

La visibilidad de las mujeres científicas en la comunicación externa de las universidades a través de las redes sociales

The visibility of women scientists in universities' external communication through social networks



Mainer Eizmendi-Iraola. Doctora en Comunicación Social por la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Máster en Igualdad de Mujeres y Hombres, y Licenciada en Periodismo y en Antropología Social y Cultural. Trabaja como profesora en el departamento de Periodismo de la Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación de la UPV/EHU. Miembro del equipo de trabajo del grupo de investigación Gureiker (IT1496-22), entre sus líneas de investigación destaca el estudio de la participación de las mujeres científicas en los medios y en iniciativas de divulgación. Fruto de estas investigaciones, es autora de varios artículos publicados en revistas científicas indexadas en JCR y SJR en el ámbito de la comunicación y ha participado como ponente en una docena de congresos nacionales e internacionales. Además, cuenta con una trayectoria de más de 17 años como periodista.

Universidad del País Vasco UPV/EHU, España

mainer.eizmendi@ehu.eus

ORCID: 0000-0002-5894-8238



Simón Peña-Fernández. Profesor pleno en el departamento de Periodismo de la UPV/EHU. Licenciado en Periodismo y en Comunicación Audiovisual por la Universidad de Navarra, y Doctor en Ciencias de la Información por la UPV/EHU, ha publicado 70 artículos en revistