban muy bien definidos en cuanto al tipo de mensajes enviados. Los grupos también se pueden definir en términos de geolocalización de países, ya que los usuarios afirmaron ser de países como Argentina, Chile, Colombia o España, entre otros.

Esto demuestra que la campaña #yonomevacuno no está jerarquizada ni dominada por un único grupo de usuarios que difunde toda la información; más bien, hay varios grupos que tienen un impacto similar al difundir mensajes.

Todos estos datos parecen indicar que existen numerosos usuarios que difunden mensajes dentro del movimiento “yonomevacuno”. La difusión de información no es centralizada, lo que demuestra que esta iniciativa surge de manera plural y difundida entre diferentes países, comunidades y personas que se oponen a la vacuna, ya sea por convicciones éticas, morales, políticas o simplemente por desinformación. Según nuestros resultados, al igual que con otras teorías de conspiración difundidas en Twitter asociadas con la pandemia de COVID-19, el mensaje de desinformación y miedo contra la vacunación contra el COVID-19 podría haberse minimizado si las cuentas principales hubieran sido rápidamente identificadas y bloqueadas.

Al analizar a los usuarios, encontramos que no existe una organización pública, dentro de la red #yonomevacuno, con el objetivo de generar contenido verificado u ofrecer contrainformación al discurso #yonomevacuno.

Se encontró que muchos usuarios del movimiento #yonomevacuno compartían la tendencia a criticar a políticos y/o gobiernos con una ideología política diferente a la suya. Estos usuarios generaron mensajes de desconfianza hacia los organismos públicos, a los que culparon de la situación actual.

Al analizar los mensajes antivacunas, se observó que predominaban los mensajes fuertemente enfocados a sembrar el miedo, lo que está en consonancia con los hallazgos de otros autores. También se debe tener en cuenta que un alto porcentaje de los tuits antivacunas se centraron en difundir información tergiversada, ya sea por desconocimiento o intencionalmente, asociada con los componentes de la vacuna, así como con su producción o

transporte. Los mensajes que cuestionan la seguridad de las vacunas, principalmente a través de una sobreestimación de los efectos adversos de las vacunas anti-COVID-19, incluso compartiendo información falsa sobre casos de muerte por dichos efectos adversos. Asimismo, al analizar las URL más compartidas dentro de los mensajes antivacunas, encontramos un argumento común que denuncia el uso de fetos abortados en la producción de vacunas. Esta teoría es totalmente falsa y puede estar asociada con creencias religiosas y movimientos antiaborto. También fue notoria la presencia de información sobre presuntos profesionales de la salud que difunden miedo e incertidumbre sobre vacunas y estrategias de vacunación o incluso mensajes que distorsionan declaraciones pronunciadas por profesionales de la salud para relacionarlas con ideas falsas sobre la seguridad de las vacunas y los efectos adversos.

La gran cantidad de información sobre salud que existe actualmente, principalmente en el campo de los social media, ha provocado una infodemia y que unido a la gran cantidad de información errónea a la que se puede acceder, representa un importante problema de salud pública. Los profesionales sanitarios pueden ayudar a detectar e incluso bloquear la difusión de dicha información errónea, así como luchar contra ella desmintiéndola ya que éstos están considerados por la población como un elemento fundamental para la comprensión de los mensajes relacionados con la salud y su ausencia en las redes sociales como elementos de referencia puede generar desconfianza e incluso desafección hacia la información veraz en salud, no impidiendo la difusión de mensajes antivacunas.

Esta situación puede facilitar que los usuarios de la red sean redirigidos a información irrelevante sobre la importancia de la vacunación o, peor aún, que sean redirigidos a información inexacta o falsa sobre las vacunas en general y la vacunación contra el COVID-19 en particular.

Consideramos que además de pedir un esfuerzo a los profesionales sanitarios para evitar la difusión de la health disinformation es esencial ofrecer herramientas para detectarla fácilmente, para lo cual la formación en metodología de investigación es la principal arma del profesional sanitario en la

pelea contra la información errónea y sus consecuencias negativas sobre la salud de las personas.

LIMITACIONES

Este estudio tiene algunas limitaciones.

En primer lugar, se ha evaluado la red social Twitter, que limita el análisis de la campaña a sus usuarios.

En segundo lugar, analizamos los mensajes enviados en español por usuarios geolocalizados en España y, además, la categorización de los profesionales sanitarios se basaba en que ellos mismos se presentaban como tales, por lo que el número de profesionales sanitarios puede estar infravalorado, ya que hay muchos que no quieren indicar su profesión en sus perfiles. Además, la recuperación de información usando un hashtag y una palabra clave específicos puede haber pasado por alto a los usuarios que publicaron mensajes en contra de la vacunación contra el COVID-19 sin usar estas palabras clave.

Otra limitación, que requerirá un análisis futuro, está relacionada con si los usuarios incluidos en esta red eran bots o usuarios reales, para poder analizar la dispersión de información de ambos tipos de cuentas.

Por último, si bien puede ser considerada una limitación reducir el estudio a un único idioma al recuperar tuits únicamente en español, consideramos ésta una característica destacable de nuestro estudio, ya que en multitud de ocasiones se incide en estudios que se realizan sobre tuits o mensajes escritos en inglés y se dejan de analizar otros idiomas.

FORTALEZAS

Quiero resaltar una fortaleza importante en el estudio del papel de los profesionales sanitarios en las campañas de salud públicas en redes sociales en la provacunación en Twitter, porque al conocimiento de los autores, el presente

estudio es el primero en abordar un análisis del papel de los profesionales de la salud como elementos clave de una campaña pro-vacunación, contra el COVID-19, en la comunidad de habla hispana en Twitter. Este estudio es el primero y permitirá iniciar nuevos desarrollos enfocados a mejorar la eficacia de futuras campañas de salud pública.

Capítulo VIII. PUBLICACIONES DERIVADAS DEL ESTUDIO

Capítulo 8. PUBLICACIONES DERIVADAS DE LA TESIS DOCTORAL

8. 1. Publicación N°1

“Healthcare Professionals’ Role in Social Media Public Health Campaigns: Analysis of Spanish Pro Vaccination Campaign on Twitter”

8.1.1. Presentación de la publicación.

- **Título:** Healthcare Professionals’ Role in Social Media Public Health Campaigns: Analysis of Spanish Pro Vaccination Campaign on Twitter
- **Autores:** Ivan Herrera-Peco, **Beatriz Jiménez-Gómez**, Juan José Peña Deudero, Elvira Benitez De Gracia y Carlos Ruiz-Núñez.
- **Revista:** Healthcare.
- **Volumen:** 9 **Número:** 6 **DOI:** 10.3390/healthcare9060662
- **Año de Publicación:** 2021

8.1.2. Informe

El trabajo titulado: “El papel de los profesionales sanitarios en las campañas de salud pública en las redes sociales: análisis de la campaña española a favor de la vacunación en twitter” se publicó en la revista Healthcare-MPDI. Actualmente dicha publicación se encuentra indexada en numerosas bases de datos de referencia entre las que destacamos:

- Pubmed/MEDLINE
- Academic OneFile (Gale)
- DOAJ
- EBSCO
- J-Gate
- NLM
- PMC
- ProQuest
- Scopus
- Web of Science (Clarivate Analytics)
- Science Citation Index Expanded
- Social Sciences Citation Index
- Current Contents – Social & Behavioral Sciences

Respecto del Journal Citation Reports los últimos datos correspondientes al año 2022 indican que la revista ocupa la posición 40 de 88 revistas en el área de HEALTH POLICY & SERVICES equivalente a un 2º Cuartil (Q2.) El índice de impacto a 5 años de la revista es de 2.654.

El trabajo cuenta con 2 citas.

Contribución del doctorando: El doctorando ha participado activamente en la adquisición y procesamiento de los datos y en el análisis de los mismos, así como en la redacción y preparación del borrador original. Contribuyó y redactó la preparación del borrador original. La doctoranda ocupa la primera posición en el orden de los autores compartida con el Dr. Iván Herrera-Peco.

Contribución de los co-autores:

Juan José Peña Deudero: contribuyó a la recopilación de datos y la revisión crítica del manuscrito.

Elvira Benitez De Gracia: contribuyó a la revisión crítica del manuscrito

Carlos Ruiz-Núñez: contribuyó al diseño, análisis e interpretación de datos.

El trabajo presentado no será utilizado como contribución a ningún otro proyecto de tesis doctoral en este u otro programa de doctorado.

Fdo. El director de la Tesis

Dr. Iván Herrera Peco

8.1.3. Resumen en español

La pandemia del COVID-19 ha generado un gran impacto a nivel mundial tanto en la salud de la población como a nivel económico y social. En esta emergencia sanitaria, un elemento clave ha sido y sigue siendo la necesidad de información, que se ha convertido en una preocupación diaria para muchas personas.

Las redes sociales representan herramientas poderosas para la búsqueda y recopilación de información relacionada con la salud, convirtiéndose así en un nuevo lugar donde las autoridades de salud deben estar presentes para difundir información de medidas preventivas como las vacunas contra el COVID-19, así como tratar de bloquear información contra estas enfermedades de salud pública.

El objetivo principal de este estudio fue analizar el papel que tienen los profesionales de la salud en Twitter para apoyar la campaña de las instituciones públicas sobre la vacunación contra el COVID-19.

Para abordar este estudio, Se desarrolló un análisis de los mensajes enviados en Twitter que contenían el hashtag #yomevacuno, entre el 12 de diciembre de 2020 utilizando el software NodeXL (Social Media Research Foundation, Redwood, CA, EE. UU.), centrándose en el análisis de contenido de los tweets y las cuentas de los usuarios para identificar profesionales

Los resultados muestran que los profesionales de la salud representan solo el 11,38% de los usuarios, siendo responsables del 6,35% de las impresiones generadas por la red #yomevacuno. Podemos observar que la información de tráfico generada por los profesionales sanitarios no es significativa en comparación con las instituciones (Los resultados muestran que los profesionales de la salud representan solo el 11,38% de los usuarios, siendo responsables del 6,35% de las impresiones generadas por la red #yomevacuno. Podemos observar que la información de tráfico generada por los profesionales sanitarios no es significativa en comparación con las instituciones

($p = 0,633$), pero se compara con usuarios comunes ($p = 0,0014$). Los profesionales sanitarios más activos fueron farmacéuticos (40,17%), enfermeras (27,17%) y médicos (12,14%). Su actividad (90,43% de los mensajes) se centró principalmente en compartir mensajes generados por las cuentas de otros usuarios. Del contenido original generado por los profesionales de la salud, solo el 78,95% tenía una narración favorable sobre la vacuna, pero sin compartir información sobre vacunas o vacunación. Como conclusión de este estudio, la participación de los profesionales sanitarios en la difusión y generación de información dentro de la estrategia de comunicación #yomevacuno, liderada por el Ministerio de Sanidad español, ha sido escasa. Hacemos hincapié en la necesidad de mejorar las habilidades de comunicación en las redes sociales para apoyar las campañas de salud pública a través de estos medios sociales cada vez más importantes.

8.1.4. Copia del primer manuscrito



Article

Healthcare Professionals' Role in Social Media Public Health Campaigns: Analysis of Spanish Pro Vaccination Campaign on Twitter

Ivan Herrera-Peco ^{1,*}, Beatriz Jiménez-Gómez ^{1,†}, Juan José Peña Deudero ², Elvira Benitez De Gracia ² and Carlos Ruiz-Núñez ³

¹ Nursing Department, Faculty of Medicine, Alfonso X El Sabio University, Villanueva de la Cañada, 28691 Madrid, Spain; bgomejim@uax.es

² Faculty of Health Sciences, Alfonso X el Sabio University, Villanueva de la Cañada, 28691 Madrid, Spain; jpenadeu@uax.es (J.J.P.D.); eben@uax.es (E.B.D.G.)

³ High Resolution Hospital, APES Poniente, Av. Tierno Galván, Loja, 18300 Granada, Spain; cruiznu@gmail.com

* Correspondence: iherrpec@uax.es; Tel.: +34-91-810-9200

† Equal Contributors.



Citation: Herrera-Peco, I.; Jiménez-Gómez, B.; Peña Deudero, J.J.; Benitez De Gracia, E.; Ruiz-Núñez, C. Healthcare Professionals' Role in Social Media Public Health Campaigns: Analysis of Spanish Pro Vaccination Campaign on Twitter. *Healthcare* **2021**, *9*, 662. <https://doi.org/10.3390/healthcare9060662>

Academic Editor: Daniele Giansanti

Received: 25 April 2021

Accepted: 28 May 2021

Published: 2 June 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: The COVID-19 pandemic has generated a great impact worldwide both on the population health but also on an economic and social level. In this health emergency, a key element has been and still is the need for information, which has become a daily concern for many people. Social media represent powerful tools for searching and gathering health-related information, thus becoming a new place where health authorities need to be present to disseminate information of preventive measures like vaccines against COVID-19, as well as try to block information against these public health measures. The main goal of this study was to analyze the role that healthcare professionals have in Twitter to support the campaign of public institutions on vaccination against COVID-19. To address this study, an analysis of the messages sent on Twitter containing the hashtag #yomevacuno, between 12 December 2020 was developed using the NodeXL software (Social Media Research Foundation, Redwood, CA, USA), focusing on content analysis of tweets and users' accounts to identify healthcare professionals. The results show that healthcare professionals represent only 11.38% of users, being responsible for 6.35% of impressions generated by the network #yomevacuno. We can observe that traffic information generated by healthcare professionals is not significant in comparison with institutions ($p = 0.633$), but it is compared to common users ($p = 0.0014$). The most active healthcare professionals were pharmacists (40.17%), nurses (27.17%), and physicians (12.14%). Their activity (90.43% of messages) was mainly focused on sharing messages generated by other users' accounts. From original content generated by healthcare professionals, only 78.95% had a favorable storytelling on the vaccine, but without sharing information about vaccines or vaccination. As a conclusion for this study, the participation of healthcare professionals in the dissemination and generation of information within the #yomevacuno communication strategy, led by the Spanish Ministry of Health, has been scarce. We emphasize the need to enhance communication skills in social networks to support public health campaigns through these increasingly important social media.

Keywords: COVID-19; healthcare professionals; public health; vaccines; social media

1. Introduction

COVID-19 disease, which started in Wuhan, China, with the first case reported on December 2019 and continuing today, was defined by World Health Organization (WHO) as an international outbreak of a public health emergency and declared as a pandemic on 11 March 2020 [1]. This disease has a number of characteristics that have facilitated its rapid spread, such as the long incubation period [2] and the high number of asymptomatic carriers [3]. The impact of this pandemic worldwide, regarding the level of deaths and

infected individuals is indisputable [4], but one of the aspects that should also be taken into account is the impact on mental health caused not only by the disease, but also by all the measures implemented to curb and/or prevent its transmission, including the generation of information and its dissemination [5,6].

As has been described in other health emergencies, individuals may generate negative emotions resulting in stress, anxiety, fear, or uncertainty [7,8], not to mention irritability, anger, frustration, phobia, fear, and intolerance [9,10].

One of the elements that affects individuals' mental health and, in addition, may lead to a decrease in adherence to recommendations by health authorities to address the struggle against COVID-19, is the information consumed by the population [10,11]. Importantly, in health emergencies such as that caused by the COVID-19 pandemic, the need for information has become a daily concern for many people [12].

The term 'infodemic' is a mixture of "information" and "epidemic" and refers to an abundance of information which can be either accurate or inaccurate. According to the World Health Organization (WHO), COVID-19-related 'infodemic' is as dangerous as the virus itself. One of the fastest ways to obtain health-related information is from the internet and, in particular, within social media [13]; not to mention the information spread through messaging apps such as WhatsApp, Telegram, etc. [14], elements that are essential to understand the problem of current 'infodemic'. Social media represent powerful tools for searching for health-related information or for gathering such information. It is in this aspect in which it can evidently be seen that the population in general, and especially patients, share information, or opinions, about subjects related to health [15].

An example of the importance of this type of media for the spread of information is the social network Twitter, which has approximately 271 million users being responsible for over 500 million tweets every day [16]. While other social networks, such as Facebook, Instagram, Tiktok, etc., do provide health information, Twitter is the one playing the most important role in disseminating information during the COVID-19 pandemic [17–20].

However, both the easy and quick access to these platforms and the lack of control over the veracity of the content posted, mean that they can be considered as rapid means of dispersing unverified health information [20,21], constituting a potential threat to public health [12,21] since disinformation, misinformation, and conspiracy theories hinder mitigation, transmit misleading messages about the disease, and promote ineffective precautionary measures [22,23].

'Infodemic' cannot be eliminated, yet it can be managed [24]. The rapid detection of health misinformation is essential for such management and it involves appropriate training in evidence-based practice, together with a good strategy for dissemination of information [25], which helps the population to be well informed and able to effectively react to a pandemic [26].

In an emergency situation where public health is at risk, the role of healthcare professionals as key elements for communication strategies, based upon reliable and verified information, proves essential [27,28]. In this sense, healthcare professionals would become active agents in spreading information and controlling false information, either misinformation or disinformation, in order to protect the public from wrong contents. Thus, increasing empowerment and health promotion, and playing a crucial role in supporting individuals and communities into the understanding of public healthcare messages [29,30].

The main objective of this work is to analyze the role of healthcare professionals during the start of the campaign launched in the social network Twitter, by the Ministry of Health of the Government of Spain, in favor of vaccination against COVID-19. More specifically, what type of professionals participated, their role in the impact instilled by the campaign, and the type of messages they conveyed through this social network.

2. Materials and Methods

2.1. Study Design and Ethics

An observational, retrospective, time-limited study was proposed, in which activity on the social network Twitter was analyzed.

This study was considered exempt from ethical review because it was performed upon a social network and the study did not interfere with any patient or human data beyond measuring internet activity among Twitter users. Also considering that this study only compiled data from users who consented on Twitter to disclose their data openly (i.e., no privacy settings were selected by users) being completely public.

Furthermore, users' accounts have been anonymized in order to develop good research practices in social networks [31].

2.2. Data Collection

The information from the tweets was extracted through an API (application programming interface) search tool, using the professional version of the software NodeXL (Social Media Research Foundation, Redwood, CA, USA).

To achieve the objectives proposed in this study, the keyword "yomevacuno" ('igetvacinado') and the hashtag #yomevacuno were selected. The main reason for this selection was that this is the very hashtag used by Spanish health authorities to start a support campaign for anti-COVID-19 vaccines and the vaccination itself, as the best way to stop the spread of COVID-19 and raise awareness on the utility of vaccines. Although COVID-19 is a pandemic, we believe that it is necessary to analyze the situation across countries, in a specific manner, because the social situation in each country has its own particularities. For this reason, this study focuses on an observational analysis of the network 'yomevacuno' in Spain, excluding users that could communicate in Spanish on Twitter but are located in a different place from Spain.

The Twitter users included in the analysis of the data were those who had sent tweets with the above-mentioned characteristics during a predefined period. Unverified users were also included, to analyze the dissemination of messages.

The tweet selection criteria for this study were: (i) tweets published in Spanish language; (ii) tweets containing the hashtag #yomevacuno or the keyword "yomevacuno" or the phrase "yo me vacuno"; (iii) users located in Spain; (iv) tweets that were published between 14 December (00:00 a.m. CET) and 28 December 2020 (23:59 p.m. CET).

With the data collected from the hashtag #yomevacuno, it was observed that a total of 3038 Twitter users participated, amounting for 915,736 impressions (visualization and interaction with tweets). In addition, it was found that there were a total of 4918 interactions, including 421 (8.56%) tweets (considered as original content), 2377 retweets (48.33%), 126 replies (2.56%), and 1994 mentions (40.54%)

2.3. Data Analysis

The analysis of the data obtained was performed in several steps. The first step was to analyze the most influential Twitter users who posted under the aforementioned hashtag, as well as their characteristics. We have used a traditional social network analysis technique like the betweenness centrality score (BCS). This centrality measure in social network terms, is associated with the user's power in the network, understanding it like the importance of connecting and transmitting information across the entire network [32]. The BCS measures the influence of a vertex over the flow of information to other vertices, always assuming that information will travel through the shortest vertex path. The BCS value reflects how a user can control the information, choosing whether to share it or not, disclosing it to his/her network [33,34]. In our study, the BCS is the value used to define the influential users in the network #yomevacuno. The Twitter users are compiled and grouped by nodes using the Clauset–Newman–Moore cluster algorithm.

In relation to the hypothetical activity in the network 'yomevacuno', the BCS allows us to identify the content, activities, and/or influential users that would be strongly associated

with overall Twitter activity measured by the metrics of total tweets, impressions, retweets, and replies [35]. It is important to define that tweets are associated with the creation of original content by another user, meanwhile, retweets are an indicator that shows the transmission of a tweet sent by another user (it is not original content). Finally, the impression is an indicator of information propagation obtained when the number of tweets is multiplied by the number of followers [35].

Finally, an analysis of both the users' account description and the contents of the tweets was performed. With regard to users' accounts, we analyzed the description of users identifying as healthcare professionals (HCP from now). Furthermore, original tweets analysis was taken into account, since these are deemed to be the ones generating the original content disseminated throughout the user network. Prior to the content analysis of original tweets, the coding variables were defined. The first variable, 'media', captured the presence of media in the tweet and the type of media employed (i.e., video, image, or document), if applicable. The variable 'message function' was coded using three coding variables: 'information', 'action', or 'community'; where 'information' means tweets which main purpose was to inform, educate, or update the reader on COVID-19 transmission, symptoms, or how vaccines work. 'Action' tweets were intended to prompt changes in the behavior of other Twitter users. 'Community' tweets were associated with stories from members of the community about community-building, vaccines, or COVID-19 disease experience.

Finally, content credibility of tweets was performed, where researchers analyzed the existence of external links that allowed independent corroboration, and analysis of the structure of tweets' searching for clues about possible failures in credibility like inappropriate wording, spelling, and/or grammar [20].

The content coding was performed independently by two researchers and corroborated by a third person, so that any approach and focus differences were always discussed and resolved with full agreement.

2.4. Statistical Analysis

This study is quantitative and observational. For data statistical analysis, descriptive and inferential statistics, we used the Statistical Package for the Social Sciences software (SPSS) version 23.0. (IBM, Armonk, NY, USA) Kolmogorov–Smirnov non-parametric analysis was performed for comparison of means. The statistical level of significance was set at $p < 0.05$.

3. Results

3.1. Users Analysis

Within the #yomevacuno network, 3038 users were found, of which 346 (11.38%) identified themselves as healthcare professionals in their user description. Within these users, identified as healthcare professionals, it was observed that the four professional groups with the highest activity were pharmacists, 139 users (40.17%); nurses, 94 users (27.17%); physicians, 42 users (12.14%); and psychologists, 25 users (7.23%) (see Figure 1).

In relation to the messages sent through the 'yomevacuno' network by healthcare professionals, 397 messages were generated, 38 of which were tweets (9.58%), 181 retweets (45.59%), 10 replies (2.52%), and 168 mentions (42.31%) (Table 1), with a creation of original content.

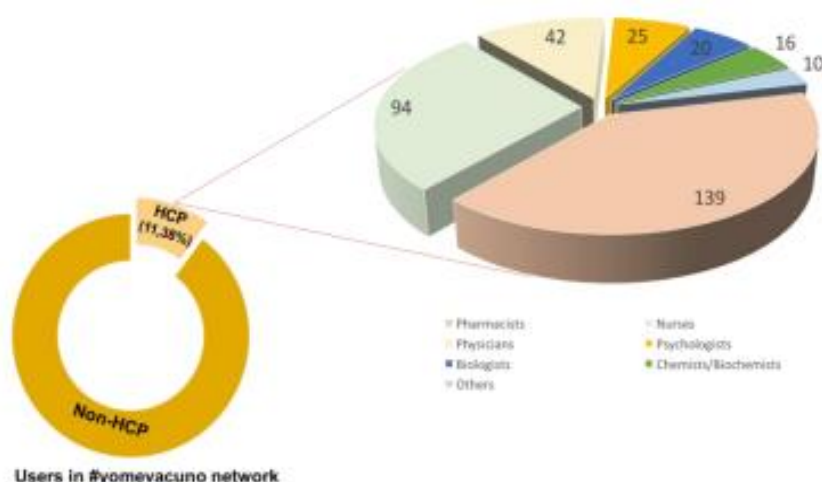


Figure 1. Healthcare professionals in ‘yomevacuno’ network. Where HCP, means healthcare professionals, and non-HCP means users than do not define themselves as healthcare professionals (including public and private institutions and organizations).

Table 1. Messages from healthcare professionals in #yomevacuno network.

	‘Yomevacuno’ Network	Healthcare Professionals	%
Tweets	421	38	9.03
Retweets	2377	181	7.61
Replies	126	10	7.94
Mentions	1994	168	8.42

Note: %, is percentage.

The hashtag #yomevacuno was analyzed and the users that participated in this network were ranked by the betweenness centrality score, finding that the 10 most influential users were mainly accounts of official organizations, six out of the 10. The remaining user accounts were individual profiles, three of which belonging to healthcare professionals (Table 2).

Table 2. Top ten influential users ranked in #yomevacuno network by their betweenness centrality score (which measure their influence over the flow of information in the network).

Rank	Account Description	Betweenness Centrality Score
Pos1	Official account of Spanish Ministry of Health	2,374,284.987
Pos2	Official account of European Medicine	944,199.663
Pos3	Official account of Spanish Agency of Medicines and Medical Devices	917,876.405
Pos4	Official account of Spanish Government	553,721.661
Pos5	Healthcare professional (pharmacist)	433,595.884
Pos6	Healthcare professional (virologist)	177,106.144
Pos7	Healthcare professional (physician)	160,118.699
Pos8	Official account of European Commission	152,567.392
Pos9	Citizen (journalist)	82,384.904
Pos10	Citizen (politic)	77,850.270

3.2. Influence of Healthcare Professionals in Potential Impressions in ‘Yomevacuno’ Network

With regards to the influence of users labeled as healthcare professionals within the hashtag studied, #yomevacuno, it is found that they generated an amount of 58,177 impressions on the network, which represented 6.35% of the total impressions (Table 3). While the

rest of users in this network were identified as non-healthcare professional and generated 93.65% of total impressions in the network ‘yomevacuno’. From this group, users identified as institutions generate 54.45% of impressions with an average of 356.2 interactions per user (Table 3). We observed that the impressions from HCPs compared with non-HCPs is not significant ($p = 0.129$), likewise when comparing HCPs with institutions ($p = 0.99$), meanwhile the impressions generated by HCPs against common users present a significant difference ($p = 0.0014$).

Table 3. Impressions generated by users identified in #yomevacuno network.

Total	Impressions		Test	
	%	Average; SE	Z;	p-Value
58,177	6.35	109.02; 11.05	0.871; 0.129 (n.s.)	0.367; 0.633 (n.s)
857,559	93.65	189.54; 3.65		
Institutions	498,655	54.45	356.2; 6.08	0.999; 0.001 ***
Users	358,904	39.2	31.16; 1.97	

Note: HCP means healthcare professionals. S.E. means standard error. % means percentage. N.s. means no significance. *** means statistical significance ($p < 0.001$).

Within the healthcare professionals, it was observed that those generating the highest number of impressions were pharmacists with 22,808 (39.2%), followed by physicians 14,819 (25.47%), nurses 11,041 (18.98%), psychologists 3332 (5.73%), and others (biologists, biochemists, etc.) with 2490 impressions (10.62%).

3.3. Content Analysis

We proceeded to analyze all the tweets generated by healthcare professionals on the twitter network under the hashtag #yomevacuno, finding that 78.95% (30) had a favorable storytelling on the vaccine, 15.79% (six) did not generate an opinion nor provide information as they only sent the hashtag #yomevacuno, and 5.26% (two) were tweets not associated with healthcare information of any kind. From 30 original tweets we observed that 12 (40%) were associated with the category ‘inform’, 11 (36.7%) were messages included in ‘actions’, and seven (23.7%) were messages defined as ‘community’.

The data show us that the main activity of healthcare professionals in the network ‘yomevacuno’ was associated with retweets (Table 1), 181 messages that represent 45.6% of total messages from healthcare professionals. It was noted that the most widespread messages were related to the announcement by the Spanish Ministry of Health on the approval of the Pfizer vaccine by the EMA (repeated 63 times) (Figure 2), and the statement by the official account of the Spanish Government on the start of vaccination in Spain (repeated 44 times). With regards to the provision of truthful information and reliable sources about the safety of vaccines, the message came from the Spanish Vaccinology Association and was repeated on 11 occasions (Table 4).

In relation to the analysis of the credibility perceived in healthcare professionals’ tweets, we found that only three tweets (5.26%) offered external links that allowed independent corroboration; in addition, we observed presentation problems (inappropriate wording, spelling, and/or grammar) in 27 tweets (71.05%).

Table 4. Most shared tweets by healthcare professionals in #yomevacuno network.

Rank	Times Shared (%)	Message	Type of Media	Message Function	Original Source
1	63 (17.55%)	<p>ÚLTIMA HORA: la Agencia Europa del Medicamento (@EMA_News) da luz verde a la vacuna contra la #COVID19 de Pfizer y BioNTech #YoMeVacuno</p> <p>-BREAKING NEWS: the European Medicines Agency (@EMA_News) gives the green light to #COVID19 de Pfizer y BioNTech #YoMeVacuno- (Figure 2)</p>	Image	Update	Spanish Minister of Health
2	44 (12.25%)	<p>La vacunación en España comenzará el 27 de diciembre, el primer día hábil acordado con los socios europeos para iniciar este proceso. La vacuna será suministrada de manera gratuita en la red sanitaria habitual. Lo explica el ministro de @sanidadgob, Salvador Illa. #YoMeVacuno</p> <p>Vaccination in Spain will begin on December 27th, the first working day agreed with European partners to start this process. The vaccine will be provided free of charge through the usual health network. It is explained by the Minister of @sanidadgob, Salvador Illa. #YoMeVacuno</p>	Official video statement of the Minister of Health	Update	Spanish government official account
3	20 (5.57%)	<p>La vacunación en España comenzará el domingo 27 de diciembre" @salvadorilla. #YoMeVacuno #VacunaCOVID19</p> <p>Vaccination in Spain will begin on Sunday, December 27" @salvadorilla. #IVaccinateMe #VaccineCOVID19</p>	Video	Update	Spanish Minister of Health
4	11 (3.06%)	<p>Desde la @AEV_Vacunas han creado un DECÁLOGO para hablar sobre la necesidad de la vacuna contra #COVID #YoMeVacuno</p> <p>From the @AEV_Vaccines have created a DECALOGUE to talk about the need for the vaccine against #COVID #YoMeVacuno</p>	Document	Information	Spanish Association of Vaccinology
5	11 (3.06%)	<p>Por qué las #vacunas son seguras. Porque cuentan con las garantías de vigilancia a gran escala. Estudios y ensayos de seguimiento Informes frecuentes de seguridad. Máxima transparencia #YoMeVacuno @EU_Commission</p> <p>Why #vaccines are safe. Because they have the guarantees of large-scale surveillance. Follow-up studies and trials Frequent safety reporting, Maximum transparency #YoMeVacuno @EU_Commission</p>	Document	Information	Spanish Agency of Medicines and Medical Devices



Figure 2. Image of the most shared tweet by healthcare professionals in #yomevacuno network.

4. Discussion

In the present study, the role of HCPs in the dissemination and generation of content on Twitter was evaluated by analyzing #yomevacuno, focused on boosting the vaccination awareness campaign against COVID-19 in Spain.

It is important to highlight that the participation within social media, and Twitter particularly, have a voluntary nature. This situation means that HCPs participate at different level adopting specific roles based in their experience in social media. We could have a mixture of lurkers, observers, passive users, and of course, active contributors. Non-participant users [36] continue to belong to the network 'yomevacuno' and they have potential access to important information related to vaccines and pro-vaccine news. Situation that could explain the low participation of HCPs in traffic information in the network analyzed.

As can be seen, individual users, HCPs and non-HCPs, had a lower weight than institutions within all the traffic, impression generated in the analyzed network, something that contrasts with analyses performed in other vaccination campaigns, such as the one carried out in 2018 for influenza vaccination in Spain [22] or international campaigns on awareness of public health issues, where individual users were the main generators of information and traffic in the networks versus institutions [26,33]. However, it is remarkable that HCPs have a more important role in traffic generated in the network 'yomevacuno' than common users, since our findings according to the previous bibliography, suggest that health authorities should appeal to HCPs' social responsibility to attract them as followers for the messages (tweets) that can be generated in public health campaigns, so that the messages can have more dissemination and more credibility, as well as the campaign itself [37].

The common role of HCPs in social media is focused on activities of a personal nature rather than professional nature [30,35]. This can be linked with the low participation of users identified as healthcare professionals in the dissemination of information, that can be considered as a work activity [30] for vaccination awareness, and it could be explaining why HCPs have more weight in traffic information than common users in the network 'yomevacuno'.

In relation with HCP's messages in the network 'yomevacuno', there exist a low number of tweets (original content). Situation that could be associated with the low level

of followers that could be observed in HCPs Twitter accounts, being a common strategy trying to retweet health messages from other sources, like public health institutions, rather than tweeting themselves [36].

Likewise, it was observed that the messages generated by healthcare professionals did not provide relevant information on either vaccines or the situation at that point regarding COVID-19. This situation contrasts with other studies in which it was observed that healthcare professionals used the network to send reassuring messages, or to provide understandable information to the public on specific measures and situations related to the COVID-19 pandemic [38,39].

Although there are numerous messages on the network in favor of the vaccination campaign, it can be noted that a high percentage of them have a political and communicative nature, with a low number of messages with scientific content and providing information on the vaccines themselves and their usefulness. When analyzing the tweets, as messages with original content, it can be found they do not meet many of the elements that Zubiaga et al. [20] defined as important elements that a tweet must have to be considered reliable. That is, tweets, in order to be considered reliable information, must present the characteristics of authority, support, independent corroboration, and presentation (appropriate writing, spelling, and grammar) [20], and text plausibility [20,40,41]. After analyzing the data collected, it was found that the original tweets from healthcare professionals did not offer independent corroboration and even the presentation failed, triggering poor credibility perceptions by users.

This situation, coupled with the increased stress and anxiety levels described during the pandemic [17,42] and the users' lack of trust towards information coming up from official institutions in times of great social confusion [19] as occurs in the COVID-19 pandemic [7,8,43], raise the need for reference figures, not associated with national or international healthcare institutions.

It is important to point out that healthcare professionals are considered by the population as an essential element for the understanding of health-related messages [29] and their absence in social networks as reference elements may generate distrust and even disaffection towards truthful healthcare information [42], not preventing the spread of anti-vaccine messages [19]. This situation can make it easy for network users to be redirected to irrelevant information about the importance of vaccination or, worse, to be redirected to inaccurate or false information about vaccines in general, and vaccination against COVID-19 in particular [18].

This study has some limitations. Firstly, the social network Twitter has been assessed, which limits the analysis of the campaign to its users. Secondly, we analyzed messages sent in Spanish from users geolocated in Spain and, moreover, the categorization of healthcare professionals was based on themselves presenting as such, which means the number of healthcare professionals may be underestimated, as there are many who do not wish to state their profession in their profiles.

However, we want to highlight an important strength of this study, because to the knowledge of the authors, the present study is the first to address an analysis of the role of healthcare professionals how key elements of a pro-vaccination campaign, against the COVID-19, in the Spanish speaking community in Twitter. This study is the first and will be able to allow initiate further developments focused to improve the efficacy of future public health campaigns.

5. Conclusions

It is of paramount importance that healthcare professionals understand the need for being present on social networks from a professional point of view, so that they can become central elements in the dissemination and creation of reliable information from a scientific point of view, aimed at health care.

Although it is extremely important for public institutions to be present and lead these campaigns, we believe it is very important to bear in mind that these institutions

11. Gao, J.; Zheng, P.; Jia, Y.; Chen, H.; Mao, Y.; Chen, S.; Wang, Y.; Fu, H.; Dai, J. Mental health problems and social media exposure during COVID-19 outbreak. *PLoS ONE* **2020**, *15*, e0231924. [[CrossRef](#)]
12. Secosan, I.; Virga, D.; Crainiceanu, Z.; Bratu, L.; Bratu, T. Infodemia: Another Enemy for Romanian Frontline Healthcare Workers to Fight during the COVID-19 Outbreak. *Medicina* **2020**, *56*, 679. [[CrossRef](#)]
13. Ortiz-Sánchez, E.; Velando-Soriano, A.; Pradas-Hernández, L.; Vargas-Román, K.; Gómez-Urquiza, J.L.; La Fuente, G.A.C.-D.; Albendin-García, L. Analysis of the Anti-Vaccine Movement in Social Networks: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 5394. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
14. Scott, R.E.; Mars, M. Behaviour Change and e-Health—Looking Broadly: A Scoping Narrative Review. *Stud. Health Technol. Inform* **2020**, *268*, 123–138. [[CrossRef](#)]
15. Herrera-Peco, I. Comunicación en salud y redes sociales: Necesitamos más enfermeras. *Rev. Científica Soc. Española Enfermería Neurológica* **2021**, *53*, 1–4. [[CrossRef](#)]
16. Serfass, D.G.; Sherman, R.A. Situations in 140 Characters: Assessing Real-World Situations on Twitter. *PLoS ONE* **2015**, *10*, e0143051. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
17. Rosenber, H.; Syed, S.; Rezaie, S. The Twitter pandemic: The critical role of Twitter in the dissemination of medical information and misinformation during the COVID-19 pandemic. *CJEM* **2020**, *22*, 418–421. [[CrossRef](#)]
18. Mourad, A.; Srour, A.; Harmanani, H.; Jenainati, C.; Arafeh, M. Critical Impact of Social Networks Infodemic on Defeating Coronavirus COVID-19 Pandemic: Twitter-Based Study and Research Directions. *IEEE Trans. Netw. Serv. Manag.* **2020**, *17*, 2145–2155. [[CrossRef](#)]
19. Van Bavel, J.J.; Baicker, K.; Boggio, P.S.; Capraro, V.; Cichocka, A.; Cikara, M.; Crockett, M.J.; Crum, A.J.; Douglas, K.M.; Druckman, J.N.; et al. Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response. *Nat. Hum. Behav.* **2020**, *4*, 460–471. [[CrossRef](#)]
20. Zubiaga, A.; Ji, H. Tweet, but verify: Epistemic study of information verification on Twitter. *Soc. Netw. Anal. Min.* **2014**, *4*, 163. [[CrossRef](#)]
21. Tavoschi, L.; Quattrone, F.; D'Andrea, E.; Ducange, P.; Vabanesi, M.; Marcelloni, F.; Lopalco, P.L. Twitter as a sentinel tool to monitor public opinion on vaccination: An opinion mining analysis from September 2016 to August 2017 in Italy. *Hum. Vaccines Immunother.* **2020**, *16*, 1062–1069. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
22. Cano Garcinuño, M.; Arce García, S. Analysis of communication in social networks of the influenza vaccine campaign in Spain. *Rev. Española Salud Pública* **2020**, *94*, e202003008. [[CrossRef](#)]
23. Abd-Alrazaq, A.; Alhuwail, D.; Househ, M.; Hamdi, M.; Shah, Z. Top Concerns of Tweeters During the COVID-19 Pandemic: Inveillance Study. *J. Med. Internet Res.* **2020**, *22*, e19016. [[CrossRef](#)]
24. Mheidly, N.; Fares, J. Leveraging media and health communication strategies to overcome the COVID-19 infodemic. *J. Public Health Policy* **2020**, *41*, 410–420. [[CrossRef](#)]
25. Eysenbach, G. How to Fight an Infodemic: The Four Pillars of Infodemic Management. *J. Med. Internet Res.* **2020**, *22*, e21820. [[CrossRef](#)]
26. Johnson, N.F.; Velásquez, N.; Restrepo, N.J.; Leahy, R.; Gabriel, N.; El Oud, S.; Zheng, M.; Manrique, P.; Wuchty, S.; Lupu, Y. The online competition between pro- and anti-vaccination views. *Nature* **2020**, *582*, 230–233. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
27. Catto, J.W. Is Social Media Worth the Risk for Health Care Professionals? *Eur. Urol. Focus* **2020**, *6*, 427–429. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
28. Vanzetta, M.; Molin, A.D.; Vellone, E.; Alvaro, R.; Arrigoni, C. Social media and nurse education: An integrative review of the literature. *Ann. Ig.* **2016**, *28*, 187–201. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
29. Corvo, E.; De Caro, W. The paradox of the link between health literacy and health promotion: The case of COVID-19. *Prof. Inferm.* **2020**, *73*, 219–222. [[CrossRef](#)]
30. Ventola, C.L. Social Media and Health Care Professionals: Benefits, Risks, and Best Practices. *Pharm. Ther.* **2014**, *39*, 491–499.
31. Ahmed, W.; Seguí, F.L.; Vidal-Alaball, J.; Katz, M.S. COVID-19 and the “Film Your Hospital” Conspiracy Theory: Social Network Analysis of Twitter Data. *J. Med. Internet Res.* **2020**, *22*, e22374. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
32. Jonnalagadda, S.; Peeler, R.; Topham, P. Discovering opinion leaders for medical topics using news articles. *J. Biomed. Semant.* **2012**, *3*, 2. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
33. Ahmed, W.; Bath, P.; Demartini, G. Using Twitter as a data source: An overview of ethical, legal, and methodological challenge. *Ethics Online Res.* **2017**, *2*, 79–107. [[CrossRef](#)]
34. Saha, K.; Torous, J.; Ernala, S.K.; Rizuto, C.; Stafford, A.; De Choudhury, M. A computational study of mental health awareness campaigns on social media. *Transl. Behav. Med.* **2019**, *9*, 1197–1207. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
35. Schwenk, E.; Jaremko, K.M.; Park, B.H.; Stiegler, M.A.; Gamble, J.G.; Chu, L.F.; Utengen, A.; Mariano, E.R. I Tweet, Therefore I Learn. *Anesth. Analg.* **2020**, *130*, 333–340. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
36. Lee, J.Y.; Sundar, S.S. To Tweet or to Retweet? That Is the Question for Health Professionals on Twitter. *Health Commun.* **2013**, *28*, 509–524. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
37. Rolls, K.; Hansen, M.; Jackson, D.; Elliott, D. How Health Care Professionals Use Social Media to Create Virtual Communities: An Integrative Review. *J. Med. Internet Res.* **2016**, *18*, e166. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
38. Househ, M. The use of social media in healthcare: Organizational, clinical, and patient perspectives. *Stud. Health Technol. Inform.* **2013**, *183*, 244–248.

39. Wahbeh, A.; Nasralah, T.; Al-Ramahi, M.; El-Gayar, O. Mining Physicians' Opinions on Social Media to Obtain Insights Into COVID-19: Mixed Methods Analysis. *JMIR Public Health Surveill.* **2020**, *6*, e19276. [[CrossRef](#)]
40. Amat-Santos, I.J.; Baladrón, C.; Román, J.A.S. Twitter and the pursuit of global health-care during COVID-19 pandemic. *Med. Clínica* **2020**, *155*, 268–269. [[CrossRef](#)]
41. Liu, X.; Kar, B.; Ishino, F.M.; Zhang, C.; Williams, F. Assessing the Reliability of Relevant Tweets and Validation Using Manual and Automatic Approaches for Flood Risk Communication. *ISPRS Int. J. Geo Inf.* **2020**, *9*, 532. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
42. Bennett, W.L.; Livingston, S. The disinformation order: Disruptive communication and the decline of democratic institutions. *Eur. J. Commun.* **2018**, *33*, 122–139. [[CrossRef](#)]
43. Islam, S.; Sarkar, T.; Khan, S.H.; Kamal, A.-H.M.; Hasan, S.M.M.; Kabir, A.; Yeasmin, D.; Islam, M.A.; Chowdhury, K.I.A.; Anwar, K.S.; et al. COVID-19–Related Infodemic and Its Impact on Public Health: A Global Social Media Analysis. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **2020**, *103*, 1621–1629. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

8. 2. Segundo manuscrito

“Antivaccine Movement and COVID-19 Negationism: A Content Analysis of Spanish-Written Messages on Twitter”

8.2.1. Presentación de la publicación.

- **Título:** Antivaccine Movement and COVID-19 Negationism: A Content Analysis of Spanish-Written Messages on Twitter.
- **Autores:** Ivan Herrera-Peco, Beatriz Jiménez-Gómez, Carlos Santiago Romero Magdalena, Juan José Deudero, María García-Puente, Elvira Benítez De Gracia y Carlos Ruiz Núñez.
- **Revista:** Vaccines.
- **Volumen:** 9 **Número:** 6 **DOI:** 10.3390/vacunas9060656
- **Año de Publicación:** 2021

8.1.2. Informe

El trabajo titulado: “Movimiento antivacunas y negacionismo COVID-19: un análisis de contenido de mensajes escritos en español en Twitter” se publicó en la revista Vaccines-MPDI.

Actualmente dicha publicación se encuentra indexada en numerosas bases de datos de referencia entre las que destacamos:

- National Library of Medicine: Pubmed.

- PUBMED CENTRAL.
- EBSC
- SCOPUS
- EMBASE
- DOAJ
- Web of Science: SCIE

Respecto del Journal Citation Reports los últimos datos correspondientes al año 2021 indican que la revista ocupa la posición 63 de 140 Revistas en el área de Medicine, Research & Experimental, lo que equivale al segundo cuartil (Q2). El índice de impacto de la revista a 5 años d es de 5,513 puntos.

El presente trabajo posee 8 citas en el momento actual.

Contribución del doctorando: La doctoranda ha participado activamente en la adquisición y procesamiento de los datos, así como en la visualización de los datos. También ha participado en la redacción del manuscrito. La doctoranda ocupa la segunda posición en el orden de los autores.

Contribución de los co-autores: El resto de autores participaron en:

Conceptualización, I.H.-P.; Adquisición de datos, J.J.D. y M.G.-P.; análisis formal, I.H.-P., y C.S.R.M.; investigación, E.B.D.G. y C.R.N.; metodología, I.H.-P. Y C.R.N; administración del proyecto, I.H.-P.; visualización, C.S.R.M.; redacción-borrador original, J.J.D. y E.B.D.G.; redacción-revisión y edición, I.H.-P. Y C.R.N.

El trabajo presentado no será utilizado como contribución a ningún otro proyecto de tesis doctoral en este u otro programa de doctorado.

Fdo. El director de la Tesis

Dr. Iván Herrera Peco.

8.2.3. Resumen en español

Durante la pandemia de COVID-19 han surgido diferentes conspiraciones, siendo las más peligrosas las centradas en las vacunas. Hoy en día, existe un movimiento en las redes sociales centrado en destruir la credibilidad de las vacunas y tratar de convencer a las personas de que ignoren los consejos de los gobiernos y las organizaciones de salud sobre la vacunación. Nuestro objetivo fue analizar una campaña de mensajes antivacunación COVID-19 en Twitter que utiliza el español como idioma principal, para encontrar los elementos clave en su estrategia de comunicación.

Los datos de Twitter se recuperaron del 14 al 28 de diciembre utilizando el software NodeXL. Analizamos tuits en español, centrándonos en usuarios influyentes, tuits más influyentes y análisis de contenido de tuits.

Los resultados revelaron ciudadanos comunes que 'ofrecen la verdad' como el perfil más importante en esta red. El análisis de contenido mostró los tuits antivacunas (31,05%) como los más frecuentes. El análisis de los tuits anti-COVID19 mostró que los ataques contra la seguridad de las vacunas fueron los más importantes (79,87 %), pero detectamos un nuevo tipo de mensaje que presentaba la vacuna como un medio para manipular el código genético humano (8,1 %). Concluimos que el movimiento antivacunas y sus postulados tienen gran influencia en el movimiento negacionista del COVID-19. Observamos un nuevo tema en los engaños de la vacuna COVID-19 que debe ser considerado en nuestra lucha contra la desinformación.

Concluimos que el movimiento antivacunas y sus postulados tienen gran influencia en el movimiento negacionista del COVID-19. Observamos un nuevo tema en los engaños de la vacuna COVID-19 que debe ser considerado en nuestra lucha contra la desinformación. Concluimos que el movimiento antivacunas y sus postulados tienen gran influencia en el movimiento negacionista del COVID-19. Observamos un nuevo tema en los engaños de la

vacuna COVID-19 que debe ser considerado en nuestra lucha contra la desinformación.

8.2.4. Copia del segundo manuscrito



Article

Antivaccine Movement and COVID-19 Negationism: A Content Analysis of Spanish-Written Messages on Twitter

Ivan Herrera-Peco ^{1,*}, Beatriz Jiménez-Gómez ¹, Carlos Santiago Romero Magdalena ², Juan José Deudero ², María García-Puente ³, Elvira Benítez De Gracia ² and Carlos Ruiz Núñez ⁴

¹ Nursing Department, Faculty of Medicine, Alfonso X El Sabio University, 28691 Villanueva de la Cañada, 28040 Madrid, Spain; bgomejim@uax.es

² Faculty of Health Sciences, Alfonso X el Sabio University, Avda Universidad, 1, 28691 Villanueva de la Cañada, 28040 Madrid, Spain; cromemag@uax.es (C.S.R.M.); jpenadeu@uax.es (J.J.D.); eben@uax.es (E.B.D.G.)

³ Fdn Jiménez Díaz, Avda. Reyes Católicos, 2, AlterBiblio, 28040 Madrid, Spain; maria@alterbiblio.com

⁴ Loja High Resolution Hospital, APS Poniente, Av. Tierno Galván, Loja, 18300 Granada, Spain; cruiznu@gmail.com

* Correspondence: iherrpec@uax.es; Tel: +34-918100384

Abstract: During the COVID-19 pandemic, different conspiracies have risen, with the most dangerous being those focusing on vaccines. Today, there exists a social media movement focused on destroying the credibility of vaccines and trying to convince people to ignore the advice of governments and health organizations on vaccination. Our aim was to analyze a COVID-19 antivaccination message campaign on Twitter that uses Spanish as the main language, to find the key elements in their communication strategy. Twitter data were retrieved from 14 to 28 December using NodeXL software. We analyzed tweets in Spanish, focusing on influential users, most influential tweets, and content analysis of tweets. The results revealed ordinary citizens who ‘offer the truth’ as the most important profile in this network. The content analysis showed antivaccine tweets (31.05%) as the most frequent. The analysis of anti-COVID19 tweets showed that attacks against vaccine safety were the most important (79.87%) but we detected a new kind of message presenting the vaccine as a means of manipulating the human genetic code (8.1%). We concluded that the antivaccine movement and its tenets have great influence in the COVID-19 negationist movement. We observed a new topic in COVID-19 vaccine hoaxes that must be considered in our fight against misinformation.

Keywords: COVID-19; fake news; misinformation; public health; Twitter; vaccines



Citation: Herrera-Peco, I.; Jiménez-Gómez, B.; Romero Magdalena, C.S.; Deudero, J.J.; García-Puente, M.; Benítez De Gracia, E.; Ruiz Núñez, C. Antivaccine Movement and COVID-19 Negationism: A Content Analysis of Spanish-Written Messages on Twitter. *Vaccines* **2021**, *9*, 656. <https://doi.org/10.3390/vaccines9060656>

Academic Editor: Barbara Rath

Received: 11 May 2021

Accepted: 9 June 2021

Published: 15 June 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

The COVID-19 disease, which started in Wuhan, China, had its first case reported in December 2019 and continues today [1,2]. COVID-19 was defined by the World Health Organization (WHO) as a public health emergency and declared a pandemic on 11 March 2020 [3], and it has led to multiple negative effects on health and economy globally [4]. The negative impact on public health, as well as the lack of treatment and prevention measures (such as vaccines) [5], led many countries to develop both drugs and vaccines to fight SARS-CoV-2 [6].

Although vaccines have historically been one of the most relevant successes in terms of public health due to their key role in the prevention of infectious diseases in human populations [7], they have had to face many detractors such as groups of people who are against vaccination [8]. These groups are defined as the antivaccine movement, which denies the advantages and benefits of vaccines under the premise of being exposed to a greater risk based on false information about vaccine security, composition, or even side-effects [9].

Just 1 year after the SARS-CoV-2 coronavirus outbreak that caused the pandemic, the scientific community achieved, after great efforts, effective vaccines against COVID-19 [10],

which should be enough to increase the positive opinion about vaccines in order to achieve herd immunity through voluntary vaccination. However, one of the greatest difficulties in achieving this scenario is related to the high volume of misleading and manipulated information, lacking scientific evidence, which quickly spreads on the Internet in general and on social networks in particular [11,12].

The arguments used against vaccines are manipulated and even invented [13]. For example, these groups spread messages with out-of-context, invented, or exaggerated information about a vaccine's adverse effects, using the most widespread social networks worldwide: Twitter, YouTube, Instagram, and Facebook, among others [14–16]. This means that the information can reach a large number of people, spreading disinformation [17], even generating fear [18], and leading to the perception that vaccines are a threat [19]. This is why these kinds of messages can be considered a public health threat [20]. In addition, we have to take into account so-called health anxiety disorder, as it is linked to a great amount of incorrect and ambiguous information to which people have access to [21,22]. This can generate abnormal behaviors both at individual and social levels, due to the loss of trust in health authorities, the blaming of people who belong to different ethnic, social, or political groups, and the development of conspiratorial thoughts [23].

Regarding media usage, the Internet is the main platform for antivaccine supporters to spread their ideas through blogs, webpages [24], and social network messages. We cannot ignore the use of communication technologies (empathic media), which have the capacity to evaluate and analyze human feelings expressed on social networks and use them to manipulate public opinion [25].

Today, during the COVID-19 pandemic, the antivaccine movement has made social networking its best tool for spreading false or biased information [26]. Unlike the static characteristics of websites, social networks are designed to quickly spread information and encourage fast-paced dialogues and interactions between users [25–27]. An analysis of the antivaccine discourse on social networks pointed out that “the lines of argument focus on safety, effectiveness, importance, and people's values and beliefs” [28]. The importance of source and message analysis is becoming increasingly necessary in order to fight against the social media-generated infodemic associated with the COVID-19 pandemic [29].

The use of social networks as new vehicles for the spread and dispersion of information is undeniable in modern society. Among these social networks, Twitter is one of the most widespread and popular, globally. On the other hand, it is worth noting that Spanish is currently the third most used language on the Internet and the second most frequent language on Twitter, in terms of both users and published messages [30]. This means that the Spanish-speaking community generates and consumes a lot of information [31]. Although arguments against COVID-19 vaccines use the same strategies as in other platforms (presenting false facts, unfounded arguments, distorted scientific evidence, etc.), on Twitter, we find new formulas, since the character limit does not allow to contextualize the information, making it the perfect breeding ground for the spread of sensationalist false facts or manipulated data [27]. In addition, the antivaccine movement has gained 7.8 million supporters; thus, it is foreseeable that this movement could undermine the launch of any therapeutic option against COVID-19 [32].

This study aimed to analyze the COVID-19 antivaccination message campaign so that it can serve to develop recommendations for public health authorities in order to fight against this kind of discourse that threatens public health. We should not forget that vaccines represent the best option to achieve large-scale immunity [33], whereas the spread of false information may sabotage our efforts against the pandemic [34,35]. Furthermore, if disinformation and misinformation about vaccines continue to be spread by antivaccine groups using this communication strategy on social media, it is possible to predict that antivaccination supporters will gain a dominant discourse on social media around 10 years from now [36].

According to the above, our main objective was to (i) analyze the hashtag #yonomevacuno (#idonotgetvaccinated) as a dangerous movement to public health in the current

pandemic, as well as influential users within the #yonomevacuno movement, (ii) determine the level of interactions between user groups in the network #yonomevacuno, (iii) analyze the presence and role of official institutions in the #yonomevacuno movement in blocking antivaccine messages, and (iv) analyze the messages (tweets) and their content, sent on this network. Lastly, we consider that this study may have practical value to develop recommendations for public health authorities.

2. Materials and Methods

2.1. Study Design and Ethics

An observational, retrospective, and time-limited study is proposed, in which activity on the social network Twitter was analyzed.

This study was considered exempt from ethical review because it was performed on a social network, and it did not interfere with any patient or human data beyond measuring Internet activity among Twitter users. Moreover, this study only used data from users who consented on Twitter to disclose their data publicly (i.e., no privacy settings were selected by them). However, accounts of individual users were anonymized in order to develop good research practices on social networks [36].

2.2. Data Collection

The information from tweets was extracted through an API (application programming interface) search tool, using the professional version of the software NodeXL (Social Media Research Foundation).

To achieve the objectives proposed in this study, the keyword “yonomevacuno” (idonotgetvaccinated) and the hashtag #yonomevacuno were selected, taking into account the situation created after the beginning of the worldwide vaccination campaigns.

The Twitter users included in the data analysis were those who sent tweets with the abovementioned characteristics during a predefined period. Unverified users were also included, as one of the objectives of the study was to analyze message dissemination.

The tweet selection criteria for this study were (i) tweets published in the Spanish language, (ii) tweets containing the hashtag #yonomevacuno, the keyword “yonomevacuno”, or the phrase “yo no me vacuno”, and (iii) tweets that were published between 14 December (12:00 a.m. CET) and 28 December 2020 (11:59 p.m. CET). The time frame selected for this study is related to the date that the European Medicines Agency (EMA) announced the authorization to start vaccination against COVID-19 with Pfizer BionTech’s vaccine (21 December 2020). We collected data from the activity of users on Twitter within the network ‘yonomevacuno’ 7 days before and after the day of announcement, with the aim of obtaining an understanding of the activity of ‘yonomevacuno’ supporters before and after the aforementioned date.

With the data collected from the hashtag #yonomevacuno, it was observed that a total of 5040 Twitter users participated, generating a total of 1,664,261 impressions. In addition, it was found that there was a total of 12,340 interactions classified as follows: 1724 tweets (13.98%), 6828 retweets (55.33%), 2179 mentions (17.66%), and 1608 replies (13.03%).

2.3. Data Analysis

The analysis of the data obtained was performed in several steps. The first step was to analyze the most influential Twitter users who posted under the aforementioned hashtag, as well as their characteristics. We used a traditional social network analysis technique, the betweenness centrality score (BCS). This centrality measure, in social network terms, is associated with the user’s power within the network, denoting the importance of connecting and transmitting information across the entire network [37]. BCS measures the influence of a vertex over the flow of information to other vertices, always assuming that information will travel through the shortest vertex path. The BCS value reflects how a user can control the information, choosing whether to share it or not, disclosing it to their network [38,39]. In our study, BCS was the value used to define influential users in the

#yonomevacuno network. The Twitter users were compiled and grouped by nodes using the Clauset–Newman–Moore cluster algorithm [40].

The hypothetical “yonomevacuno” network activity allowed us to identify the content, activities, and/or influential users that would be strongly associated with overall Twitter activity, measured by the metrics of total tweets, impressions, retweets, and replies [41]. It is important to define that tweets entail the creation of original content by the user, whereas retweets are an indicator that shows the transmission of a tweet sent by another user (it is not original content). Lastly, the impression is an indicator of the propagation of information, obtained when the number of tweets is multiplied by the number of followers [41].

Secondly, a graphical network interaction analysis was carried out. Lastly, a content analysis was performed with the categories created after analyzing the data. It is important to note that, in this category analysis, only original tweets were taken into account, since these were considered to be those that generated the actual content disseminated throughout the user network. The content and category coding was performed independently by two researchers and corroborated by a third person, whereby any differences in approach and focus were always discussed and resolved with full agreement.

3. Results

3.1. Social Network Analysis

Figure 1 shows the analysis performed on the social network around the hashtag #yonomevacuno, in which all users and communities who shared this hashtag are represented, regardless of the content of their tweets.

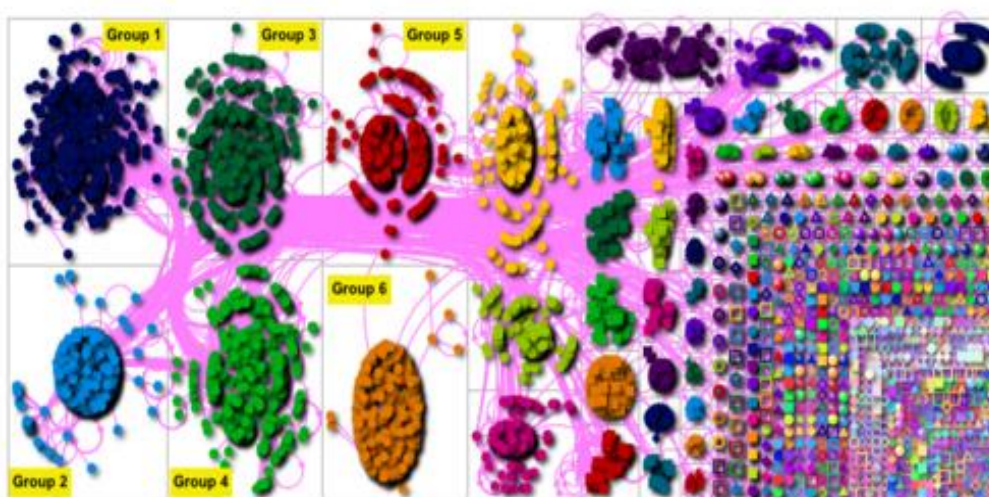


Figure 1. Social media network connections in #yonomevacuno. Graphical representation of the importance of controlling information of clusters of users, where only the six most important groups are indicated on the basis of their BCS value. Group 1 is mostly composed of users geolocated in Argentina; Groups 2 and 4 are mostly made up by users in Spain; Group 3 mainly involves users in Spain and Mexico; lastly, Group 4 is mostly composed of users in Colombia.

When observing Figure 1, we can determine the existence of six main groups, which, after being analyzed, can be defined as spreading information groups. Nevertheless, each group has its own characteristics in terms of messages and geolocation of users.

In addition, all groups were found to have a similar size, representing 66.14% of #yonomevacuno network users, whose impact oscillated from 595 users in Group 1 (11.8%) to 511 users in Group 6 (10.14%).

In relation to the messages sent by each group, we can see that all groups were characterized by being focused on the dissemination of information including the hashtag

#yonomevacuno. Table 1 shows frequent examples of the types of tweets in each group. Group 1 is characterized by tweets associated with criticizing politicians and/or government, as well as those including antivaccine information. In Group 2, the messages are focused on the dissemination of information about the anti-COVID-19 vaccine and conspiracy theories (5G and chips in vaccines). In Group 3, most of the tweets refer to anti-COVID-19 vaccine (vaccine safety) messages and COVID-19 denial. On the other hand, the most common messages in Groups 4 and 5 are framed within the category of conspiracy theories (genocide), COVID-19 denial, and anti-COVID-19 vaccine. The most common messages within Group 6 are related to the categories of reluctant but open-minded tweets and criticizing politicians and/or government.

Table 1. Most interacted tweets among groups described in Figure 1.

Tweet	Group from NodeXI	Interactions
Caution! Vaccination was suspended in Rosario because ALL vaccinated people are having vomiting and fever. #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated) #NoEsEICovidEsEITotalitarismo (#ItIsNotCovidItIsTotalitarism)	1	5446
Having chips in vaccines is a crackpot thing, right? It is not But don't worry, it is just a barcode to check your lot and expiration date #COVID19 #Plandemia #YoNoMeVacuno (#Plandemic #IDoNotGetVaccinated)	2	350
My body, MY CHOICE #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)	3	1151
Vaccine does not guarantee anything!! #YoMeVacuno #YoNoMeVacuno (#IDoGetVaccinated #IDoNotGetVaccinated)	4	124
Pedro Cavadas Encephalitis: the "adverse effect" of the "quick" anti-coronavirus vaccines noted by Dr. Cavadas. This is the only EXPERT I trust ... #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)	5	1216
#YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated), but not because I do not want to. I live in Colombia. Here, there are no vaccines. Our president is rehearsing for his reality show.	6	1748

Lastly, the information related to user geolocation was evaluated, since the hashtag #yonomevacuno is used internationally. Users with authenticated geolocation were assessed, and the following results were obtained: (i) in Group 1, most of the users with verified geolocation (40%) were in Argentina; (ii) in Group 2, it was found that, among the users with verified geolocation (22.79%), most of them were based in Spain; (iii) in Group 3, the users with verified geolocation (22.76%) were based in Spain and Mexico; (iv) most of the verified geolocation users in Group 4 were located in Chile (41.35%); (v) in Group 5, most of the verified users (30.61%) were located in Spain; (vi) Group 6 was formed by users located mainly in Colombia (38.75%).

3.2. User Analysis

The 10 most influential Twitter users fitting in the above categories were collected, using the value of interaction as a measure of importance in the network analyzed (Table 2). A general description of the account is provided so it can be identified. Additionally, the value "pagerank" is provided, which measures the possibility that the messages in that account are reached by any given user on Twitter (with a probability of 85%). The number of followers of these accounts during the analyzed time window is also provided, including

only those users who had more than 1000 followers. Lastly, information about the group in which they are included, as defined in Figure 1, is provided.

Table 2. Influential users ranked according to their betweenness centrality score (BCS).

Rank	Account Description	BCS	Pagerank	Followers	Group
User1	Anonymous profile focused on offering the truth.	12,047,282.99	218.69	7446	G2
User2	User defined as writer and senator in Colombia	5,590,037.244	232.249	1,004,405	G6
User3	Citizen focused on political activism	4,022,155.431	143.997	2676	G7
User4	Citizen defined as feminist	3,818,752.493	20.593	3787	G10
User5	Citizen defined as writer	3,722,722.425	123.186	11,292	G5
User6	Official account of Colombia Ministry of Health)	3,317,916.869	1.416	1,395,041	G4
User7	User defined as a freethinker	227,136.274	8.388	6297	G10
User8	Anonymous profile	2,191,083.218	55.656	1183	G3
User9	Citizen defined as engineer	2,089,182.493	0.878	2206	G10
User10	Anonymous profile focused on political activism	2,085,652.241	44.616	15,344	G1

Among the users appearing on Table 2, we can observe that User 1 was an anonymous account with a profile openly focused on the dissemination of conspiracy theories related to COVID-19 and vaccines. User 1 was the most popular account. It was an active user, with 57 tweets published that generated 78,968 interactions among users, representing 4.75% of the generated information traffic. Furthermore, User 1 also participated by sending multiple messages that could be framed within the conspiracy category (Table 2). On the other hand, it was observed that, for some accounts (Users 8, 9, and 10), most of the messages were focused on sharing information criticizing COVID-19 vaccines. Lastly, it was found that the account defined as User 10 was the most active account in the network #yonomevacuno, with 150 tweets published.

It is worth noting that the Ministry of Health of Colombia was also registered as one of the most relevant accounts according to BCS, despite not having created any tweet with the hashtag #yonomevacuno.

3.3. Content Analysis

The entire sample of tweet interactions collected ($n = 1591$) within the hashtag #yonomevacuno was analyzed, and it was found that 942 users generated that number of tweets, suggesting an average of 1.65 tweets per user.

Considering the different approaches within the #yonomevacuno movement, all the published tweets under this hashtag were analyzed in order to categorize them (Table 2), where we can see a predominance of certain tendencies. The anti-COVID-19 vaccine stream accounted for a total of 31.05% of the tweets in the network #yonomevacuno; it was followed by the group of tweets that did not express any specific opinion (28.85%), with conspiracy theory tweets (16.97%) being the third main tendency.

Within the hashtag #yonomevacuno, it is worth mentioning the existence of a series of tweets from users in favor of the COVID-19 vaccine (4.15%), including those published by an account located in Spain, the author of which is presented as a pharmacist, focused on dismantling the vaccine hoax related to the COVID-19 vaccine.

Furthermore, we observed tweets from users defined as reluctant to vaccinate but with open-minded behavior (1.95%). The content of these messages was related to the expression of an idea/desire to be vaccinated as long as the vaccines meet all of the safety standards required by international organizations. These kinds of users were located in Latin American countries, where the Sputnik-V vaccine would be distributed.

In relation to the antivaccine messages, it is important to note that 494 tweets were generated from the 1591 sample tweets. The tweets categorized as such used arguments focused on indicating that (i) the vaccines are not safe (63.36% of tweets), (ii) the vaccine effectiveness is questionable (8.9%), and (iii) vaccines are business (8.7%), as well as (iv)

tweets which divulged unverified information framed as beliefs about the effect and even the production and transport of the vaccines (18.83%) (see Table 3).

Table 3. Content analysis of individual tweets from #yonomevacuno.

Category	Sub-Category	Tweets vs. Total Tweets (N, %)	Tweets vs. Category Tweets (N, %)
Conspiracy theory tweets	5G and chip inoculation	270 (16.97)	14 (5.18)
	Genocide		78 (28.89)
	New World Order and control of population		178 (65.93)
Criticizing politicians and/or government		218 (13.7)	
Deniers of COVID-19		53 (3.33)	
Reluctant but open-minded tweets		31 (1.95)	
Antivaccine tweets		494 (31.05)	
	Vaccine safety		313 (63.36)
	Vaccine efficacy		44 (8.9)
	Vaccine importance		43 (8.7)
	Beliefs about COVID-19 vaccine		93 (18.83)
Pro-COVID-19 vaccine tweets		66 (4.15)	
General tweets not expressing a view or opinion		459 (28.85)	

3.4. Anti-COVID-19 Vaccine Content Analysis

One of the main components of the #yonomevacuno network discourse can be included within antivaccine messages. In order to exactly identify the types of messages, an analysis of messages was performed.

We observed that messages listed in the antivaccine category involved content questioning vaccine safety. Within this group, 79.87% of the messages indicated the existence of adverse effects derived from the use of COVID-19 vaccines, whether from Pfizer, Moderna, or Sputnik. The last group of messages (7.03%) was focused on accusing the COVID19 vaccine of being responsible for the emergence of diseases, focusing on the outbreak of the new strain of the SARS-CoV-2 virus that appeared in the UK in December 2020.

In the vaccine efficacy category, it was observed that 54.4% of the messages indicated that the COVID-19 vaccine was ineffective, while 36.6% of the messages suggested that the COVID-19 vaccine did not work as assured by the health authorities or pharmacy companies. Lastly, 9.09% of the messages insisted on spreading information about the existence of more effective treatments than the vaccine, such as Miracle Mineral Solution (MMS), a sodium chlorite product (Table 4).

Regarding the vaccine importance category, 44.19% of the messages insisted on the necessity of acquiring natural immunity from COVID-19 infection rather than being immunized by the vaccine. Furthermore 55.81% of the messages emphasized that the vaccination strategy was created by governments so the pharmaceutical industry could economically benefit from it, while adding that the vaccine is not necessary (Table 4).

Within the beliefs about COVID-19 vaccine category, we could find messages expressing a certain religious content in which it was emphasized that God would protect against COVID-19 (9.68%). Moreover, 5.68% of the messages included information claiming that natural alternatives, such as sunbathing, healthy eating, and daily physical exercise, were better immunity options than the vaccine. It was also found that 8.6% of the messages insisted on the hypothesis that vaccines are a fraud created by the pharmaceutical industry. On the other hand, 76.34% of the messages included in the category of misinformation about how vaccines work (Table 4) were focused on information about how vaccines work, as well as their composition and logistic details. The last group analyzed (Table 3) accounted for 8.1% of the messages classified as antivaccine and was associated with the dissemination of information related to the hypothesis that anti-COVID-19 vaccines would serve to manipulate the human genetic code (Table 4).

Furthermore, Table 5 shows an analysis of the external links that served to assess the types of documents used to reinforce these messages.

Table 4. Categories of anti-COVID-19 vaccine tweets and more representative tweets (most retweeted). (Note: The tweets have been transcribed verbatim).

Category	N (%)	Most Representative Tweets
Vaccines safety (272 tweets)		
Adverse effects	250 (79.87)	As an infectiologist, it is my civic duty to warn the population about the risk of taking an untested vaccine. The government will be responsible for a criminal, genocidal action. I wwill not hesitate to sue our nation if this happens. That is why #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)
New strain of SARS-CoV-2	22 (7.03)	It is no coincidence that the UK started "vaccination" 13 days ago, and today they are announcing a new strain? Watch out! #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)
Vaccine efficacy (44 tweets)		
COVID-19 vaccine is ineffective	24 (54.55)	If the vaccine does not stop you from getting #COVID19 or transmitting it, then what the fuck is it good for? Why do they insist that we get vaccinated? #Plandemia (#Plandemic) #NWO #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)
COVID-19 vaccine could work or does not	16 (36.36)	Then what the fuck is the point of this vaccine?????!! #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)
There are more effective methods	4 (9.09)	The FDA and WHO lied about #dioxidodechlorine by spreading falsehoods: that it was toxic, that it was a poison, that people could die . . . and thousands and thousands of people have been cured but, as it is a free patent, it is not sellable. That is why I do not believe in the vaccine. #holachilelared (#hellochilenetwork) #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)
Vaccine Importance (43 tweets)		
It is better to be COVID-19-positive and acquire natural immunity	19 (44.19)	I have never had a flu shot in my fucking life. I get it every year, pass it, and drop it. It is called the immune system, so how about we let it work like it has been doing for hundreds of thousands of years? #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)
Government and pharmaceutical industries are allies	24 (55.81)	How nice of the pharmaceutical companies to let us buy cheap vaccines so that our governments can buy them (with our money) while the treatments for real and serious diseases (cancer, leukemia . . .) are priced for the rich. #YoNoMeVacuno #Plandemia #COVID19 (#IDoNotGetVaccinated #Plandemic)
Beliefs about COVID-19 vaccine (93 tweets)		
Misinformation about vaccines	71 (76.34)	The Vatican endorses vaccines using cell lines from aborted fetuses #AbortoEsGenocidio #Asesinos #YoNoMeVacuno (#AbortionIsGenocide #Murderers #IDoNotGetVaccinated).
Natural/divine alternatives	14 (15.05)	. . . Meanwhile, in Tel Aviv (Israel) they manage to cure 99.9% of COVID pathogens in 30 s by simply using an ultraviolet light. #YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated)
Vaccines are a fraud from pharmaceutical industries	8 (8.6)	#YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated) because they use you as a guinea pig. It makes no sense to apply a vaccine when you are advised to continue using a mask and social distance because the vaccine does not fully immunize you. Then why should I get the shot? This is a business from laboratories and governments.
Gene Manipulation (40 tweets)		
DNA alterations		#YoNoMeVacuno (#IDoNotGetVaccinated) because I am free and responsible for my own body, because I love myself and I refuse to be genetically manipulated or poisoned. Wake up! Let us get this over with (46 retweets)

Table 5. Most shared URLs within antivaccine category.

Rank	Title	URL	Times Shared
1	The Vatican endorses vaccines using cell lines from aborted fetuses	https://www.lavanguardia.com/vida/20201221/6138860/vaticano-avala-vacunas-utilizan-lineas-celulares-fetos-abortos.html (accessed on 7 January 2021)	117
2	UK scientists test new drug that guarantees immediate immunity	https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2020/12/26/5fe724effc6c837e3c8b4572.html (accessed on 7 January 2021)	114
3	Free vaccination	https://www.librevacunacion.com.ar/ (accessed on 7 January 2021)	62
4	Spaniards will have a vaccination record after COVID-19 vaccination	https://www.abc.es/sociedad/abci-espanoles-contaran-cartilla-vacunacion-tras-vacunarse-contra-covid-19-20201221211211_noticia.html#vca=amp-rss-inducido&vmc=abc-es&vso=tw&vli=noticia.foto (accessed on 7 January 2021)	59
5	Video: nearly 100,000 doctors and health professionals unite against COVID-19 “vaccines”	https://lbry.tv/@elinvestigador:0/ask-the-experts-espanol:7 (accessed on 10 January 2021)	37
6	Argentina receives the first doses of Sputnik-V vaccine	https://cnnespanol.cnn.com/video/argentina-vacunacion-sputnik-v-rusia-coronavirus-cnn-primera/amp/?__twitter_impression=true (accessed on 7 January 2021)	36
7	Reluctancy to take the COVID-19 vaccine drops from 47% to 28% in less than 1 month	https://www.eldiario.es/sociedad/reticentes-ponerse-vacuna-covid-19-bajan_1_6521496.html (accessed on 10 January 2021)	34
8	Who is responsible for the eventual health risk? This is why laboratories selling COVID vaccine to Chile are protected from legal liabilities	https://www.latercera.com/la-tercera-pm/noticia/quien-responde-por-el-eventual-riesgo-sanitario-las-razones-por-las-que-laboratorios-que-venden-a-chile-la-vacuna-covid-est-an-protegidos-de-responsabilidades-legales/VLSZWS73GVBJ7KVRBWE636DKSI/ (accessed on 7 January 2021)	32
9	WHO suspiciously changes the definition of herd immunity	http://euskalnews.com/2020/12/la-oms-cambia-sospechosamente-su-deficion-de-inmunidad-de-rebano-por-que-lo-explicamos/ (accessed on 10 January 2021)	11
10	Encephalitis: the “adverse effect” of the “quick” anti-coronavirus vaccines noted by Dr. Cavadas	https://www.lasprovincias.es/sociedad/salud/pedro-cavadas-alerta-encefalitis-efecto-adverso-vacuna-coronavirus-20201213123502-nt.html#vca=eng-rss&vcm=amp&vso=lasprovincias&vli=tw (accessed on 10 January 2021)	8

The first URL notes that the Vatican endorses the use of vaccines using cell lines. This argument has been used by antivaccine users when the reality is that, in the same news item, it is stated that this hypothesis is not true. The second URL leads to a piece of news in a Spanish newspaper indicating that a new treatment against COVID-19 is being investigated. This URL can be found in tweets claiming that the vaccine is not necessary. The third URL leads to a site that promotes and defends the freedom of vaccination by providing legal information on how to avoid vaccination, as well as information on the alleged harmful effects of vaccination. The fourth URL leads to an online newspaper that shows information about the implementation of a vaccination certificate to register

people vaccinated against COVID-19 in Spain. The fifth URL provides access to a video in which 33 alleged health professionals appear talking against vaccination. However, after analyzing the video, we can see that many of them are neither health professionals nor active workers and, in addition, many of them are linked to the antivaccine movement. The sixth URL explains the arrival of the Sputnik-V vaccine in Argentina, and the seventh URL explains how the number of people reluctant to be vaccinated in Spain has decreased. The eighth and ninth URLs are associated with digital media. The former informs about the absence of legal repercussions for pharmaceuticals regarding vaccine adverse effects, and the latter explains that the World Health Organization has modified the definition of herd immunity to adapt it to the current situation.

Lastly, there is a link to a newspaper article in which it is stated that a Spanish surgeon warned of the appearance of encephalitis as an adverse effect of the vaccine. This health professional is actually a doctor and is currently practicing as such.

4. Discussion

The present study focused on message analysis within the network #yonomevacuno. These messages were written in Spanish via Twitter, and all of them included information about the vaccine, vaccination process, or the COVID-19 pandemic, where users expressed a diversity of opinions about the management of the pandemic.

In our study, we observed the emergence of six opinion groups of users that made up 66.14% of the network's user community. Moreover, these groups were clearly different from each other, and, in some cases, they were very well defined in terms of the type of messages sent. The groups can be also defined in terms of country geolocation, as the users claimed to be from countries such as Argentina, Chile, Colombia, or Spain, among others.

This demonstrates that the #yonomevacuno campaign is neither hierarchical nor dominated by a single user group that disseminates all the information; rather, there are multiple groups that have a similar impact when disseminating messages. It is also observed that there is not a high amount of interaction between the groups, which could be explained by the different typology of messages found in the network and the countries where the users are located. These data coincide with the literature where these kinds of users or activists even create a disproportionate social media footprint, due to an effective online-communication strategy [35,42], but they are small and loosely organized [43,44].

All these data seem to indicate that there are numerous users who disseminate messages within the "yonomevacuno" movement. The information spread is not centralized, showing that this initiative arises in a plural and disseminated way across different countries, communities, and people who oppose the vaccine, whether for ethical, moral, or political convictions, or because they are simply misinformed. According to our results, as with other conspiracy theories spread on Twitter associated with the COVID-19 pandemic, the misinformation and fear message against COVID-19 vaccination could have been minimized if the main accounts were quickly identified and blocked [3].

Regarding our second working hypothesis, it was observed that the Colombian Ministry of Health appears among the most relevant accounts in the dissemination of this information [3]. However, this account has not actively participated in the conversation generated around the #yonomevacuno network; thus, it does not produce verified content that could serve as an element to combat the generated misinformation. In addition, this account was often quoted in a Colombia-focused group, in which the messages mostly focused on political criticism rather than falling into other #yonomevacuno categories. When analyzing the users, we found that there is no public organization, within the network #yonomevacuno, with the aim of generating verified content or offering counter-information against the #yonomevacuno discourse. This type of situation has been described previously in other social media campaigns, such as the influenza vaccine campaign in Spain [43] or campaigns like the World Mental Health Awareness Day [44], where the public institutions had little presence and the "fight" against the discourse was led by particular users [38,39], which can be considered as one of the key elements to explain the absence of other sources of

information to counteract the misinformation [17,45–48] about the pandemic and vaccines. This situation generates fear [18], uncertainty [47], and the perception that vaccines are a threat to health [19].

Lastly, we proceeded to analyze all tweets, since they are the items through which information is subsequently disseminated within the network. It is worth noting that most tweets (31.05%) included antivaccine content. However, the presence of tweets with content unrelated to the #yonomevacuno narrative suggest that there are many users who do not support the movement. The group sharing conspiracy theories ranked third in terms of presence. This evidence supports the thesis that there are situations in which misinformation can lead to the development of conspiratorial thoughts and ideas [17,21,49]. Furthermore, it is so important to understand that antivaccination users offer a wide range of potentially attractive narratives that blend topics such as safety concerns, conspiracy theories, and the cause and cure of COVID-19, amongst others [35,36,46,47].

On the other hand, it was found that many users under the #yonomevacuno movement shared the tendency to criticize politicians and/or governments with a different political ideology than their own. These users generated messages of distrust toward public bodies, which they blamed for the current situation [18].

Regarding our last research objective, where the goal was to analyze tweets sent to the network #yonomevacuno, we observed that the main group involved users expressing a defined opinion or idea related to antivaccine content (Table 3). It was observed that the categories found were in line with the most common postulates of antivaccine groups [47,50], with the message adapted to the COVID-19 vaccine in this case [28].

When analyzing antivaccine messages, it was observed that there was a predominance of messages strongly focused on spreading fear, which is in line with the findings of other authors [3,18,19]. It should also be noted that a high percentage of antivaccine tweets were focused on disseminating misrepresented information, either through ignorance or intentionally, associated with vaccine components, as well as their production or transportation [8,45]. In our study, there was a predominance of messages questioning vaccine safety, mainly through an overestimation of the adverse effects of anti-COVID-19 vaccines, even sharing false information regarding death cases due to such adverse effects. Accordingly, being one of the most interesting findings within the dissemination of messages in the antivaccine collective, there was a typology of messages sharing the false information that mRNA vaccines against COVID-19 would produce changes in human DNA, indicating that human beings would no longer be able to consider themselves human, instead turning into genetically modified organisms. These messages were shared along with more alarmist content, in which it was claimed, in an unfounded manner and based on personal opinions and beliefs, that the vaccine against COVID-19 [48] was responsible for the mutation of the virus and for the new strain which was discovered in the UK in December 2020 [50].

Likewise, when analyzing the most shared URLs within the antivaccine messages, we found a common argument that denounces the use of aborted fetuses in the production of vaccines. This theory is totally false and can be associated with religious beliefs and antiabortion movements. There was also a noticeable presence of information regarding alleged health professionals who spread fear and uncertainty about vaccine and vaccination strategies or even messages distorting statements pronounced by health professionals in order to match them with false ideas about vaccine safety and adverse effects.

It could also be observed that the messages from users disseminating antivaccine messages are in line with the discourse aimed at generating fear and uncertainty about vaccines [19]. This is the discourse that antivaccine collectives have historically used [9]. However, in some cases, the information was adapted to fit it into the characteristics of the development and technologies associated with anti-COVID-19 vaccines.

Lastly, it should be noted that this study had a number of limitations, such as using only Twitter; thus, the user campaign analysis was limited to this social network. Furthermore, retrieving information using a specific hashtag and keyword may have missed users who posted messages against COVID-19 vaccination without using these keywords.

Another limitation, which will require future analysis, is related to whether the users included in this network were bots or real users, in order to analyze the dispersion of information from both types of accounts.

There have been previous studies discussing the importance of developing strategies to counteract the antivaccine discourse, as a strategy to avoid problems in the acceptance and demand for vaccination against COVID-19 [51,52]. However, we want to highlight an important strength of this study, which, to the knowledge of the authors, is the first to address an analysis of the behavior of antivaccine supporters and negationists, i.e., Twitter users who deny the necessity and the effectiveness of vaccines against COVID-19 as a public health strategy.

5. Conclusions

To the knowledge of the authors, the present study is the first to address the analysis of a network focused on the dissemination of COVID-19 antivaccination messages in the Spanish-speaking community on Twitter.

We believe that the results shown in this study provide insight into the typology of antivaccine messages, as well as a way to identify user accounts disseminating antivaccination messages that may boycott the efforts of health organizations to achieve a high vaccination rate as a preventive measure against the pandemic.

It is essential to develop and implement public health surveillance programs that include the monitoring of social networks as a priority action. The creation of “observatories” that assess conversations in social networks on public health issues will allow a rapid response against misinformation; the longer this takes is the more complex it will be to get the right information to the population. However, these actions must be led by healthcare organizations, both public and private.

Surveillance programs should also include communication actions focused on creating and disseminating verified health content in appropriate and understandable formats for the population to counteract the misinformation generated. From our point of view, it is necessary that healthcare organizations are present in potentially hazardous hashtags, to offer correct discourse and a reliable source of health information. Although it is extremely important for public institutions to be present and lead these campaigns, we believe it to be very important that these institutions do not prompt rejection of certain parts of the population; this is where healthcare professionals, as well as individual users, can act as reference figures to which users of social networks can turn to, in order to obtain healthcare information and, of course, combat healthcare misinformation and disinformation.

We believe that this situation suggests the need to implement training actions for healthcare professionals and even citizens in the use of social networks to enhance their participation and improve the effectiveness of communication. It is important to focus these actions on showing how to prepare reliable tweets, focusing on the veracity of the content, attaching external and reliable sources, and taking care when writing the tweets. Furthermore, these users should be trained in communication techniques with two purposes: (i) to avoid making jokes about the (lack of) scientific knowledge of users or even their beliefs; (ii) to avoid conflict, insults, or aggressive actions against antivaccine supporters or COVID-19 negationists. The main procedure of action should simply involve explaining why or how the vaccines do what they suggest they do.

Author Contributions: Conceptualization, I.H.-P.; data curation, J.J.D. and M.G.-P.; formal analysis, I.H.-P., B.J.-G. and C.S.R.M.; investigation, E.B.D.G. and C.R.N.; methodology, I.H.-P. and C.R.N.; project administration, I.H.-P.; visualization, B.J.-G. and C.S.R.M.; writing—original draft, B.J.-G., J.J.D. and E.B.D.G.; writing—review and editing, I.H.-P. and C.R.N. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: This study was considered exempt from ethical review because it was performed on a social network and the study did not interfere with any patient or human data beyond measuring Internet activity among Twitter users. This study also only used data from users who consented on Twitter to disclose their data publicly (i.e., no privacy settings were selected by users). However, accounts of individual users were anonymized in order to develop good research practices in social networks.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

- Lai, C.C.; Shih, T.P.; Ko, W.C.; Tang, H.J.; Hsueh, P.R. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *Int. J. Antimicrob. Agents* **2020**, *55*, 105924. [CrossRef]
- Rothan, H.A.; Byrareddy, S.N. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J. Autoimmun.* **2020**, *26*, 102433. [CrossRef] [PubMed]
- Adil, T.; Rahman, R.; Whitelaw, D.; Jain, V.; Al-Taani, O.; Rashid, F.; Munasinghe, A.; Jambulingam, P. SARS-CoV-2 and the pandemic of COVID-19. *Postgrad. Med. J.* **2021**, *97*, 110–116. [CrossRef] [PubMed]
- Ahmed, W.; López Seguí, F.; Vidal-Alaball, J.; Katz, M.S. COVID-19 and the “film your hospital” conspiracy theory: Social network analysis of Twitter data. *J. Med. Internet Res.* **2020**, *22*, e22374. [CrossRef] [PubMed]
- Ruiz, C.; Llopis, D.; Roman, A.; Alfayate, E.; Herrera-Peco, I. Spanish radiographers’ concerns about the COVID-19 pandemic. *Radiography* **2020**, *27*, 414–418. [CrossRef]
- Sarwar, Z.; Ahmad, T.; Kabir, S. Potential approaches to combat COVID-19: A mini review. *Mol. Biol. Rep.* **2020**, *47*, 9939–9949. [CrossRef]
- Gunarate, K.G.; Coomes, E.A.; Haghbayan, H. Temporal trends in anti-vaccine discourse on twitter. *Vaccine* **2019**, *37*, 4867–4871. [CrossRef]
- Wolfe, R.M.; Sharp, L.K. Anti-vaccinationists past and present. *BMJ* **2002**, *325*, 430–432. [CrossRef] [PubMed]
- López Santamaría, M.A. Los movimientos antivacunación y su presencia en internet. *Rev. Ene Enfermería* **2015**, *9*. (In Spanish) [CrossRef]
- Baden, L.R.; El Sahly, H.M.; Essink, B.; Kotloff, K.; Frey, S.; Novak, R.; Diemert, D.; Spector, S.A.; Rouphael, N.; Creech, C.B.; et al. Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. *N. Engl. J. Med.* **2020**. [CrossRef]
- Larson, H.J. The biggest pandemic risk? Viral misinformation. *Nature* **2018**, *562*, 309. [CrossRef] [PubMed]
- Chou, W.Y.S.; Oh, A.; Klein, W.M.P. Addressing Health-Related Misinformation on Social Media. *JAMA* **2018**, *320*, 2417–2418. [CrossRef]
- Lloyd Wilson, S.; Wiysonge, C. Social media and vaccine hesitancy. *BMJ Glob. Health* **2020**, *5*, e004206. [CrossRef]
- Bora, K.; Das, D.; Barman, B.; Borah, P. Are internet videos useful sources of information during global public health emergencies? A case study of Youtube videos during the 2015–2016 Zika virus pandemic. *Pathog. Glob. Health* **2018**, *112*, 320–328. [CrossRef]
- Fung, I.C.; Fu, K.W.; Chan, C.H.; Chan, B.S.; Cheung, C.N.; Abraham, T.; Tse, Z. Social Media’s Initial Reaction to Information and Misinformation on Ebola, August 2014: Facts and Rumors. *Public Health Rep.* **2016**, *131*, 461–473. [CrossRef]
- Allcott, H.; Gentzkow, M. Social Media and Fake News in the 2016 Election. *J. Econ. Perspectiv.* **2017**, *31*, 211–236. [CrossRef]
- Bao, Y.; Sun, Y.; Meng, S.; Shi, J.; Lu, L. 2019-nCoV epidemic: Address mental health care to empower society. *Lancet* **2020**, *395*, e37–e38. [CrossRef]
- James Rubin, G.; Wessely, S. The psychological effects of quarantining a city. *BMJ* **2020**, *368*, m313. [CrossRef]
- Evrony, A.; Caplan, A. The overlooked dangers of anti-vaccination groups’ social media presence. *Hum. Vaccin. Immunother.* **2017**, *13*, 1475–1619. [CrossRef]
- Bennett, W.L.; Livingston, S. The disinformation order: Disruptive communication and the decline of democratic institutions. *Eur. J. Commun.* **2018**, *33*, 122–139. [CrossRef]
- Perez-Fuentes, M.D.C.; Herrera-Peco, I.; Molero Jurado, M.D.M.; Fátima-Oropesa, N.; Gázquez-Linarez, J.J. Predictors of threat from COVID-19: A cross-sectional study in the Spanish population. *J. Clin. Med.* **2021**, *10*, 692. [CrossRef] [PubMed]
- Herrera-Peco, I.; Ruiz-Núñez, C.; Jiménez-Gómez, B.; Romero-Magdalena, C.S.; Benítez de Gracia, E. COVID-19 and vaccination: Analysis of public institutions’ role in information spread through Twitter. *Rev. Esp. Salud Pública* **2021**, *95*, e202106084.
- Van Bavel, J.J.; Baicker, K.; Boggio, P.S.; Capraro, V.; Cichocka, A.; Cikara, M.; Crockett, M.J.; Crum, A.J.; Douglas, K.M.; Druckman, J.N.; et al. Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response. *Nat. Hum. Behav.* **2020**, *4*, 460–471. [CrossRef]
- Rosselli, R.; Martini, M.; Bragazzi, N.L. The old and the new: Vaccine hesitancy in the era of the Web 2.0. Challenges and opportunities. *J. Prev. Med. Hyg.* **2016**, *57*, E47–E50.

25. McStay, A. Empathic media and advertising: Industry, policy, legal and citizen perspectives (the case for intimacy). *Big Data Soc.* **2016**, *3*. [CrossRef]
26. Burki, T. The online anti-vaccine movement in the age of COVID-19. *Lancet Digit. Health* **2020**, *2*, e504–e505. [CrossRef]
27. Jamison, A.; Broniatowski, D.A.; Smith, M.C.; Parikh, K.S.; Malik, A.; Dredze, M.; Quinn, S.C. Adapting and Extending a Typology to Identify Vaccine Misinformation on Twitter. *Am. J. Public Health* **2020**, *110*, S331–S339. [CrossRef]
28. Santillan García, A.; Aguilar, I. Discurso antivacunas en las redes sociales: Análisis de los argumentos más frecuentes. *Tiempos Enfermería y Salud* **2018**, *1*, 50–53. (In Spanish)
29. Merriam-Webster. Available online: <https://www.merriam-webster.com/words-at-play/words-were-watching-infodemic-meaning> (accessed on 30 December 2020).
30. Centro Virtual Cervantes. El Español: Una Lengua Viva. *Informe 2019*. Available online: https://cvc.cervantes.es/lengua/anuario/anuario_19/informes_ic/p04.htm#np71n (accessed on 13 January 2021). (In Spanish).
31. Bello-Orgaz, G.; Hernandez-Castro, J.; Camacho, D. Detecting discussion communities on vaccination in twitter. *Future Gener. Comput. Syst.* **2017**, *66*, 125–136. [CrossRef]
32. Center for Countering Digital Hate. Failure to Act. 2020. Available online: <https://www.counterhate.co.uk/anti-vaxx-industry> (accessed on 13 January 2021).
33. Sanchez, S.; Lin, Y.; Xu, C.; Romero-Severson, E.; Hengartner, N.; Ke, R. High Contagiousness and Rapid Spread of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. *Emerg. Infect. Dis.* **2020**, *26*, 1470–1477. [CrossRef]
34. Ball, P. Anti-vaccine movement could undermine efforts to end coronavirus pandemic, researchers warn. *Nature* **2020**, *581*, 251. [CrossRef]
35. Johnson, N.F.; Velásquez, N.; Restrepo, N.J.; Leahy, R.; Gabriel, N.; El Oud, S.; Zheng, M.; Manrique, P.; Wuchty, S.; Lupu, Y. The online competition between pro- and anti-vaccinations views. *Nature* **2020**, *582*, 230–233. [CrossRef]
36. Ahmed, W.; Bath, P.; Demartini, G. Using Twitter as a data source: An overview of ethical, legal, and methodological challenge. *Adv. Res. Ethics Integr.* **2017**, *79*. [CrossRef]
37. Jonnalagadda, S.; Peeler, R.; Topham, P. Discovering opinion leaders for medical topics using news articles. *J. Biomed. Semant.* **2012**, *3*, 2. [CrossRef] [PubMed]
38. Ahmed, W.; Vidal-Alaball, J.; Downing, J.; López Seguí, F. COVID-19 and the 5G conspiracy theory: Social network analysis of Twitter data. *J. Med. Internet Res.* **2020**, *22*, e19458. [CrossRef] [PubMed]
39. Saha, K.; Torous, J.; Ernal, S.K.; Rizuto, C.; Staffordm, A.; De Choudhury, M. A computation study of mental health awareness campaigns on social media. *Transl. Behav. Med.* **2019**, *9*, 1197–1207. [CrossRef]
40. Schwenk, E.S.; Jaremko, K.M.; Park, B.H.; Stiegler, M.A.; Gamble, J.G.; Chu, L.F.; Utengen, A.; Mariano, E.R. I tweet, therefore I learn: An analysis of Twitter use across anesthesiology conferences. *Anesth. Analg.* **2020**, *130*, 333340. [CrossRef] [PubMed]
41. Clauset, A.; Newman, M.; Moore, C. Finding community structure in very large networks. *Phys. Rev. E Stat. Nonlin. Soft Matter Phys.* **2004**, *70*, 066111. [CrossRef] [PubMed]
42. Smith, N.; Graham, T. Mapping the anti-vaccination movement on Facebook. *Inf. Commun. Soc.* **2017**, 1–18. [CrossRef]
43. Steffens, M.S.; Dunn, A.G.; Wiley, K.E.; Leask, J. How organisations promoting vaccination respond to misinformation on social media: A qualitative investigation. *BMC Public Health* **2019**, *19*, 1348. [CrossRef]
44. Cano Garcinuño, M.; Arce García, S. Analysis of communication in social networks of the influenza vaccine campaign in Spain. *Rev. Esp. Salud Pública* **2020**, *94*, 202003008.
45. Fournet, N.; Mollema, L.; Rujis, W.L.; Harmsen, I.A.; Keck, F.; Durand, J.Y.; Cunha, M.P.; Wamsiedel, M.; Reis, R.; French, J.; et al. Under-vaccinated groups in Europe and their beliefs, attitudes and reasons for non-vaccination; two systematic reviews. *BMC Public Health* **2018**, *18*, 196. [CrossRef]
46. Woo Park, H.; Park, S.; Chong, M. Conversations and Medical News Frames on Twitter: Infodemiological Study on COVID-19 in South Korea. *J. Med. Internet Res.* **2020**, *22*, e18897. [CrossRef]
47. Cori, L.; Bianchi, F.; Cadum, E.; Anthonj, C. Risk Perception and COVID-19. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 3114. [CrossRef]
48. Benecke, O.; DeYoung, S.E. Anti-Vaccine Decision-Making and Measles Resurgence in the United States. *Glob. Pediatric Health* **2019**, *6*. [CrossRef]
49. Kata, A. A postmodern Pandora's box: Anti-vaccination misinformation on the internet. *Vaccine* **2010**, *28*. [CrossRef]
50. Kirby, T. New variant of SARS-CoV-2 in UK causes surge of COVID-19. *Lancet Respir. Med.* **2021**, *9*, e20–e21. [CrossRef]
51. French, J.; Deshpande, S.; Evans, W.; Obregon, R. Key guidelines in developing a pre-emptive COVID-19 vaccination uptake promotion strategy. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 5893. [CrossRef] [PubMed]
52. Puri, N.; Coomes, E.A.; Haghbayan, H.; Gunaratne, K. Social media and vaccine hesitancy: New updates for the era of COVID-19 and globalized infectious diseases. *Hum. Vaccin. Immunother.* **2020**, *16*, 2586–2593. [CrossRef] [PubMed]

8. 3. Publicación N°3

“COVID-19 Y Vacunación: análisis del papel de las instituciones públicas en la difusión de información a través de twitter”

8.3.1. Presentación de la publicación.

- **Título:** COVID-19 Y Vacunación: análisis del papel de las instituciones públicas en la difusión de información a través de twitter
- **Autores** Iván Herrera-Peco, Carlos Ruiz Núñez, Beatriz Jiménez-Gómez, Carlos Santiago Romero-Magdalena y Elvira Benítez De Gracia
- **Filiación:** Departamento de enfermería, Facultad de Medicina, Universidad Alfonso X el Sabio. Villanueva de la Cañada.
- **Revista:** Revista Española de Salud Pública
- **Volumen:** 95 **Número:** 16
- **Año de Publicación:** 2021

8.3.2. Informe

- El trabajo titulado: “COVID-19 Y Vacunación: análisis del papel de las instituciones públicas en la difusión de información a través de twitter” se publicó en la Revista Española De Salud Pública. Actualmente dicha publicación se encuentra indexada en numerosas bases de datos de referencia entre las que destacamos:

- Pubmed
- IBECs
- IME
- DIALNET
- CUIDEN
- SCOPUS (Elsevier)
- EMBASE/Excerpta Médica (Elsevier)
- Directorio Ulrich
- Web of Science (Clarivate Analytics)
- Journal Citation Reports. Science Edition
- Social Sciences Citation Index.

Con respecto del Journal Citation Reports los últimos datos correspondientes al año 2021 indican que la revista ocupa la posición 170 de 176 revistas en el área de Public, Environmental & Occupational Health. Se encuentra en el cuarto Cuartil (Q4), El índice de impacto a 5 años de la revista es de 0,976.

En el momento actual cuenta con 1 cita.

Contribución del doctorando: El doctorando ha participado activamente en la adquisición y procesamiento de los datos y en el análisis de los mismos. La doctoranda ocupa la tercera posición en el orden de los autores.

Contribución de los co-autores: Ivan Herrera Peco y Carlos Ruiz Núñez, diseñaron el procedimiento. Ivan Herrera Participó en la adquisición de datos y procesamiento de los mismos. Carlos Santiago Romero-Magdalena participó en el análisis de los datos. Elvira Benítez De Gracia y Carlos Ruiz Núñez,

participaron en la redacción del manuscrito original. Ivan Herrera Peco participó en la revisión final del manuscrito.

El trabajo presentado no será utilizado como contribución a ningún otro proyecto de tesis doctoral en este u otro programa de doctorado.

Fdo. El director de la Tesis

Dr. Iván Herrera Peco.

8.3.3. Resumen en español

Objetivo: La pandemia de COVID-19 ha sido un momento en el que las redes sociales permiten un aumento de las conversaciones al respecto. Estas conversaciones han difundido diversas conspiraciones sobre las vacunas contra el COVID-19. Por lo tanto, es necesario desarrollar estrategias de comunicación, lideradas por cuentas oficiales, que ofrezcan información accesible sobre la vacunación como estrategia preventiva de salud pública. El objetivo de este estudio fue analizar el papel de las instituciones públicas en la campaña de Twitter #yomevacuno para hacer frente a la desinformación sobre la vacunación contra el COVID-19.

Métodos: este artículo realiza un análisis de redes sociales y un análisis de contenido de los datos de Twitter, utilizando el software NodeXL, del 8 al 23 de diciembre de 2020. Los tweets incluyeron el contenido del hashtag #yomevacuno.

Resultados: Se recogieron un total de 6.080 interacciones, el 82% fueron tuits. Los datos muestran que las instituciones públicas generan el 53,36% de la información de tráfico, el más importante fue el *Ministerio de Sanidad* de España. El análisis de contenido reveló que el 48% de una muestra de 50 tuits, el mensaje se centró en la vacunación como una responsabilidad social para vencer la pandemia de COVID-19.

Conclusiones: La estrategia de comunicación del hashtag #yomevacuno, ha sido liderada por el *Ministerio de Sanidad* de España, en comparación con otras campañas en las que no hubo una gran presencia de instituciones públicas. Este caso representa la importancia de las redes sociales como medio de difusión y prevención, incluso en la salud pública, y la necesidad de que sean lideradas por organismos públicos y no por usuarios individuales.

8.3.4. Copia del tercer manuscrito

Rev Esp Salud Pública. 2021; Vol. 95: 16 de junio e1-16.

www.mschs.es/resp

ORIGINAL

Recibido: 30 de diciembre de 2020
Aceptado: 28 de abril de 2021
Publicado: 16 de junio de 2021

COVID-19 Y VACUNACIÓN: ANÁLISIS DEL PAPEL DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS EN LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN A TRAVÉS DE TWITTER

Iván Herrera-Peco (1,2), Carlos Ruiz Núñez (3), Beatriz Jiménez-Gómez (1), Carlos Santiago Romero-Magdalena (4) y Elvira Benítez De Gracia (4)

(1) Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Alfonso X el Sabio. Villanueva de la Cañada. Madrid. España.

(2) Fundación Alfonso X el Sabio. Villanueva de la Cañada. Madrid. España.

(3) HAR Loja. APS Poniente. Granada. España.

(4) Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Alfonso X el Sabio. Villanueva de la Cañada. Madrid. España.

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

RESUMEN

Fundamentos: Durante la pandemia de COVID-19, las redes sociales han servido de medio para difundir mensajes a favor y en contra de las vacunas. Es por tanto necesario desarrollar estrategias de comunicación, lideradas por organismos oficiales, que ofrezcan información accesible sobre la vacunación como medida preventiva de Salud Pública. El objetivo de este estudio fue analizar el papel en Twitter de las instituciones públicas en la campaña de concienciación sobre la vacunación frente a la COVID-19.

Métodos: Se desarrolló un análisis de los mensajes enviados a través de Twitter que contuvieran el *hashtag* #yomevacuno, entre los días 8 y 23 de diciembre de 2020, utilizando el software *NodeXL*. Se analizó tanto el flujo de información como los usuarios más influyentes en la red #yomevacuno, así como el contenido de los tuits.

Resultados: Se recopilaron 6.080 interacciones, donde el 8,2% fueron contenidos originales (*tuits*). Se observó que las instituciones oficiales generaron el 53,36% del tráfico total, siendo la más activa el Ministerio de Sanidad. El análisis de contenidos mostró que el mensaje principal fue el de la apelación a la vacunación frente a la COVID-19 como responsabilidad social (48%).

Conclusiones: En este estudio se observa la estrategia de comunicación del *hashtag* #yomevacuno a favor de la campaña de vacunación frente a la COVID-19. Esta campaña muestra como, en contraposición a otras campañas de fomento de estrategias de prevención de Salud Pública, una institución pública (el Ministerio de Sanidad) lidera el flujo de información ofrecida a los usuarios de la red social Twitter. Este caso representa la importancia de las redes sociales como medio de información y prevención en Salud Pública y la necesidad de que sean lideradas por organizaciones públicas más que por usuarios individuales.

Palabras clave: COVID-19, Desinformación, Redes sociales, Salud Pública, Twitter, Vacunas.

ABSTRACT

COVID-19 and vaccination: analysis of public institution's role in information spread through Twitter

Background: The COVID-19 pandemic has been a time where social media allows increased conversations about it. These conversations have spread various conspiracies about vaccines against COVID-19. It is, therefore, necessary to develop communication strategies, led by official accounts, that offer accessible information on vaccination as a preventive public health strategy. The aim of this study was to analyze the role of public institutions on Twitter campaign #yomevacuno to deal with misinformation about vaccination against COVID-19.

Methods: This paper performs a social network analysis and content analysis of Twitter data, using *NodeXL* software, from December 8th to 23rd, 2020. Tweets included content #yomevacuno hashtag.

Results: A total of 6,080 interactions were collected, 82% were tweets. Data shows that public institutions generate 53.36% of traffic information, the most important was the *Ministerio de Sanidad* from Spain. Content analysis revealed that 48% of a sample of 50 Tweets the message was focused on vaccination as a social responsibility to defeat COVID-19 pandemic.

Conclusions: The communication strategy of #yomevacuno hashtag, has been led by the *Ministerio de Sanidad* of Spain, by comparison to other campaigns in which there was no large presence of public institutions. This case represents the importance of social media as a way to spread information and prevention, even in public health and the need for them to be led by public organizations rather than by individual users.

Key words: COVID-19, Misinformation, Public Health, Social media, Social networking, Twitter, Vaccines.

Correspondencia:
Iván Herrera-Peco
Avda. Universidad, 1
28691 Villanueva de la Cañada, Madrid, España
iherrpec@uax.es

Cita sugerida: Herrera-Peco I, Ruiz Núñez C, Jiménez-Gómez B, Santiago Romero-Magdalena CS, Benítez De Gracia E. COVID-19 y vacunación: Análisis del papel de las instituciones públicas en la difusión de información a través de Twitter. Rev Esp Salud Pública. 2021; 95: 16 de junio e202106084.

INTRODUCCIÓN

A principios del mes de enero de 2020 se pudo identificar un nuevo virus, el SARS-CoV-2, responsable de la enfermedad conocida como COVID-19^(1,2), que cursa con una serie de síntomas físicos tales como fiebre, tos, fatiga o dolor de cabeza, entre otros, pero también con afecciones respiratorias como rinorrea, neumonía o síndrome de distrés respiratorio agudo^(2,3,4).

La COVID-19 presenta una serie de características que han facilitado su rápida expansión, lo que hizo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) definiera la enfermedad como una pandemia global el 31 de enero de 2020⁽⁵⁾. A 15 de diciembre de 2020 se han reportado a nivel mundial un total de 70.476.836 casos de pacientes positivos por COVID-19, y 1.599.922 de muertes confirmadas desde el 30 de diciembre de 2019⁽⁶⁾.

La ausencia de tratamientos y medidas de prevención dentro de la categoría de fármacos, como son las vacunas^(7,8), generó un esfuerzo por parte de muchos países en el desarrollo de diferentes estrategias para combatir la COVID-19, entre las que destacan aproximaciones terapéuticas y medidas preventivas como fármacos antivirales y vacunas frente al SARS-CoV-2^(9,10).

Si bien las vacunas han sido uno de los mayores logros en cuanto a la Salud Pública⁽¹¹⁾, teniendo un papel crucial en la prevención de enfermedades transmisibles⁽¹²⁾ mediante la consecución de altos niveles de inmunidad en la población⁽¹³⁾, no están exentas de detractores que propagan información falsa relativa a la seguridad de las vacunas, su composición o incluso los efectos adversos, representando una barrera ante la iniciativa de vacunación⁽¹⁴⁾ en cuanto a que la influencia de su mensaje puede llegar a disminuir la cobertura vacunal de la población⁽¹⁵⁾.

Hoy día, el uso de internet en general, y de las redes sociales en particular, como medio de comunicación y de intercambio de información, está cobrando mayor relevancia, habiéndose convertido en el lugar a donde muchos ciudadanos acuden a buscar información relativa a la salud^(14,16). Esta situación hace que las redes sociales puedan emplearse para difundir información fidedigna y real en lo relativo a la salud⁽¹⁷⁾, como los esfuerzos de comunicación por parte de las autoridades sanitarias ante programas de Salud Pública tan importantes como los de la vacunación. Pero también el rápido y fácil acceso a las redes sociales y la no existencia de controles de los contenidos puede hacer que éstas se conviertan en un medio de dispersión de la desinformación en salud^(16,17).

En las redes sociales, donde prima la libertad de expresión, y a las que muchas personas han acudido en busca de información sobre la COVID-19 ante lo que consideraban una ausencia de información oficial⁽¹⁸⁾, es donde los grupos que expresan sus opiniones contra las vacunas o que incluso niegan la gravedad o existencia de la COVID-19 han ofrecido contenidos desinformadores. Estos grupos, a menudo, usan argumentos singulares e incluso inventados⁽¹⁹⁾ para atacar a todo aquello relacionado con las vacunas frente a la COVID-19 como, por ejemplo, que la vacuna contendrá “chips” para facilitar el control mental de la población⁽¹⁴⁾. La propaganda extrema de los efectos negativos, inventados o maximizados por estos grupos, usando las redes sociales más extendidas a nivel mundial (Twitter, Youtube, Instagram o Facebook, entre otras^(20,21)), provoca que puedan llegar a un gran número de personas, sembrando la desinformación⁽²²⁾, llegando a generar miedo⁽²³⁾ e incluso provocando la desconfianza en la información sobre salud proporcionada por las instituciones públicas^(24,25), llegando pues a generar la percepción de que las vacunas son una amenaza para la salud individual^(24,26). El uso sensacionalista de las

redes sociales es un peligro, tanto por la diseminación de la desinformación como por alimentar teorías de conspiración⁽²⁸⁾.

Esta situación hace necesaria que las organizaciones sanitarias en los distintos países implementen medidas de vigilancia y control de las redes sociales para evitar la difusión de este tipo de contenidos. Algunas de las acciones desarrolladas con este fin se basan en: la modificación de los algoritmos de búsqueda, de tal modo que se ofrezca la información oficial procedente de fuentes verificadas antes que contenido no verificado⁽¹⁴⁾; la creación de cuentas institucionales en las principales redes sociales para proporcionar información verificada^(28,29); incluso el desarrollo de sistemas de revisión rápida de contenidos para evitar la difusión de contenido falso^(8,30). Todas estas medidas están enfocadas a ofrecer una información de calidad y verificada, en materia de salud en general y sobre vacunas frente a la COVID-19 en particular, para atajar el problema de Salud Pública que representan los usuarios que difunden mensajes antivacunas⁽³¹⁾.

Atendiendo a todo lo anteriormente expuesto surge la necesidad de conocer con mayor detalle cómo se comportan en redes sociales las iniciativas enfocadas a la transmisión de conocimiento científico y a la difusión de mensajes contrarios a los movimientos negacionistas sobre la pandemia de la COVID-19. El objetivo principal del presente estudio fue analizar la campaña de mensajes a favor de la vacunación ante la COVID-19. Los objetivos secundarios de este estudio se enfocaron al análisis de:

- i) Quiénes son aquellos que difunden originalmente dichos mensajes.
- ii) Qué tipo de mensajes se envían.
- iii) La participación de los organismos oficiales en dicha actividad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y ética del estudio. Se planteó un estudio observacional, retrospectivo y limitado en el tiempo en el que se analizó la actividad en la red social Twitter de usuarios con un uso común del *hashtag* #YoMeVacuno. Al ser un estudio desarrollado sobre una red social y al no existir interacción directa con pacientes u otros datos asociados a personas, a excepción de la actividad en las redes sociales entre usuarios de Twitter, no se requirió ninguna aprobación por parte de un Comité de Ética de la Investigación. Cabe destacar que los datos recogidos en este estudio procedían de usuarios que consintieron que Twitter hiciera públicos todos los datos relativos a su biografía, ubicación y mensajes enviados, entre otros. Sin embargo, y de cara a desarrollar las buenas prácticas de investigación en las redes sociales, se procedió a anonimizar las cuentas de usuarios individuales⁽³²⁾, a excepción de aquellas que representaban a personajes que ostentaban cargos públicos y que así lo definían en su biografía (perfil) de la red social Twitter.

Recogida de datos. La información procedente de los mensajes de esta red social (*tuits*) se recogió a través de la "API" (*application programming interface*) de Twitter mediante autorización como *Twitter Developer*. Además, se usó la versión profesional del *software NodeXL* (*Social Media Research Foundation*) para captación y análisis de los mensajes.

Desde el 8 de diciembre de 2020 se observó un importante aumento de la actividad en redes sociales de los movimientos a favor y en contra de la vacunación frente a la COVID-19, que se capitalizaron en los *hashtags* #yomevacuno y #yonomevacuno, respectivamente. Estos movimientos se iniciaron debido a la situación generada con respecto al inicio de la vacunación en Reino Unido y la aprobación del uso de las vacunas frente a la COVID-19 tanto por

la *Food&Drug Administration* (FDA)(33) estadounidense como por la *European Medicine Agency* (EMA)(34).

Para alcanzar los objetivos propuestos en este estudio, centrados en el análisis de la campaña que buscaba potenciar y concienciar a los usuarios de redes sociales sobre los beneficios de cara a la Salud Pública que tienen los programas de vacunación frente a la COVID-19, se procedió a analizar una de las redes sociales mayoritarias: Twitter. Para recuperar y analizar esta información, se seleccionaron las combinaciones de palabras clave “yomevacuno” y “yo me vacuno”, además del propio *hashtag* #yomevacuno, de tal modo que nos permitiera conocer el flujo de información relativo a la campaña a favor de la vacunación y su proyección a la hora de divulgar la información de apoyo a dicha campaña.

Los usuarios de Twitter que fueron incluidos en los datos habían enviado algún *tuit* con las características anteriormente indicadas en el periodo comprendido entre el 8 de diciembre de 2020 y el 23 de diciembre de 2020. También se incluyeron los usuarios definidos como “no verificados”, al ser uno de los objetivos del estudio el analizar la difusión de los mensajes.

Los criterios de selección de los *tuits* para este estudio fueron: *tuits* publicados en español; *tuits* que incluyeran el *hashtag* #yomevacuno o las palabras clave “yomevacuno” o “yo me vacuno”; *tuits* que hubieran sido publicados entre las 00:00 horas del 8 de diciembre de 2020 y las 22:00 horas del 23 de diciembre de 2020.

Análisis de los datos. El análisis de los datos obtenidos a través de la API de Twitter fue desarrollado en varios pasos. En primer lugar, se procedió a analizar los usuarios que participaban en la red #yomevacuno con el objetivo de encontrar a los usuarios más influyentes. El criterio de “influencia” fue medido usando

el *Betweenness Centrality Score* (BCS) que mide la influencia de los vértices (usuarios analizados) sobre el flujo de información hacia otros usuarios y siempre asumiendo que la información viajará a través del camino más corto. El valor del BCS reflejará cómo un usuario puede controlar la información, al elegir si la comparte o no, hacia su red de contactos^(35,36,37).

Posteriormente, se procedió a recopilar y agrupar a todos los usuarios en grupos usando el algoritmo de generación de grupos denominado como Clauset-Newman-Moore. Tras este agrupamiento se procedió a generar una representación gráfica de dichos grupos gracias al algoritmo Harel-Koren *Fast Multiscale*, donde el tamaño de cada uno de ellos venía definido por el valor del BCS⁽³⁸⁾.

Por último, realizamos un análisis de los contenidos de los *tuits*. Resulta importante destacar que para desarrollar este análisis sólo se tomaron en cuenta aquellos mensajes definidos como *tuits*, que se consideran como los mensajes que generan contenidos, crean opinión y son diseminados a través de las redes de contactos. Las categorías fueron creadas tras el análisis de los datos, y su codificación posterior fue realizada, de forma independiente, por dos investigadores y corroborada por un tercero, de modo que cualquier diferencia en cuanto al abordaje y enfoque fue discutida y resuelta siempre con un total acuerdo entre los investigadores. A la hora de seleccionar el número de *tuits* a analizar se utilizó el método descrito por Ahmed et al (2020)⁽³⁹⁾, donde se seleccionaron el 10% de los *tuits* existentes en la red #yomevacuno.

RESULTADOS

Análisis de interacciones en #yomevacuno. Los datos recopilados durante el periodo indicado permitieron observar que las impresiones generadas por este *hashtag* supusieron un total de 1.093.901. Así mismo, el número de

interacciones fue de 6.080, de las cuales encontramos que los *tuits* representan el 8,2% (499), los *re-tuits* el 52,09% (3.171), las respuestas a *tuits* el 2,48% (151), las menciones a *tuits* el 6,24% (380) y las menciones sin *re-tuit* el 31% (1.887).

En cuanto a su actividad, en el periodo analizado, no es hasta el 15 de diciembre cuando se observó un incremento sustancial en las interacciones realizadas usando #yomevacuno. Los días de más actividad fueron el 18 de diciembre, con un total de 1.373 interacciones (22,56% del total) y el día 21 de diciembre, con 1.683 interacciones (27,66% del total) (figura 1).

A la hora de analizar los *tuits* con elementos de generación de contenido se encontró que la mayor generación de *tuits* fueron los días 17 de diciembre con 182 (19,34% de las interacciones totales) y el 21 de diciembre con 52 (3,09% de las interacciones totales). En la figura 1 se puede observar cómo se generó un pico de

interacciones el 18 de diciembre, atendiendo a la generación de un mayor número de *tuits* en el día anterior.

Análisis de la red social. En la figura 2 pueden observarse cómo fluye la información entre los diferentes vértices, siendo éstos los diferentes usuarios. Los grupos observados se constituyeron atendiendo a la frecuencia con la que los usuarios de Twitter citaban a otro u otros usuarios.

Si bien se pudieron observar un total de 380 grupos en el análisis de las interacciones, cabe destacar que se observaron cuatro grandes grupos, entre los que se difundieron mensajes con el *hashtag* #yomevacuno. El grupo 1 estuvo conformado mayoritariamente por cuentas de usuarios con vinculación a los dos grandes núcleos de difusión en ese grupo, las cuentas oficiales del Ministerio de Sanidad y la cuenta oficial del Gobierno de España, si bien es importante destacar la existencia de un gran grupo de usuarios conectores entre la

Figura 1
Número de interacciones totales por día del *hashtag* #yomevacuno.

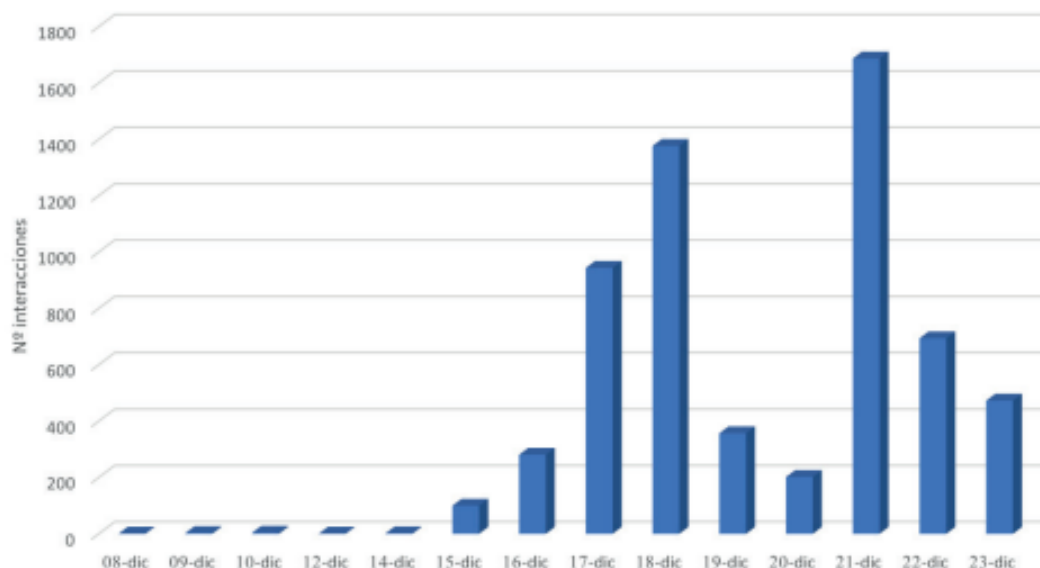
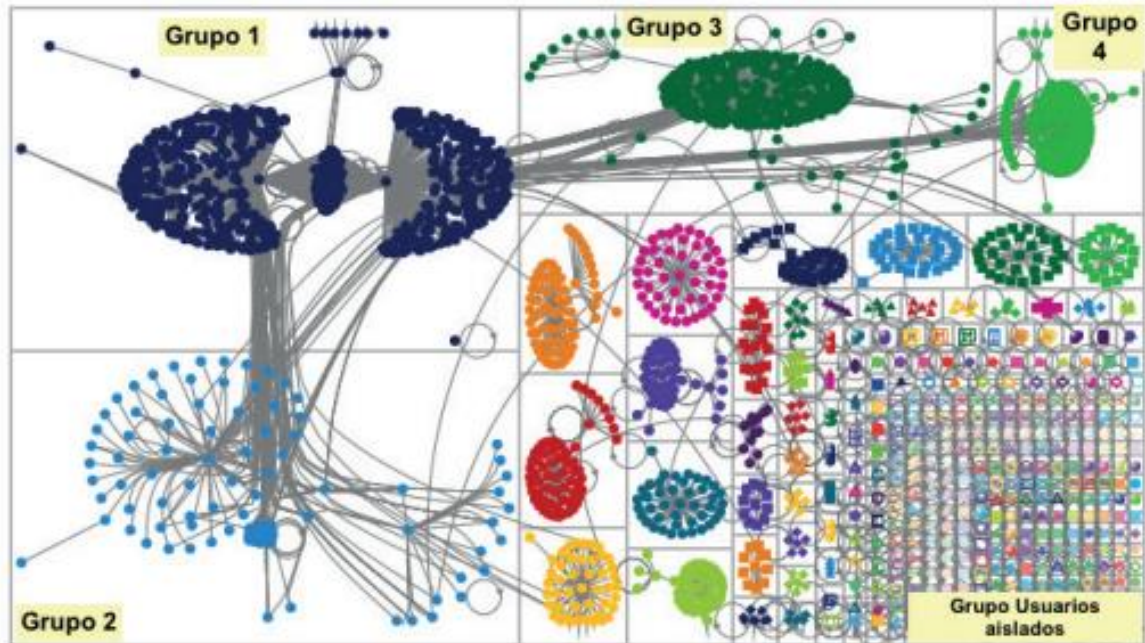


Figura 2
Gráfico de la red social de #yomevacuno.



Se puede observar en la figura los principales grupos de usuarios que se conforman alrededor de su valor de BCS y atendiendo a la temática de los mensajes generados, enviados y recibidos.

primera, que recogían y dirigían los mensajes a la segunda cuenta, la cual también difundía la información hacia otros usuarios.

El grupo 2 estaba conformado principalmente por cuentas oficiales de organismos, donde destacaban organizaciones de la Unión Europea, así como diferentes cuentas personales de individuos vinculados a organizaciones, como el Ministerio de Sanidad, del grupo 1. Por otro lado, el grupo 3 estuvo conformado en su mayoría por cuentas de instituciones y ciudadanos, profesionales sanitarios, con un perfil enfocado a la difusión de información asociada a los medicamentos y a la seguridad de los mismos. Finalmente, en el grupo 4 se pudieron encontrar usuarios definidos como activistas políticos.

Así mismo, cabe destacar a un gran grupo de usuarios, definidos como grupos aislados (figura 2). Este tipo de usuarios es muy habitual en la red social Twitter y se caracterizan por dar su opinión sobre la temática del *hashtag* analizado pero sin interactuar con otros usuarios.

Análisis de los usuarios. Como puede observarse en la tabla 1, se recopilaban los 10 usuarios de Twitter más influyentes, usando el valor BCS como criterio de clasificación. Así mismo, se facilita una descripción general de la cuenta, se facilita el valor “*pagerank*” (que es una medida de la posibilidad de que cualquier usuario llegue a los mensajes de esa cuenta entrando en la red social Twitter -con un 85% de probabilidad-), el número de seguidores de

Tabla 1
Listado de usuarios de Twitter más influyentes atendiendo al valor de interacción en la red social analizada.

Cuenta	Descripción	Valor de interacción	Pagerank	Seguidores	Grupo
@sanidadgob	Cuenta Oficial del Ministerio de Sanidad	2.374.284,987	286.490	603.951	G1
@EMA_News	Cuenta oficial de la Agencia Europea responsable de la evaluación y supervisión de medicinas	944.199,663	168.428	59.448	G2
@AEMPSGOB	Cuenta Oficial de la Agencia Española de Medicamentos y productos sanitarios	917.876,405	107.345	42.990	G3
@desdelamoncloa	Cuenta oficial en Twitter del Gobierno de España	553.721,661	89.493	750.085	G1
Usuario#1	Ciudadana	433.595,884	29.072	7.535	G4
Usuario#2	Ciudadano	177.106,144	19.812	27.194	G7
@silvia_calzon	Ciudadano (Secretaría de Estado de Salud)	160.118,699	20.895	2.453	G2
@EU_Commission	Cuenta oficial de la Comisión Europea	152.567,392	30.078	1.420.312	G2
Usuario#3	Ciudadano	82.384,904	1.426	2.075	G3
@salvadorilla	Ciudadano	77.850,270	40.446	92.042	G1

esas cuentas en la ventana temporal analizada y, por último, información sobre el grupo en el que se incluían y que se definen en la figura 2.

Además de los datos anteriores, se calculó el porcentaje de tráfico generado, encontrándose a nivel de cuentas oficiales de instituciones públicas que @sanidadgob representó el 25,87%

del total, @EMA-news el 13,22%, @aempsgob el 8,27% y @desdelamoncloa el 6,002%. A nivel de cuentas personales, aquellas que participaron en un mayor porcentaje en la generación de tráfico de información fueron @salvadorilla con un 3,38%, Usuario#1 con un 2,24% y, finalmente, @silvia_calzon con una participación del 1,71%.

Cabe reseñar que a la hora de valorar la actividad temporal de estas cuentas, se encontró que tanto las cuentas oficiales del Gobierno de España (@desdelamoncloa), como la del propio Ministro de Sanidad, la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios (@aempsgob) y la Agencia Europea del Medicamento (@EMA_news), generaron una gran cantidad de interacciones el día 21 de diciembre (figura 3).

Se observó que entre los diez usuarios más influyentes aparecían cinco cuentas oficiales de organismos, tanto del Gobierno de España como de la Unión Europea. Del Gobierno de España encontramos 2 instituciones enfocadas a la Salud, como eran el Ministerio de Sanidad (@sanidadgob) y la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (@AEMPSGOB), mientras que la tercera cuenta en importancia se correspondía con la

cuenta oficial del propio Gobierno de España (@desdelamoncloa). En cuanto a las cuentas personales de ciudadanos, de las cinco encontradas destacaron la cuenta llamada @silvia_calzon, Secretaria de Estado de Sanidad, y la cuenta denominada @salvadorilla, Ministro de Sanidad en el momento de la redacción de este manuscrito y, por tanto, con vinculación directa con el Ministerio de Sanidad. También es importante destacar el papel de la usuaria definida como Usuario#1, debido al peso específico en la generación de tráfico de información en este hashtag y que, atendiendo a la definición que aparece en su biografía (perfil) se enmarcaba en el grupo de activistas con perfil político.

En la figura 4 pueden verse (marcado en color rojo) el flujo de las interacciones existentes entre las principales cuentas y el resto de usuarios que conformaban la red social de #yomevacuno.

Figura 3
Esquema de la actividad de las cuentas más influyentes de la administración pública española y europea en el hashtag #yomevacuno.

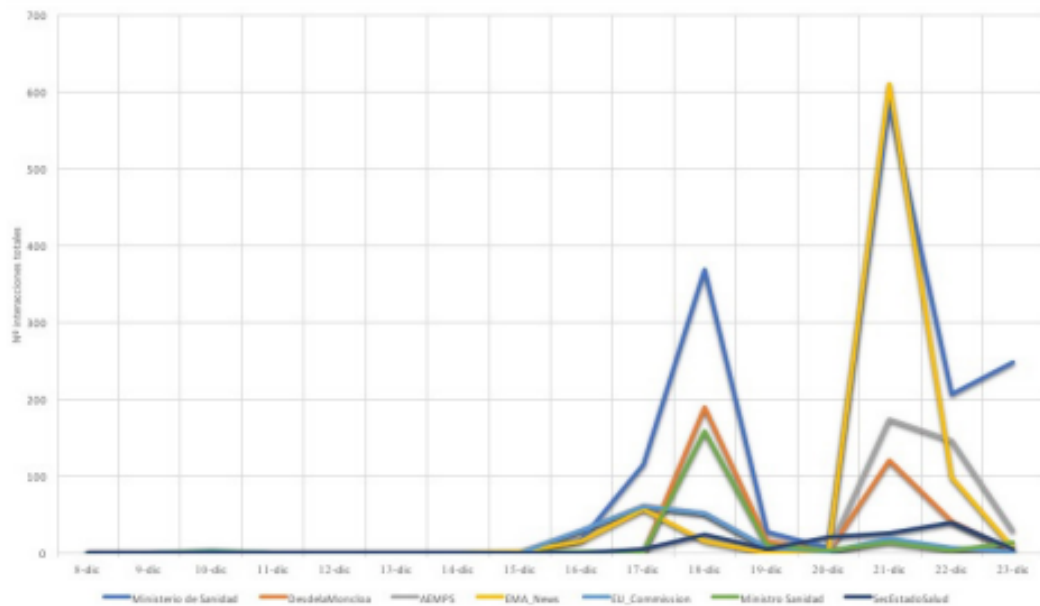
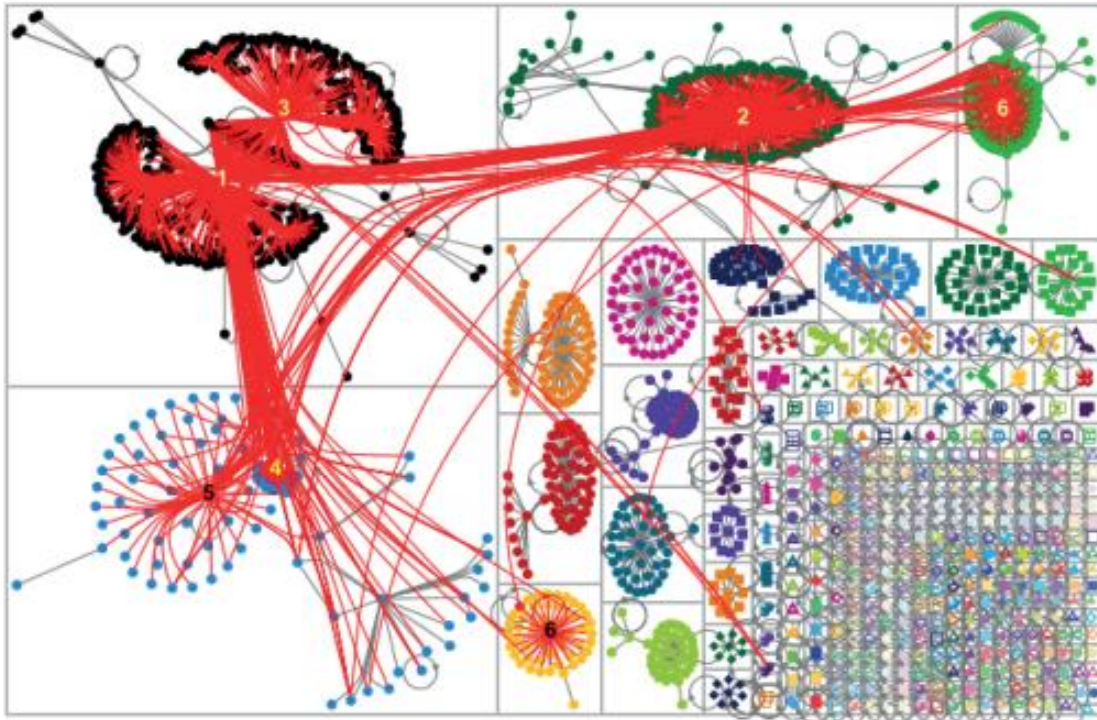


Figura 4
Se muestra el flujo de información controlado, y difundido,
por los principales usuarios en la red #yomevacuno.



Las líneas rojas muestran las vías de envío y recepción de información entre los grupos de usuarios, que han sido definidos por su BCS, observándose la importancia en la generación de información que tiene el grupo 1 (Ministerio de sanidad y Cuenta oficial del Gobierno de España). Este gráfico muestra la capacidad de difusión que poseen las principales cuentas encontradas en #yomevacuno, donde: 1) Ministerio de Sanidad; 2) Agencia Española del Medicamento y productos sanitarios; 3) Cuenta oficial del Gobierno de España; 4) Agencia Europea del Medicamento; 5) Secretaría de Estado de Salud; 6) ciudadano.

Análisis de contenidos de los tuits. El total de *tuits*, entendidos como generación de contenido original, fue de 493 de un total de 6.080 interacciones posibles, lo que representa el 8,11% de las interacciones en la red social definida por el *hashtag* #yomevacuno. Del total de *tuits* generados, se observó que el 96,75% (477 *tuits*) presentaban un contenido positivo hacia la vacunación y la vacuna frente a la COVID-19, frente al 3,25%⁽¹⁶⁾ que presentaron un contenido negativo con respecto a la intención de potenciar el uso de la vacuna frente a la COVID-19.

Este movimiento de #yomevacuno tuvo un efecto residual dentro del peso en el tráfico de datos del *hashtag* #yomevacuno (0,002%), observándose que estos mensajes fueron enviados y retuiteados por los mismo usuarios que los generaron.

Para desarrollar un análisis de los contenidos de los *tuits*, se seleccionó de forma aleatoria una muestra de 50 *tuits*, revelando que la temática de los mensajes podría dividirse en 5 grupos:

- i) Vacunación como responsabilidad social.
- ii) Mensajes contrarios a la vacunación.
- iii) Mensajes anti-negacionistas.
- iv) Información sobre el proceso de vacunación.
- v) Mensajes generales sin contenido específico (tabla 2).

El mayor grupo de mensajes se centró en la exposición a la vacunación frente a la COVID-19 como una muestra de responsabilidad social, representando el 48% (n=24/50) de los mensajes analizados. Este tipo de mensajes poseían un contenido positivo hacia la vacunación frente a la COVID-19, encontrándose además una gran cantidad de enlaces a fuentes de información externas (webs de organismos oficiales) así

como *hashtags* para dar más visibilidad al mensaje.

Por otro lado, se observó que el 16% (n=8/50) de los mensajes analizados ofrecían información sobre cómo se iba a llevar a cabo la vacunación. Más concretamente, indicaban el inicio del proceso y el orden de la vacunación atendiendo a los diferentes tipos de población.

Además, se encontró un grupo de mensajes, contrarios a la vacunación, en los que se negaba la existencia del virus o se indicaba que la vacuna modificará el ADN de los seres humanos, representando el 6% (n=3/50) del total de los mensajes. Pero frente a estos, en el *hashtag* #yomevacuno surge un grupo de mensajes, el 12% (n=6/50) del total, cuyo contenido se enfocaba claramente a desmontar los bulos relacionados con la vacuna.

Tabla 2 Ejemplos de contenido de tuits individuales (anonimizados).			
Categoría	Temática	Ejemplo	Tuits incluidos (n; %)
1	Mensajes contrarios a la vacunación	"#YONOMEVACUNO #yomevacuno. Comienza los LOBBIES de la Industria a MATAR a los Ancianos y dejar con síndrome de BELL a los Jóvenes, Sus Armas de llamar BULO a los que sabemos la Verdad"	3; 6%
2	Mensajes anti-negacionistas	"El ARN de las vacunas NO puede modificar tu ADN. Las vacunas NO tienen chips de rastreo. Los videos de youtube y cadenas de whatsapp NO son fuentes confiables. #YoMeVacuno"	6; 12%
3	Información sobre la gestión de la vacunación	"La vacunación contra el coronavirus comenzará en España entre los días 27 y 29 de diciembre. Se distribuirá en 50 puntos del país y se priorizará su distribución en residencias, centros sociosanitarios o grandes dependientes. #YoMeVacuno"	8; 16%
4	Mensajes generales sin contenido específico	"#YoMeVacuno y dentro de poquito"	9; 18%
5	Vacunación como responsabilidad social	"La vacunación es importante por dos aspectos: 1. Evitar individualmente padecer la enfermedad 2. Es un gesto de solidaridad para detener la transmisión. Hoy, la Unión Europea da un paso muy importante para proteger la salud de la ciudadanía. #YoMeVacuno"	24; 48%

Finalmente, aparece la categoría denominada como mensajes generales, sin contenido específico, siendo aquellos que no aportaban información o que sólo incluían un *hashtag*, creando solo ruido social. Estos representaron el 18% (n=9/50) del total de mensajes.

En cuanto a los enlaces que se encontraron en estos mensajes, el 44% del total incluían enlaces externos. Con respecto a los mensajes positivos hacia #yomevacuno se encontró que el 29,79% (n=14/47) contenía enlaces externos a páginas de instituciones públicas relacionadas con Sanidad, siendo dos de ellos enlaces a canales de YouTube de la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios. El 14,89% (n=7/47) de los mensajes positivos contenía enlaces a webs de medios de comunicación (periódicos y televisiones). Con respecto a los mensajes contrarios a #yomevacuno, sólo 1 mensaje contenía enlaces externos (33,33%; n=1/3) y éste dirigía al canal de YouTube de un usuario que se autocalificaba como antivacunas (figura 4).

DISCUSIÓN

Una vez obtenidos y analizados los resultados se procedieron a contestar a las preguntas de investigación planteadas.

En primer lugar, y contestando a la pregunta de quiénes difunden originalmente los mensajes en la red #yomevacuno y el papel de las organizaciones públicas en la misma, se encuentra que existen una serie de grupos muy bien definidos dentro de la campaña #yomevacuno. La existencia de estos cuatro grupos, incluyendo a las instituciones públicas a nivel nacional (grupo 1) e internacional (grupo 2), muestran la existencia de una estructura jerárquica en cuanto a la generación de información.

Las cuentas de usuarios de Twitter que difunden principalmente los mensajes dentro de

la red de #yomevacuno son organismos oficiales frente a cinco ciudadanos, de los cuales dos de ellos son figuras públicas de gran peso en el Ministerio de Sanidad. Esta situación se asocia a las estrategias de difusión planteadas por parte de organizaciones públicas, asociadas al sistema sanitario, con mayor peso en las redes sociales en general, y Twitter en este caso particular, como forma de estar presente en ellas y poder ofrecer información verificada y de calidad en temas sanitarios y de salud a sus usuarios⁽¹⁴⁾. Atendiendo a los datos observados no aparecen grandes usuarios “*influencers*” o generadores de opinión entre aquellos que difunden el *hashtag* #yomevacuno en el periodo analizado. Esta estrategia de visibilidad y de aparición como elementos, no sólo generadores de información fiable, sino activos en la difusión de la información generada, se contraponen con la observada en algunas otras campañas de prevención de Salud Pública en redes sociales, como puedan ser la campaña para la vacunación de la gripe estacional⁽¹¹⁾ o las campañas del *Día Mundial sobre la Concienciación sobre la Salud Mental*⁽⁴⁰⁾, donde las instituciones públicas tienen poca presencia y no son consideradas como elementos centrales del discurso de la campaña⁽⁴¹⁾. Esta situación hacía que quedara en manos de usuarios individuales, con mayor o menor capacidad de influencia en la red, la difusión del mensaje central de la campaña de prevención de salud^(11,39).

La situación observada, en la cual el Ministerio de Sanidad y la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios generan de forma conjunta más de 34% del flujo de interacciones en la red, siendo el principal elemento generador de opinión en la red analizada, hacen ver que el Gobierno de España ha desarrollado una estrategia de comunicación clara, evitando situaciones que se dieron anteriormente, en la que la información veraz se dejaba en manos de usuarios o que, incluso, la presencia en Twitter de estas cuentas

era anecdótica⁽⁴²⁾ y no aportaban información suficiente a la población⁽⁴³⁾.

En cuanto al análisis de las interacciones en las que participan los principales usuarios de tipo institucional, se encuentra que la acción mayoritaria del público es la adherencia a lo que escriben las cuentas de instituciones públicas, asociado al elevado número de retuits encontrados, más que generando contenidos a través de nuevos *tuits*, de forma que puede asociarse a una estructura jerárquica de participación y difusión del mensaje enfocado a la seguridad y eficacia de la vacunación en general, y de la vacuna frente a la COVID-19 en particular.

La gran actividad de las cuentas institucionales puede apreciarse, sobre todo, en las cuentas del Ministerio de Sanidad, la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios y de la EMA el 21 de diciembre, coincidiendo con la aprobación de la vacuna de Pfizer BioNTech por parte de la EMA para su uso en la Unión Europea⁽³⁴⁾. Esto hace ver la posible existencia de una estrategia destinada a ofrecer la información de la aprobación e inicio de la campaña de vacunación en España, para fomentar así la información y provocar la tranquilidad de la población ante la disponibilidad de la vacuna como medio para obtener la inmunidad^(11,15).

Con respecto a la pregunta de investigación encaminada a responder qué tipo de mensajes se envían dentro de la red #yomevacuno, se observa que el tipo de mensajes más habitualmente enviados dentro del *hashtag* #yomevacuno son positivos hacia la vacunación e incluso hacia la vacuna frente a la COVID-19, los cuales proceden en su mayoría de las cuentas de instituciones públicas. Estos mensajes buscan ofrecer información clara y concisa a la población, encontrándose que la mayoría de los *tuits* analizados incluyen enlaces externos a fuentes de información tanto primaria como secundaria.

Sin embargo, es necesario destacar que se encontraron una serie de mensajes contrarios a las vacunas y a las campañas de vacunación frente a la COVID-19. Estos mensajes representaron el 6% del total de *tuits* analizados y sus contenidos se enfocaban a ofrecer mensajes negacionistas, que se centran en negar la existencia del virus, o bien siendo mensajes antivacunas que usaban el argumento de que la modificarán el ADN de los seres humanos. Si bien estos mensajes y los usuarios que los difundían no son mayoritarios, sí se percibe la dinámica de actuación de estos grupos, donde prima la actuación en solitario o mediante grupos pequeños y escasamente organizados pero que difunden sus mensajes en todos los foros posibles^(44,45,46,47). Además, se observa que mantienen la estructura de sus mensajes, previamente descrita por otros estudios, la cual se fundamenta en narrativas atractivas y simples que ponen en duda la seguridad o eficacia de las vacunas e incluso la propia existencia del agente patógeno^(23,24,42,48).

A pesar del esfuerzo que se desarrolla por parte de las instituciones a través de sus cuentas oficiales, es importante destacar que existen estudios en los que se indica que las teorías de la conspiración sobre temas de salud en general, y sobre la COVID-19 en particular, se asocian a un rechazo de la información procedente de las autoridades sanitarias^(22,23,24,25,26,27).

Hasta donde los autores conocen, éste es el primer estudio en el que se analiza el *hashtag* #yomevacuno y se estudia la red de usuarios asociada a este *hashtag*, en *tuits* difundidos en español, así como el papel de las instituciones públicas en la difusión de este mensaje de cara a la vacunación frente a la COVID-19. El objetivo de la campaña focalizada en #yomevacuno es el de ofrecer información fidedigna con la intención de disminuir la incertidumbre e incluso el miedo de la población^(18,22,23) con respecto a la

vacuna frente a la COVID-19, generados por movimientos negacionistas y antivacunas^(19,26,27). Si bien la campaña posee tintes muy jerarquizados, dominando la creación de contenido por parte de las instituciones oficiales, la presencia de estas cuentas es una fortaleza de la que adolecen otras campañas en las que no existen referentes en salud, sean instituciones públicas o privadas, para ofrecer información verificada^(11,36,40). Sin embargo, y a pesar de esta ventaja, parece necesario disponer de un mayor número de personas con perfiles dispares que, de forma altruista, puedan ayudar a la difusión de información verificada no vinculada a organismos oficiales, para evitar así el rechazo que la información desde organismos gubernamentales pueda generar en cierta parte de la población^(24,25).

Como limitación al presente estudio cabe destacar el haber utilizado únicamente la red social Twitter, lo cual limita el análisis de la campaña a los usuarios de esta red social. Por otro lado, el hecho de recuperar la información usando una palabra clave concreta puede hacer que se hayan perdido usuarios que escribieron de forma positiva sobre la vacuna frente a la COVID-19 sin usar el *hashtag* concreto. Sin embargo, el estudio de la nube de *hashtags* sobre la actitud a favor de la vacuna, arroja que el *hashtag* #yomevacuno (con sus posibles variantes, ya que conocemos que Twitter no es *case sensitive* y por tanto no influyen las mayúsculas) era el más representativo. Por último, si bien puede ser considerada una limitación reducir el estudio a un único idioma al recuperar *tuits* únicamente en español, consideramos ésta una característica destacable de nuestro estudio, ya que en multitud de ocasiones se incide en estudios que se realizan sobre *tuits* o mensajes escritos en inglés y se dejan de analizar otros idiomas. Atendiendo a que la comunidad hispanohablante es una de las más numerosas a nivel mundial, consideramos que el enfoque del análisis de este tipo de mensajes es uno de los objetivos de nuestro estudio.

Finalmente, y como propuesta de acciones futuras encaminadas a plantear una mejor y más efectiva comunicación en redes sociales, sería recomendable que las instituciones públicas y privadas, cuyo objetivo sea el mantenimiento de la Salud Pública, establezcan planes de comunicación entre los que se incluyan programas de vigilancia de la Salud Pública en redes sociales, de tal modo que puedan detectar las necesidades de información demandadas por la población con respecto a temas concretos. Así, serían las propias instituciones u organizaciones quienes generaran contenidos y los difundieran, siempre de un modo apropiado y entendible para la población objetivo, convirtiéndose en ejes vertebradores y referentes de estas acciones. Así mismo, deseamos recalcar la necesidad de que dichas instituciones puedan reclutar usuarios individuales como agentes que ayuden a diseminar la información verificada ofrecida por estas instituciones, siempre con el objeto de que dicha información pueda llegar a grupos sociales que, a priori, pudieran ser reacios a la información que llegase directamente de las instituciones públicas o privadas de referencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lai CC, Shih TP, Ko WC, Tang HJ, Hsueh PR. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *Int J Antimicrob Agents* 2020; 55(3):105924.
2. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun* 2020; 26: 102433.
3. Lake MA. What we know so far: COVID19 current clinical knowledge and research. *Clin Med.* 2020; 20(2), 124-127.
4. Chen N. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: A descriptive study. *Lancet* 2020, 395, 507-513.

5. Wang FS, Zhang C. What to do next to control the 2019-nCoV epidemic?. *The Lancet*. 2020, 395 (10222): 391-3.
6. World Health Organization, Weekly epidemiological update, 15 december 2020. Disponible en <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update--15-december-2020>.
7. Ruiz C, Llopis D, Roman A, Alfayate E, Herrera-Peco I. Spanish radiographers' concerns about the COVID-19 pandemic. *Radiography (Lond)* 2020; S1078-8174(20)30211-X
8. Li JY, You Z, Wang Q, Zhou ZJ, Qiu Y, Luo R, Ge XY. The epidemic of 2019-novel-coronavirus (2019-nCoV) pneumonia and insights for emerging infectious diseases in the future. *Microbes Infect*. 2020;22(2):80-85.
9. Sarwar Z, Ahmad T, Kabar S. Potential approaches to combat COVID-19: a mini review. *Mol Biol Rep* 2020; 47: 9939-9949.
10. Preet Kaur S, Gupta V. COVID-19 vaccine: a comprehensive status report. *Virus Res* 2020; 288: 198114.
11. Cano Garcinuño M, Arce García S. (2020). Análisis de la comunicación en redes sociales de la campaña de la vacuna de gripe en España. *Rev Esp Salud Publica* 2020; 94:202003008.
12. Gunarate KG, Coomes EA, Haghbayan H. Temporal trends in anti-vaccine discourse on twitter. *Vaccine*, 2019; 37: 4867-4871.
13. Wadman M, You J. The vaccine wars. *Science*. 2017; 364-365.
14. Ortiz-Sánchez E, Velando-Soriano A, Pradas-Hernández L, Vargas-Román K, Gómez-Urquiza JL, Cañadas-De la Fuente GA, Albendín-García L. Analysis of the Anti-Vaccine Movement in Social Networks: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(15):5394
15. Tavoschi L, Quattrone F, D'Andrea E, Ducange P, Vabanesi M, Marcelloni F, Lopalco PL. Twitter as a sentinel tool to monitor public opinion on vaccination: an opinion mining analysis from september 2016 to August 2017 in Italy. *Hum Vaccin Immunother* 2020; 1:1062-1069.
16. Ortiz RR, Smith A, Coyne-Beasley T. A systematic literature review to examine the potential for social media to impact HPV vaccine uptake and awareness, knowledge, and attitudes about HPV and HPV vaccination. *Hum Vaccin Immunother*. 2019;15(7-8):1465-1475.
17. Wang Y, McKee M, Torbica A, Stuckler D. Systematic Literature Review on the Spread of Health-related Misinformation on Social Media. *Soc Sci Med*. 2019;240:112552.
18. Rovetta A, Bhagavathula AS. COVID-19-Related Web Search Behaviors and Infodemic Attitudes in Italy: Infodemiological Study. *JMIR Public Health Surveill* 2020 May 5;6(2):e19374.
19. Lloyd Wilson S, Wiysonge C. Social media and vaccine hesitancy. *BMJ Global Health* 2020; 5:e004206.
20. Bora K, Das D, Barman B, Borah P. Are internet videos useful sources of information during global public health emergencies? A case study of Youtube videos during the 2015-2016 Zika virus pandemic. *Pathog Glob Health* 2018;112(6): 320-328.
21. Fung IC, Fu KW, Chan CH, Chan BS, Cheung CN, Abraham T, Tse ZT. Social Media's Initial Reaction to Information and Misinformation on Ebola, August 2014: Facts and Rumors. *Public Health Rep*. 2016;131(3):461-73.
22. Bao Y, Sun Y, Meng S, Shi J, Lu L. 2019 nCoV epidemic: address mental health care to empower society. *Lancet*. 2020;395(10224):e37-e38.
23. James Rubin G, Wessely S. The psychological effects of quarantining a city. *BMJ* 2020;368:m313.
24. Evrony A, Caplan A. The overlooked dangers of anti-vaccination groups' social media presence. *Hum Vaccin Immunother*. 2017;13:1475-6

25. Bennett WL, Livingston S. The disinformation order: Disruptive communication and the decline of democratic institutions. *Eur J Commun*. 2018; 33(2): 122–139. <https://doi.org/10.1177/0267323118760317>
26. Van Bavel JJ, Baicker K, Boggio PS, Capraro V, Cichocka A, Cikara M et al. Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response. *Nat Hum Behav*. 2020; 4(5): 460–471. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z>
27. Rosselli R, Martini M, Bragazzi NL. The old and the new: vaccine hesitancy in the era of the Web 2.0. Challenges and opportunities. *J Prev Med Hyg*. 2016; 57(1): E47–E50. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27346940>
28. Abd-Alrazaq A, Alhuwail D, Househ M, Hamdi M, Shah Z. Top Concerns of Tweepers During the COVID-19 Pandemic: Infoveillance Study. *J Med Internet Res* 2020 Apr 21;22(4):e19016.
29. Steffens MS, Dunn AG, Leask J, Wiley KE. Using social media for vaccination promotion: Practices and challenges. *Digital Health* 2020;6:1-9
30. van der Linden S, Roozenbeek J, Compton J. Inoculating against fake news about COVID-19. *Front Psychol* 2020; 11:566790.
31. Puri N, Coomes EA, Haghbayan H, Gunaratne K. Social media and vaccine hesitancy: new updates for the era of COVID-19 and globalized infectious diseases. *Hum Vaccin Immunother* 2020; 16(11): 2586-2593.
32. Ahmed W, Bath P, Demartini G. Using Twitter as a data source: an overview of ethical, legal, and methodological challenge. *Adv Res Ethics Integrity* 2017:79.
33. Food & Drugs Administration. Disponible en <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/la-fda-toma-accion-clave-en-la-lucha-contra-el-covid-19-al-emitter-una-autorizacion-de-uso-de>.
34. European Medicines Agency. Covid-19 vaccines. Disponible en <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-health-threats/coronavirus-disease-covid-19/treatments-vaccines-covid-19#authorised-medicines-section>.
35. Jimeng S, Jie T. A survey of models and algorithms for social influence analysis. En: *Social Networks data analytics*. Nueva York: Springer: 2011.p.177-214.
36. Burt, Ronald S. *Structural holes: The social structure of competition*. Harvard university press, 2009.
37. Ahmed W, Vidal-Alaball J, Downing J, López Seguí F. COVID-19 and the 5G conspiracy theory: Social network analysis of Twitter data. *J Med Internet Res*. 2020; 22(5): e19458, <https://10.2196/19458>.
38. Clauset A, Newman M, Moore C. Finding community structure in very large networks. *Phys Rev E Stat Nonlin Soft Matter Phys* 2004, 70(6 Pt 2),066111.
39. Ahmed W, Vidal-Alaball J, Downing J, Lopez Segui F. COVID-19 and the 5G conspiracy theory: Social network analysis of Twitter data. *J Med Internet Res* 2020; 22(5):e19458.
40. Saha K, Torous J, Ernala SK, Rizuto C, Staffordm A, De Choudhury M. A computational study of mental health awareness campaigns on social media. *Transl Behav Med*. 2019; 9(6):1197-1207, <https://10.1093/tbm/ibz028>.
41. Johnson NF, Velásquez N, Restrepo NJ, Leahy R, Gabriel N, El Oud S et al. The online competition between pro- and anti-vaccinations views. *Nature*. 2020; 582(7811):230-233; <https://10.1038/s41586-020-2281-1>.
42. Woo Park H, Park S, Chong M. Conversations and Medical News Frames on Twitter: Infodemiological Study on COVID-19 in South Korea. *J Med Internet Res* 2020;22(5):e18897.
43. Cho SE, Jung K, Park HW. Social media use during Japan's 2011 earthquake: how Twitter transforms the locus of crisis communication. *Media International Australia* 2013;149(1):28-40.

8. 4. Publicación N°4

“Nurses facing health misinformation: How to spot scientific articles misuse?”

8.3.1. Presentación de la publicación.

- **Título:** Enfermeras ante la desinformación en salud: ¿cómo detectar el mal uso de artículos científicos?
- **Autores:** Beatriz Jiménez-Gómez, Regina Moldes Moro , María del Carmen Águila Pollo, Paula García Montesinos, Sergio Segado Fernández y Ivan Herrera-Peco
- **Revista:** Archives of Nursing Report
- **Volumen:** 95 **Número:** E1-16
- **Año de Publicación:** 2022

8.4.2. Informe

- El trabajo titulado: “Enfermeras ante la desinformación en salud: ¿cómo detectar el mal uso de artículos científicos?” se publicó en la Revista Archives of Nursing Research. Actualmente dicha publicación se encuentra indexada en las siguientes bases de datos:

- DOAJ
- ROAD
- CrossRef
- Latindex

La revista no se encuentra indexada en el Journal Citation Report, Science Edition.

Contribución del doctorando: El doctorando ha participado activamente en el desarrollo de la revisión bibliográfica, análisis de la información y generación del modelo. Así como la redacción del manuscrito. La doctoranda ocupa la primera posición en el orden de los autores.

Contribución de los co-autores: I.H.P participó en la Conceptualización del trabajo. En la metodología participaron IHP y P-G.-M.; En la investigación, participaron R.M.M. y S.S.-F.; En la redacción del manuscrito original fue desarrollada por P.G.-M., S.S.-F. y M.C.A.P. La revisión del manuscrito final fue desarrollada por I.H.P.

El trabajo presentado no será utilizado como contribución a ningún otro proyecto de tesis doctoral en este u otro programa de doctorado.

Fdo. El director de la Tesis






Dr. Iván Herrera Peco.

8.3.3. Resumen en español

La gran cantidad de información sobre salud que existe actualmente, principalmente en el campo de la social media, ha provocado una infodemia y que unido a la gran cantidad de información errónea a la que se puede acceder, representa un importante problema de salud pública. Los profesionales sanitarios pueden ayudar a detectar e incluso bloquear la difusión de dicha información errónea, así como luchar contra ella desmintiéndola. El objetivo del presente trabajo es desarrollar una propuesta de guía que se utilice para la detección de health misinformation enfocado a los profesionales sanitarios. Dicho modelo se basa en un análisis en profundidad, enfocado a valorar la contextualización de la tipología del documento científico, la posibilidad de extrapolación de la información, la causalidad, así como la calidad de la evidencia científica aportada. Consideramos que además de pedir un esfuerzo a los profesionales sanitarios para evitar la difusión de la health disinformation es esencial ofrecer herramientas para detectarla fácilmente, para lo cual la formación en metodología de investigación es la principal arma del profesional sanitario en la pelea contra la información errónea y sus consecuencias negativas sobre la salud de las personas.

8.4.4. Solicitud aceptación cuarto manuscrito

[ANR] Decisión del editor/a

 colegio enfermeria caceres <ojs@archivesofnursingresearch.com>     ...

Lun 25/04/2022 19:07
Para: Beatriz Jimenez Gomez; Regina María Moldes Moro; Maria del Carmen Aguila Pollo **y 3 más**

PRECAUCIÓN: Este correo electrónico se originó fuera de la organización. No abra enlaces ni archivos adjuntos a menos que pueda confirmar que el remitente es conocido y que el contenido es seguro

Estimada Beatriz Jimenez-Gómez:

Tomamos una decisión sobre su envío a Archives of Nursing Research, "Nurses facing health misinformation: How to spot scientific articles misuse?".

Nuestra decisión es: Aceptar

Agradecemos que haya elegido Archives of Nursing Research como medio de publicación de sus trabajos científicos. Desde el equipo editorial se pondrán en contacto con usted próximamente para la preparación de las galeradas.

Atentamente,

Fidel López Espuela
Editor Jefe de Archives of Nursing Research.

Capítulo IX. CONCLUSIONES

Capítulo IX. CONCLUSIONES

El presente trabajo se ha focalizado en el análisis de conversaciones sobre salud mantenidas en español, debido a que la comunidad hispanohablante es una de las más numerosas a nivel mundial, valorando así el rol de los profesionales sanitarios e instituciones en la información sobre salud difundida en español a través de redes sociales.

A la hora de valorar los datos obtenidos, se ha podido observar que la presencia tanto de las instituciones sanitarias, tanto públicas como privadas, como de profesionales sanitarios, en conversaciones relativas salud sobre la COVID-19, ha sido exiguo. Encontrando que en las redes de conversaciones analizadas la mayoría de los usuarios han sido personas que no expresaban poseer ningún tipo de formación como profesionales sanitarios, siendo estos quienes dominaban las conversaciones y la difusión y dispersión de información relativa a la salud durante la pandemia de la COVID-19.

Ante esto, parece de suma importancia que, los profesionales de la salud entiendan la necesidad de estar presentes en las redes sociales desde un punto de vista profesional, para que puedan convertirse en elementos centrales en la difusión y creación de información confiable desde un punto de vista científico, dirigida al cuidado de la salud.

Creemos que esta situación sugiere la necesidad de implementar acciones de formación a los profesionales sanitarios sobre el uso de las redes sociales para potenciar su participación y mejorar la eficacia de la comunicación. Es importante centrar estas acciones en mostrar cómo preparar tuits fiables, incidiendo en la verosimilitud del contenido, incluyendo fuentes externas y fiables pero también cuidando la redacción de los mensajes.

Consideramos necesario que los profesionales sanitarios, como usuarios individuales, puedan colaborar activamente en la difusión de las políticas públicas de prevención en salud a través de las redes sociales.

Es fundamental desarrollar e implementar programas de vigilancia de la salud pública que incluyan el monitoreo de las redes sociales como una acción prioritaria. La creación de “observatorios” que evalúen conversaciones en redes sociales sobre temas de salud pública permitirán una respuesta rápida contra la desinformación; cuanto más tarde esto, más complejo será hacer llegar la información correcta a la población. Sin embargo, estas acciones deben ser lideradas por las organizaciones sanitarias, tanto públicas como privadas que lideren campañas contra la desinformación en salud.

Los programas de vigilancia también deben incluir acciones de comunicación enfocadas en crear y difundir contenidos de salud verificados en formatos apropiados y comprensibles para la población para contrarrestar la desinformación generada. Desde nuestro punto de vista, es necesario que las organizaciones sanitarias estén presentes en los hashtags potencialmente peligrosos, para ofrecer un discurso correcto y una fuente fiable de información sanitaria.

Con respecto a la temática de los mensajes en las redes de conversación analizadas en este trabajo se han observado dinámicas similares. En la red en la que se potenciaban y enviaban mensajes a favor de medidas preventivas frente a la COVID-19, principalmente la vacunación, se observa que la difusión no se ha centralizado desde instituciones u organizaciones relacionadas con la sanidad. Situación que se ha observado también en las conversaciones en contra de medidas preventivas frente a la COVID-19, principalmente frente a la vacunación.

Las conversaciones centradas en la potenciación y uso de la vacunación se centraban en el uso de mensajes, tanto por parte de instituciones como de usuarios individuales, ya fuesen profesionales sanitarios o ciudadanos sin esa distinción, en la responsabilidad social que implica vacunarse. Seguimiento de mensajes donde se expone el proceso para poder vacunarse y, además, una línea de acción en la que se expone información encaminada a desmontar bulos relacionados con las vacunas frente a la COVID-19. Situación, esta última, liderada por usuarios individuales tanto profesionales sanitarios como otros no

sanitarios, y en la que se participa ninguna organización o institución de índole sanitario o de otro tipo.

En relación a las conversaciones en contra de la vacunación se observó que aparecían que predominaban los mensajes fuertemente enfocados a sembrar el miedo, difundiendo información tergiversada sobre los componentes de la vacuna, así como con su producción o transporte, encontrando líneas de actuación similares al movimiento antivacunas. Otro de los elementos encontrados son los mensajes de índole política en los que predominan los contenidos que potencian el enfrentamiento entre distintos seguidores de partidos políticos. Si bien la tendencia observada no es igual en todos los países, encontrando que la tendencia predominante ha sido la narrativa contra el partido político al que pertenece el equipo de Gobierno del país en el que viven las personas que participan de la conversación.

En este tipo de conversaciones, en contra de las medidas sanitarias implementadas, se observa que no existen cuentas de usuarios a nivel institucional que intenten difundir información verificada en salud, situación que se ve agravada por la escasa presencia de profesionales sanitarios en esas redes de mensajes. Los usuarios que, en redes contrarias a la vacunación, intentan introducir contenido a favor de la vacunación, son siempre usuarios individuales y ninguno de los observados en estos estudios se identifican como profesionales sanitarios.

En el último artículo publicado se ha mostrado uno de los problemas principales de la desinformación en salud, aquella que llega a las personas y que ofrece documentos científicos que, a priori, apoyan las afirmaciones y/o consejos sobre salud.

Esta situación, dado al aparente baño de validez científica, es muy sensible ya que puede producir una confusión importante, haciendo creer que está sustentada en evidencias científicas reales y comprobadas. Esto conlleva a poder ser difundida por los propios profesionales sanitarios, considerados como

exponentes de la veracidad por su propia formación, y que fácilmente puede ser confundida con información científica verificada y de calidad debido a haber sido incorrectamente entendida y asimilada. Para evitar esta situación resulta imprescindible que las enfermeras dispongan de habilidades y competencias necesarias que le permitan detectar la información en salud, especialmente las que puedan ser consideradas como desinformación en salud, siendo de especial interés el desarrollo de las habilidades de metodología de investigación y lectura crítica de artículos científicos.

Consideramos que estos sencillos puntos, que conforman nuestra propuesta de algoritmo de decisión, pueden facilitar en gran medida que las enfermeras puedan reconocer ciertos elementos, comunes, a este tipo de información, y se consoliden como elementos referentes en la lucha contra difusión de la desinformación en salud.

Además, consideramos que este rol de la enfermera puede suponer para la población una reducción de la incertidumbre, miedo e incluso desafección hacia los tratamientos, fármacos y estrategias de cuidados, debido a la intoxicación informativa generada por la infodemia en materia de salud.

Capítulo X. BIBLIOGRAFÍA

Capítulo XI. BIBLIOGRAFÍA

- Abd-Alrazaq, A., Alhuwail, D., Househ, M., Hamdi, M., & Shah, Z. (2020). Top Concerns of Tweepers During the COVID-19 Pandemic: Infoveillance Study. *Journal of medical Internet research*, 22(4), e19016. <https://doi.org/10.2196/19016>
- Adil, M. T., Rahman, R., Whitelaw, D., Jain, V., Al-Ta'an, O., Rashid, F., Munasinghe, A., & Jambulingam, P. (2021). SARS-CoV-2 and the pandemic of COVID-19. *Postgraduate medical journal*, 97(1144), 110–116. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-138386>
- Ahmed W., Bath P., Demartini G. (2017). Using Twitter as a data source: An overview of ethical, legal, and methodological challenge. *Ethics Online Res*, 2, 79–107. doi: 10.1108/s2398-601820180000002004. [CrossRef] [Google Scholar]
- Ahmed, W., López Seguí, F., Vidal-Alaball, J., & Katz, M. S. (2020). COVID-19 and the "Film Your Hospital" Conspiracy Theory: Social Network Analysis of Twitter Data. *Journal of medical Internet research*, 22(10), e22374. <https://doi.org/10.2196/22374>
- Ahmed, W., Vidal-Alaball, J., Downing, J., & López Seguí, F. (2020). COVID-19 and the 5G Conspiracy Theory: Social Network Analysis of Twitter Data. *Journal of medical Internet research*, 22(5), e19458. <https://doi.org/10.2196/19458>
- Aiello, A. E., Renson, A., & Zivich, P. N. (2020). Social Media- and Internet-Based Disease Surveillance for Public Health. *Annual review of public health*, 41, 101–118. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040119-094402>
- Ali I. (2020). The COVID-19 Pandemic: Making Sense of Rumor and Fear. *Medical anthropology*, 39(5), 376–379. <https://doi.org/10.1080/01459740.2020.1745481>
- Allcott, H., & Gentzkow, M. (2017). Social media and fake news in the 2016 election. *Journal of economic perspectives*, 31(2), 211-36.

- Amat-Santos, I. J., Baladrón, C., & San Román, J. A. (2020). Twitter and the pursuit of global health-care during COVID-19 pandemic. Twitter y la búsqueda de una atención sanitaria global durante la pandemia COVID-19. *Medicina clinica*, 155(6), 268–269. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.06.004>
- Ayalon L. (2020). There is nothing new under the sun: ageism and intergenerational tension in the age of the COVID-19 outbreak. *International psychogeriatrics*, 32(10), 1221–1224. <https://doi.org/10.1017/S1041610220000575>
- Azcona Sáenz, J., Herrán de la Gala, D., Bui, P. P., Arnáiz García, J., Menéndez Fernández-Miranda, P., Lamprecht, Y., Drake Pérez, M., & Marco de Lucas, E. (2021). Instagram's Influence on Radiology Today: Reviewing the Evolving Educational Journey from a Hospital to National Societies. *Journal of digital imaging*, 34(5), 1316–1327. <https://doi.org/10.1007/s10278-021-00474-x>
- Azer S. A. (2017). Social Media Channels in Health Care Research and Rising Ethical Issues. *AMA journal of ethics*, 19(11), 1061–1069. <https://doi.org/10.1001/journalofethics.2017.19.11.peer1-1711>
- Baden, L. R., El Sahly, H. M., Essink, B., Kotloff, K., Frey, S., Novak, R., Diemert, D., Spector, S. A., Roupheal, N., Creech, C. B., McGettigan, J., Khetan, S., Segall, N., Solis, J., Brosz, A., Fierro, C., Schwartz, H., Neuzil, K., Corey, L., Gilbert, P., ... COVE Study Group (2021). Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. *The New England journal of medicine*, 384(5), 403–416. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2035389>
- Ball P. (2020). Anti-vaccine movement could undermine efforts to end coronavirus pandemic, researchers warn. *Nature*, 581(7808), 251. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01423-4>
- Bao, Y., Sun, Y., Meng, S., Shi, J., & Lu, L. (2020). 2019-nCoV epidemic: address mental health care to empower society. *Lancet (London, England)*, 395(10224), e37–e38. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30309-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30309-3)
- Bavel, J., Baicker, K., Boggio, P. S., Capraro, V., Cichocka, A., Cikara, M., Crockett, M. J., Crum, A. J., Douglas, K. M., Druckman, J. N., Drury, J., Dube, O., Ellemers,

- N., Finkel, E. J., Fowler, J. H., Gelfand, M., Han, S., Haslam, S. A., Jetten, J., Kitayama, S., ... Willer, R. (2020). Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response. *Nature human behaviour*, 4(5), 460–471. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z>
- Bello-Orgaz, G., Hernandez-Castro, J., & Camacho, D. (2017). Detecting discussion communities on vaccination in twitter. *Future Generation Computer Systems*, 66, 125-136.
- Benecke, O., & DeYoung, S. E. (2019). Anti-Vaccine Decision-Making and Measles Resurgence in the United States. *Global pediatric health*, 6, 2333794X19862949. <https://doi.org/10.1177/2333794X19862949>
- Bennett W.L., Livingston S. (2028). The disinformation order: Disruptive communication and the decline of democratic institutions. *Eur. J. Commun*, 33, 122–139. doi: 10.1177/0267323118760317. [CrossRef] [Google Scholar]
- Böl, G. (2016). Risk communication in times of crisis. *EMBO Reports*, 17(1), 1-9. <https://doi.org/10.15252/embr.201541678>
- Bora, K., Das, D., Barman, B., & Borah, P. (2018). Are internet videos useful sources of information during global public health emergencies? A case study of YouTube videos during the 2015-16 Zika virus pandemic. *Pathogens and global health*, 112(6), 320–328. <https://doi.org/10.1080/20477724.2018.1507784>
- Boutron, I., Haneef, R., Yavchitz, A., Baron, G., Novack, J., Oransky, I., Schwitzer, G., & Ravaud, P. (2019). Three randomized controlled trials evaluating the impact of "spin" in health news stories reporting studies of pharmacologic treatments on patients'/caregivers' interpretation of treatment benefit. *BMC medicine*, 17(1), 105. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1330-9>
- Bragazzi, N. L., & Mahroum, N. (2019). Google Trends Predicts Present and Future Plague Cases During the Plague Outbreak in Madagascar: Infodemiological Study. *JMIR public health and surveillance*, 5(1), e13142. <https://doi.org/10.2196/13142>
- Broniatowski DA, Jamison AM, Qi S, Alkulaib L, Chen T, Benton A, et al. (2018). Weaponized health communication: twitter bots and Russian trolls amplify the

vaccine debate. *Am J Public Health*. 108(10):1378.
doi: 10.2105/AJPH.2018.304567. [PMC free article] [PubMed]
[CrossRef] [Google Scholar]

Broniatowski, D. A., Paul, M. J., & Dredze, M. (2013). National and local influenza surveillance through Twitter: an analysis of the 2012-2013 influenza epidemic. *PLoS one*, 8(12), e83672.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083672>

Burki T. (2020). The online anti-vaccine movement in the age of COVID-19. *The Lancet. Digital health*, 2(10), e504–e505. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30227-2](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30227-2)

Burns, P. B., Rohrich, R. J., & Chung, K. C. (2011). The levels of evidence and their role in evidence-based medicine. *Plastic and reconstructive surgery*, 128(1), 305–310. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e318219c171>

Burt, Ronald S. (2009). Structural holes: The social structure of competition. Harvard university press.

Canela-Soler, J., Elvira-Martínez, D., Labordena-Barceló, M. J., & Loyola-Elizondo, E. (2010). Sistemas de Información en Salud e indicadores de salud: una perspectiva integradora [Information systems in health and health indicators: an integrating perspective]. *Medicina clinica*, 134 Suppl 1, 3–9.
[https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(10\)70002-6](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(10)70002-6)

Cano Garcinuño, M. I., & Arce García, S. (2020). Análisis de la comunicación en redes sociales de la campaña de la vacuna de gripe en España [Analysis of communication in social networks of the influenza vaccine campaign in Spain]. *Revista española de salud pública*, 94, e202003008.

Catto J. (2020). Is Social Media Worth the Risk for Health Care Professionals?. *European urology focus*, 6(3), 427–429.
<https://doi.org/10.1016/j.euf.2019.06.003>

Centro Virtual Cervantes (2021, 13 January) El Español: Una Lengua Viva.; *Informe 2019*. Available online:

https://cvc.cervantes.es/lengua/anuario/anuario_19/informes_ic/p04.htm#np71n
 . (In Spanish)

Challenges of using Twitter as a data source: An overview of current resources. (2015, septiembre 28). *Impact of Social Sciences*.
<https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2015/09/28/challenges-of-using-twitter-as-a-data-source-resources/>

Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., Qiu, Y., Wang, J., Liu, Y., Wei, Y., Xia, J., Yu, T., Zhang, X., & Zhang, L. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet (London, England)*, 395(10223), 507–513.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7)

Cho SE, Jung K, Park HW.(2013). Social media use during Japan's 2011 earthquake: how Twitter transforms the locus of crisis communication. *Media International Australia*; 149(1):28-40.

Chou, W. S., Oh, A., & Klein, W. (2018). Addressing Health-Related Misinformation on Social Media. *JAMA*, 320(23), 2417–2418.
<https://doi.org/10.1001/jama.2018.16865>

Clauset, A., Newman, M. E., & Moore, C. (2004). Finding community structure in very large networks. *Physical review. E, Statistical, nonlinear, and soft matter physics*, 70(6 Pt 2), 066111. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.70.066111>

Coelho, C. M., Suttiwan, P., Arato, N., & Zsido, A. N. (2020). On the Nature of Fear and Anxiety Triggered by COVID-19. *Frontiers in psychology*, 11, 581314.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.581314>

Conway M. (2014). Ethical issues in using Twitter for public health surveillance and research: developing a taxonomy of ethical concepts from the research literature. *Journal of medical Internet research*, 16(12), e290.
<https://doi.org/10.2196/jmir.3617>

Cori, L., Bianchi, F., Cadum, E., & Anthonj, C. (2020). Risk Perception and COVID-19. *International journal of environmental research and public health*, 17(9), 3114. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093114>

- Corvo, E., & De Caro, W. (2020). The paradox of the link between health literacy and health promotion: the case of COVID-19. Il paradosso del legame tra alfabetizzazione sanitaria e promozione della salute: il caso di COVID-19. *Professioni infermieristiche*, 73(3), 219–222. <https://doi.org/10.7429/pi.2020.733219>
- Deiner, M. S., Fathy, C., Kim, J., Niemeyer, K., Ramirez, D., Ackley, S. F., Liu, F., Lietman, T. M., & Porco, T. C. (2019). Facebook and Twitter vaccine sentiment in response to measles outbreaks. *Health informatics journal*, 25(3), 1116–1132. <https://doi.org/10.1177/1460458217740723>
- Greenberg, N., Docherty, M., Gnanapragasam, S., & Wessely, S. (2020). Managing mental health challenges faced by healthcare workers during covid-19 pandemic. *BMJ (Clinical research ed.)*, 368, m1211. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1211>
- Dunn, A. G., Surian, D., Dalmazzo, J., Rezazadegan, D., Steffens, M., Dyda, A., Leask, J., Coiera, E., Dey, A., & Mandl, K. D. (2020). Limited Role of Bots in Spreading Vaccine-Critical Information Among Active Twitter Users in the United States: 2017-2019. *American journal of public health*, 110(S3), S319–S325. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2020.305902>
- Erku, D. A., Belachew, S. A., Abrha, S., Sinnollareddy, M., Thomas, J., Steadman, K. J., & Tesfaye, W. H. (2021). When fear and misinformation go viral: Pharmacists' role in deterring medication misinformation during the 'infodemic' surrounding COVID-19. *Research in social & administrative pharmacy: RSAP*, 17(1), 1954–1963. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.04.032>
- Evrony, A., & Caplan, A. (2017). The overlooked dangers of anti-vaccination groups' social media presence. *Human vaccines & immunotherapeutics*, 13(6), 1–2. <https://doi.org/10.1080/21645515.2017.1283467>
- Eysenbach G. (2020). How to Fight an Infodemic: The Four Pillars of Infodemic Management. *Journal of medical Internet research*, 22(6), e21820. <https://doi.org/10.2196/21820>

- Fournet, N., Mollema, L., Ruijs, W. L., Harmsen, I. A., Keck, F., Durand, J. Y., Cunha, M. P., Wamsiedel, M., Reis, R., French, J., Smit, E. G., Kitching, A., & van Steenberghe, J. E. (2018). Under-vaccinated groups in Europe and their beliefs, attitudes and reasons for non-vaccination; two systematic reviews. *BMC public health*, *18*(1), 196. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5103-8>
- French, J., Deshpande, S., Evans, W., & Obregon, R. (2020). Key Guidelines in Developing a Pre-Emptive COVID-19 Vaccination Uptake Promotion Strategy. *International journal of environmental research and public health*, *17*(16), 5893. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165893>
- Fung, I. C., Fu, K. W., Chan, C. H., Chan, B. S., Cheung, C. N., Abraham, T., & Tse, Z. T. (2016). Social Media's Initial Reaction to Information and Misinformation on Ebola, August 2014: Facts and Rumors. *Public health reports (Washington, D.C. : 1974)*, *131*(3), 461–473. <https://doi.org/10.1177/003335491613100312>
- Gao, J., Zheng, P., Jia, Y., Chen, H., Mao, Y., Chen, S., Wang, Y., Fu, H., & Dai, J. (2020). Mental health problems and social media exposure during COVID-19 outbreak. *PloS one*, *15*(4), e0231924. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231924>
- Greenberg, N., Docherty, M., Gnanapragasam, S., & Wessely, S. (2020). Managing mental health challenges faced by healthcare workers during covid-19 pandemic. *BMJ (Clinical research ed.)*, *368*, m1211. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1211>
- Grüner, S., & Krüger, F. (2021). Infodemics: Do healthcare professionals detect corona-related false news stories better than students?. *PloS one*, *16*(3), e0247517. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247517>
- Gunaratne, K., Coomes, E. A., & Haghbayan, H. (2019). Temporal trends in anti-vaccine discourse on Twitter. *Vaccine*, *37*(35), 4867–4871.
- Guntuku, S. C., Sherman, G., Stokes, D. C., Agarwal, A. K., Seltzer, E., Merchant, R. M., & Ungar, L. H. (2020). Tracking Mental Health and Symptom Mentions on

Twitter During COVID-19. *Journal of general internal medicine*, 35(9), 2798–2800. <https://doi.org/10.1007/s11606-020-05988-8>

Herrera-Peco I. (2021). Comunicación en salud y redes sociales: necesitamos más enfermeras [Health Communication and social media: We need more nurses]. *Revista Científica De La Sociedad Española De Enfermería Neurológica*, 53, 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.sedene.2021.03.001>

Herrera-Peco, I., Jiménez-Gómez, B., Romero Magdalena, C. S., Deudero, J. J., García-Puente, M., Benítez De Gracia, E., & Ruiz Núñez, C. (2021). Antivaccine Movement and COVID-19 Negationism: A Content Analysis of Spanish-Written Messages on Twitter. *Vaccines*, 9(6), 656. <https://doi.org/10.3390/vaccines9060656>

Herrera-Peco, I., Ruiz Núñez, C., Jiménez-Gómez, B., Romero-Magdalena, C. S., & Benítez De Gracia, E. (2021). COVID-19 y vacunación: Análisis del papel de las instituciones públicas en la difusión de información a través de Twitter [COVID-19 and vaccination: analysis of public institution's role in information spread through Twitter.]. *Revista española de salud pública*, 95, e202106084.

Herrera-Peco, I., Santillán-García, A., Morán, J. M., Goodman-Casanova, J. M., & Cuesta-Lozano, D. (2020). The Evidence-Based Practice Silent Enemy: Retracted Articles and Their Use in Systematic Reviews. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 8(4), 465. <https://doi.org/10.3390/healthcare8040465>

Horton R. (2020). Offline: COVID-19-a reckoning. *Lancet (London, England)*, 395(10228), 935. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30669-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30669-3)

Househ M. (2013). The use of social media in healthcare: organizational, clinical, and patient perspectives. *Studies in health technology and informatics*, 183, 244–248.

Islam, M. S., Sarkar, T., Khan, S. H., Mostofa Kamal, A. H., Hasan, S., Kabir, A., Yeasmin, D., Islam, M. A., Amin Chowdhury, K. I., Anwar, K. S., Chughtai, A. A., & Seale, H. (2020). COVID-19-Related Infodemic and Its Impact on Public Health: A Global Social Media Analysis. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 103(4), 1621–1629. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0812>

- Jamal, A. A., Aldawsari, S. T., Almufawez, K. A., Barri, R. M., Zakaria, N., & Tharkar, S. (2020). Twitter as a promising microblogging application for psychiatric consultation - Understanding the predictors of use, satisfaction and e-health literacy. *International journal of medical informatics*, *141*, 104202. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104202>
- Jamison, A., Broniatowski, D. A., Smith, M. C., Parikh, K. S., Malik, A., Dredze, M., & Quinn, S. C. (2020). Adapting and Extending a Typology to Identify Vaccine Misinformation on Twitter. *American journal of public health*, *110*(S3), S331–S339. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2020.305940>
- Jimenez, A. J., Estevez-Reboredo, R. M., Santed, M. A., & Ramos, V. (2020). COVID-19 Symptom-Related Google Searches and Local COVID-19 Incidence in Spain: Correlational Study. *Journal of medical Internet research*, *22*(12), e23518. <https://doi.org/10.2196/23518>
- Jimeng S, Jie T. (2011) A survey of models and algorithms for social influence analysis. En: *Social Networks data analytics*. Nueva York: Springer: 177-214.
- Johnson, N. F., Velásquez, N., Restrepo, N. J., Leahy, R., Gabriel, N., El Oud, S., Zheng, M., Manrique, P., Wuchty, S., & Lupu, Y. (2020). The online competition between pro- and anti-vaccination views. *Nature*, *582*(7811), 230–233. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2281-1>
- Jonnalagadda, S., Peeler, R., & Topham, P. (2012). Discovering opinion leaders for medical topics using news articles. *Journal of biomedical semantics*, *3*(1), 2. <https://doi.org/10.1186/2041-1480-3-2>
- Kata A. (2010). A postmodern Pandora's box: anti-vaccination misinformation on the Internet. *Vaccine*, *28*(7), 1709–1716. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2009.12.022>
- Kirby T. (2021). New variant of SARS-CoV-2 in UK causes surge of COVID-19. *The Lancet. Respiratory medicine*, *9*(2), e20–e21. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(21\)00005-9](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00005-9)

- Kouzy, R., Abi Jaoude, J., Kraitem, A., El Alam, M. B., Karam, B., Adib, E., Zarka, J., Traboulsi, C., Akl, E. W., & Baddour, K. (2020). Coronavirus Goes Viral: Quantifying the COVID-19 Misinformation Epidemic on Twitter. *Cureus*, *12*(3), e7255. <https://doi.org/10.7759/cureus.7255>
- Lai, C. C., Shih, T. P., Ko, W. C., Tang, H. J., & Hsueh, P. R. (2020). Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *International journal of antimicrobial agents*, *55*(3), 105924. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105924>
- Lake M. A. (2020). What we know so far: COVID-19 current clinical knowledge and research. *Clinical medicine (London, England)*, *20*(2), 124–127. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2019-coron>
- Larson H. J. (2018). The biggest pandemic risk? Viral misinformation. *Nature*, *562*(7727), 309. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-07034-4>
- Lau, H., Khosrawipour, V., Kocbach, P., Mikolajczyk, A., Schubert, J., Bania, J., & Khosrawipour, T. (2020). The positive impact of lockdown in Wuhan on containing the COVID-19 outbreak in China. *Journal of travel medicine*, *27*(3), taaa037. <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa037>
- Lee, J. Y., & Sundar, S. S. (2013). To tweet or to retweet? That is the question for health professionals on twitter. *Health communication*, *28*(5), 509–524. <https://doi.org/10.1080/10410236.2012.700391>
- Lefebvre, C., McKinney, K., Glass, C., Cline, D., Franasiak, R., Husain, I., Pariyadath, M., Roberson, A., McLean, A., & Stopyra, J. (2020). Social Media Usage Among Nurses: Perceptions and Practices. *The Journal of nursing administration*, *50*(3), 135–141. <https://doi.org/10.1097/NNA.0000000000000857>
- Liang, H., Fung, I. C., Tse, Z., Yin, J., Chan, C. H., Pechta, L. E., Smith, B. J., Marquez-Lameda, R. D., Meltzer, M. I., Lubell, K. M., & Fu, K. W. (2019). How did Ebola information spread on twitter: broadcasting or viral spreading?. *BMC public health*, *19*(1), 438. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6747-8>

- Liu, X., Kar, B., Montiel Ishino, F. A., Zhang, C., & Williams, F. (2020). Assessing the Reliability of Relevant Tweets and Validation Using Manual and Automatic Approaches for Flood Risk Communication. *ISPRS international journal of geo-information*, 9(9), 532. <https://doi.org/10.3390/ijgi9090532>
- Li, J. Y., You, Z., Wang, Q., Zhou, Z. J., Qiu, Y., Luo, R., & Ge, X. Y. (2020). The epidemic of 2019-novel-coronavirus (2019-nCoV) pneumonia and insights for emerging infectious diseases in the future. *Microbes and infection*, 22(2), 80–85. <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2020.02.002>
- Li, Q., Guan, X., Wu, P., Wang, X., Zhou, L., Tong, Y., Ren, R., Leung, K., Lau, E., Wong, J. Y., Xing, X., Xiang, N., Wu, Y., Li, C., Chen, Q., Li, D., Liu, T., Zhao, J., Liu, M., Tu, W., ... Feng, Z. (2020). Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *The New England journal of medicine*, 382(13), 1199–1207. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316>
- López Santamaría, M. Á. (2015). Los movimientos antivacunación y su presencia en internet. *Ene*, 9(3), 0-0.
- Mano, R.S. (2014). Social media and online health services: A health empowerment perspective to online health information. *Comp Human Behav*, 39, 4040-412.
- Marco-Franco, J. E., Pita-Barros, P., Vivas-Orts, D., González-de-Julián, S., & Vivas-Consuelo, D. (2021). COVID-19, Fake News, and Vaccines: Should Regulation Be Implemented?. *International journal of environmental research and public health*, 18(2), 744. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020744>
- Mavragani, A., & Gkillas, K. (2020). COVID-19 predictability in the United States using Google Trends time series. *Scientific reports*, 10(1), 20693. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77275-9>
- McStay, A. (2016). Empathic media and advertising: Industry, policy, legal and citizen perspectives (the case for intimacy). *Big data & society*, 3(2), 2053951716666868.

- Merriam-Webster. [(accessed on 30 December 2020)]; Available online: <https://www.merriam-webster.com/words-at-play/words-were-watching-infodemic-meaning>.
- Mheidly, N., & Fares, J. (2020). Leveraging media and health communication strategies to overcome the COVID-19 infodemic. *Journal of public health policy*, 41(4), 410–420. <https://doi.org/10.1057/s41271-020-00247-w>
- Mikal, J., Hurst, S., & Conway, M. (2016). Ethical issues in using Twitter for population-level depression monitoring: a qualitative study. *BMC medical ethics*, 17, 22. <https://doi.org/10.1186/s12910-016-0105-5>
- Mourad A., Srour A., Harmanani H., Jenainati C., Arafeh M. Critical Impact of Social Networks Infodemic on Defeating Coronavirus COVID-19 Pandemic: Twitter-Based Study and Research Directions. *IEEE Trans. Netw. Serv. Manag.* 2020;17:2145–2155.
doi: 10.1109/TNSM.2020.3031034. [CrossRef] [Google Scholar]
- Moylan, E. C., & Kowalczyk, M. K. (2016). Why articles are retracted: a retrospective cross-sectional study of retraction notices at BioMed Central. *BMJ open*, 6(11), e012047. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012047>
- Myers N. (2021). Information Sharing and Community Resilience: Toward a Whole Community Approach to Surveillance and Combatting the "Infodemic". *World medical & health policy*, 10.1002/wmh3.428. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/wmh3.428>
- Organización Mundial de la Salud, 2020. Managing the COVID-19 Infodemic: Promoting Healthy Behaviours and Mitigating the Harm from Misinformation and Disinformation. Available online: <https://www.who.int/news/item/23-09-2020-managing-the-covid-19-info-demic-promoting-healthy-behaviours-and-mitigating-the-harm-from-misinformation-and-disinformation> (accessed on 25 May 2021)
- Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010. Disponible en: https://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2010/es/

- Orr, D., Baram-Tsabari, A., & Landsman, K. (2016). Social media as a platform for health-related public debates and discussions: the Polio vaccine on Facebook. *Israel journal of health policy research*, 5, 34. <https://doi.org/10.1186/s13584-016-0093-4>
- Ortiz, R. R., Smith, A., & Coyne-Beasley, T. (2019). A systematic literature review to examine the potential for social media to impact HPV vaccine uptake and awareness, knowledge, and attitudes about HPV and HPV vaccination. *Human vaccines & immunotherapeutics*, 15(7-8), 1465–1475. <https://doi.org/10.1080/21645515.2019.1581543>
- Ortiz-Sánchez, E., Velando-Soriano, A., Pradas-Hernández, L., Vargas-Román, K., Gómez-Urquiza, J. L., Cañadas-De la Fuente, G. A., & Albendín-García, L. (2020). Analysis of the Anti-Vaccine Movement in Social Networks: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 17(15), 5394. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155394>
- Pagoto, S., Waring, M. E., & Xu, R. (2019). A Call for a Public Health Agenda for Social Media Research. *Journal of medical Internet research*, 21(12), e16661. <https://doi.org/10.2196/16661>
- Park, H. W., Park, S., & Chong, M. (2020). Conversations and Medical News Frames on Twitter: Infodemiological Study on COVID-19 in South Korea. *Journal of medical Internet research*, 22(5), e18897. <https://doi.org/10.2196/18897>
- Pérez-Fuentes, M., Herrera-Peco, I., Jurado, M., Oropesa, N. F., & Gázquez Linares, J. J. (2021). Predictors of Threat from COVID-19: A Cross-Sectional Study in the Spanish Population. *Journal of clinical medicine*, 10(4), 692. <https://doi.org/10.3390/jcm10040692>
- Preet Kaur S, Gupta V. (2029). COVID-19 vaccine: a comprehensive status report. *Virus Res*, 288: 198114.
- Puri, N., Coomes, E. A., Haghbayan, H., & Gunaratne, K. (2020). Social media and vaccine hesitancy: new updates for the era of COVID-19 and globalized infectious

diseases. *Human vaccines & immunotherapeutics*, 16(11), 2586–2593.
<https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1780846>

Ratzan, S. C., Sommariva, S., & Rauh, L. (2020). Enhancing global health communication during a crisis: lessons from the COVID-19 pandemic. *Public health research & practice*, 30(2), 3022010.
<https://doi.org/10.17061/phrp3022010>

Rauchfleisch A, Kaiser J. The false positive problem of automatic bot detection in social science research. *PLoS One* (2020); 15(10): e0241045. Doi: 10.1371/journal.pone.0241045

Rolls, K., Hansen, M., Jackson, D., & Elliott, D. (2016). How Health Care Professionals Use Social Media to Create Virtual Communities: An Integrative Review. *Journal of medical Internet research*, 18(6), e166. <https://doi.org/10.2196/jmir.5312>

Rosenberg, H., Syed, S., & Rezaie, S. (2020). The Twitter pandemic: The critical role of Twitter in the dissemination of medical information and misinformation during the COVID-19 pandemic. *CJEM*, 22(4), 418–421.
<https://doi.org/10.1017/cem.2020.361>

Rosselli, R., Martini, M., & Bragazzi, N. L. (2016). The old and the new: vaccine hesitancy in the era of the Web 2.0. Challenges and opportunities. *Journal of preventive medicine and hygiene*, 57(1), E47–E50.

Rothan, H. A., & Byrareddy, S. N. (2020). The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of autoimmunity*, 109, 102433. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>

Rothe, C., Schunk, M., Sothmann, P., Bretzel, G., Froeschl, G., Wallrauch, C., Zimmer, T., Thiel, V., Janke, C., Guggemos, W., Seilmaier, M., Drosten, C., Vollmar, P., Zwirgmaier, K., Zange, S., Wölfel, R., & Hoelscher, M. (2020). Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany. *The New England journal of medicine*, 382(10), 970–971.
<https://doi.org/10.1056/NEJMc2001468>

- Rovetta, A., & Bhagavathula, A. S. (2020). COVID-19-Related Web Search Behaviors and Infodemic Attitudes in Italy: Infodemiological Study. *JMIR public health and surveillance*, 6(2), e19374. <https://doi.org/10.2196/19374>
- Rubin, G. J., & Wessely, S. (2020). The psychological effects of quarantining a city. *BMJ (Clinical research ed.)*, 368, m313. <https://doi.org/10.1136/bmj.m313>
- Ruiz, C., Llopis, D., Roman, A., Alfayate, E., & Herrera-Peco, I. (2021). Spanish radiographers' concerns about the COVID-19 pandemic. *Radiography (London, England : 1995)*, 27(2), 414–418. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.10.001>
- Saha, K., Torous, J., Ernala, S. K., Rizuto, C., Stafford, A., & De Choudhury, M. (2019). A computational study of mental health awareness campaigns on social media. *Translational behavioral medicine*, 9(6), 1197–1207. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibz028>
- Sanche, S., Lin, Y. T., Xu, C., Romero-Severson, E., Hengartner, N., & Ke, R. (2020). High Contagiousness and Rapid Spread of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. *Emerging infectious diseases*, 26(7), 1470–1477. <https://doi.org/10.3201/eid2607.200282>
- Sanders L. (2020). *The Difference between What Republicans and Democrats Believe to be True about COVID-19*. YouGov. Available online at: <https://today.yougov.com/topics/politics/articles-reports/2020/05/26/republicans-democrats-misinformation> (accessed May 26, 2020). [Google Scholar]
- Santillan, A., & Aguilar, I. R. (2018). Discurso antivacunas en las redes sociales: análisis de los argumentos más frecuentes. *Tiempos de enfermería y salud*, 1(5), 50-53.
- Sarwar, Z., Ahmad, T., & Kakar, S. (2020). Potential approaches to combat COVID-19: a mini-review. *Molecular biology reports*, 47(12), 9939–9949. <https://doi.org/10.1007/s11033-020-05988-1>
- Schwenk, E. S., Jaremko, K. M., Park, B. H., Stiegler, M. A., Gamble, J. G., Chu, L. F., Utengen, A., & Mariano, E. R. (2020). I Tweet, Therefore I Learn: An Analysis of

- Twitter Use Across Anesthesiology Conferences. *Anesthesia and analgesia*, 130(2), 333–340. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004036>
- Scott, R. E., & Mars, M. (2020). Behaviour Change and e-Health - Looking Broadly: A Scoping Narrative Review. *Studies in health technology and informatics*, 268, 123–138. <https://doi.org/10.3233/SHTI200011>
- Secosan, I., Virga, D., Crainiceanu, Z. P., Bratu, L. M., & Bratu, T. (2020). Infodemia: Another Enemy for Romanian Frontline Healthcare Workers to Fight during the COVID-19 Outbreak. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 56(12), 679. <https://doi.org/10.3390/medicina56120679>
- Serfass, D. G., & Sherman, R. A. (2015). Situations in 140 Characters: Assessing Real-World Situations on Twitter. *PloS one*, 10(11), e0143051. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143051>
- Smith, N., & Graham, T. (2019). Mapping the anti-vaccination movement on Facebook. *Information, Communication & Society*, 22(9), 1310-1327.
- Søreide, K., Mackenzie, G., Polom, K., Lorenzon, L., Mohan, H., & Mayol, J. (2019). Tweeting the meeting: Quantitative and qualitative twitter activity during the 38th ESSO conference. *European journal of surgical oncology : the journal of the European Society of Surgical Oncology and the British Association of Surgical Oncology*, 45(2), 284–289. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2018.11.020>
- Sousa-Pinto, B., Anto, A., Czarlewski, W., Anto, J. M., Fonseca, J. A., & Bousquet, J. (2020). Assessment of the Impact of Media Coverage on COVID-19-Related Google Trends Data: Infodemiology Study. *Journal of medical Internet research*, 22(8), e19611. <https://doi.org/10.2196/19611>
- Steffens, M. S., Dunn, A. G., Wiley, K. E., & Leask, J. (2019). How organisations promoting vaccination respond to misinformation on social media: a qualitative investigation. *BMC public health*, 19(1), 1348. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7659-3>

- Steffens, M. S., Dunn, A. G., Leask, J., & Wiley, K. E. (2020). Using social media for vaccination promotion: Practices and challenges. *Digital health*, 6, 2055207620970785. <https://doi.org/10.1177/2055207620970785>
- Subrahmanian V, Azaria A, Durst S, Kagan V, Galstyan A, Lerman K, et al. (2016). The DARPA Twitter Bot Challenge. *Computer* 49(6):38-46. Doi: 10.1109/MC.2016.183
- Sulyok, M., Ferenci, T., & Walker, M. (2021). Google Trends Data and COVID-19 in Europe: Correlations and model enhancement are European wide. *Transboundary and emerging diseases*, 68(4), 2610–2615. <https://doi.org/10.1111/tbed.13887>
- Swire-Thompson, B.; Lazer, D. (2020). Public Health and online misinformation: Challenges and recommendations. *Annu Rev Public Health* 41, 413-451.
- Tavoschi, L., Quattrone, F., D'Andrea, E., Ducange, P., Vabanesi, M., Marcelloni, F., & Lopalco, P. L. (2020). Twitter as a sentinel tool to monitor public opinion on vaccination: an opinion mining analysis from September 2016 to August 2017 in Italy. *Human vaccines & immunotherapeutics*, 16(5), 1062–1069. <https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1714311>
- Tomboloni, C., Tersigni, C., de Martino, M., Dini, D., González-López, J. R., Festini, F., Neri, S., & Ciofi, D. (2019). Knowledge, attitude and disinformation regarding vaccination and immunization practices among healthcare workers of a third-level paediatric hospital. *Italian journal of pediatrics*, 45(1), 104. <https://doi.org/10.1186/s13052-019-0684-0>
- Turner, PG y Lefevre, CE (2017). El uso de Instagram está relacionado con un aumento de los síntomas de la ortorexia nerviosa. *Trastornos de la alimentación y el peso: EWD* , 22 (2), 277–284. <https://doi.org/10.1007/s40519-017-0364-2>
- Van der Linden, S., Roozenbeek, J., & Compton, J. (2020). Inoculating Against Fake News About COVID-19. *Frontiers in psychology*, 11, 566790. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.566790>

- Vanzetta M., Molin A.D., Vellone E., Alvaro R., Arrigoni C. (2016). Social media and nurse education: An integrative review of the literature. *Ann. Ig*, 28. 187–201. doi: 10.7416/ai.2016.2097. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- Ventola C. L. (2014). Social media and health care professionals: benefits, risks, and best practices. *P & T : a peer-reviewed journal for formulary management*, 39(7), 491–520.
- Villanustre, F., Chala, A., Dev, R., Xu, L., LexisNexis, J. S., Furht, B., & Khoshgoftaar, T. (2021). Modeling and tracking Covid-19 cases using Big Data analytics on HPC system platform. *Journal of big data*, 8(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00423-z>
- Wahbeh, A., Nasrallah, T., Al-Ramahi, M., & El-Gayar, O. (2020). Mining Physicians' Opinions on Social Media to Obtain Insights Into COVID-19: Mixed Methods Analysis. *JMIR public health and surveillance*, 6(2), e19276. <https://doi.org/10.2196/19276>
- Wang, F. S., & Zhang, C. (2020). What to do next to control the 2019-nCoV epidemic?. *Lancet (London, England)*, 395(10222), 391–393. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30300-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30300-7)
- Wang, Y., McKee, M., Torbica, A., & Stuckler, D. (2019). Systematic Literature Review on the Spread of Health-related Misinformation on Social Media. *Social science & medicine* (1982), 240, 112552. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.112552>
- Williams, M. L., Burnap, P., & Sloan, L. (2017). Towards an Ethical Framework for Publishing Twitter Data in Social Research: Taking into Account Users' Views, Online Context and Algorithmic Estimation. *Sociology*, 51(6), 1149–1168. <https://doi.org/10.1177/0038038517708140>
- Wilson, S. L., & Wiysonge, C. (2020). Social media and vaccine hesitancy. *BMJ global health*, 5(10), e004206. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-004206>
- Wolfe, R. M., & Sharp, L. K. (2002). Anti-vaccinationists past and present. *BMJ (Clinical research ed.)*, 325(7361), 430–432. <https://doi.org/10.1136/bmj.325.7361.430>

- World Health Organization, Weekly epidemiological update, 15 december 2020. Disponible en <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update---15-december-2020>.
- Xu W, Sasahara K. (2021). Characterizing the roles of bots on Twitter during the COVID-19 infodemic. *J Comp Soc Sci.* 1-19. Doi: 10.1007/s42001-021-00139-3
- Xue, H., Bai, Y., Hu, H., & Liang, H. (2019). Regional level influenza study based on Twitter and machine learning method. *PloS one*, 14(4), e0215600. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215600>
- Xue, J., Chen, J., Hu, R., Chen, C., Zheng, C., Su, Y., & Zhu, T. (2020). Twitter Discussions and Emotions About the COVID-19 Pandemic: Machine Learning Approach. *Journal of medical Internet research*, 22(11), e20550. <https://doi.org/10.2196/20550>
- Zarocostas J. (2020). How to fight an infodemic. *Lancet (London, England)*, 395(10225), 676. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30461-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30461-X)
- Zubiaga A., Ji H. (2014). Tweet, but verify: Epistemic study of information verification on Twitter. *Soc. Netw. Anal. Min*, 4(163). doi: 10.1007/s13278-014-0163-y. [CrossRef] [Google Scholar]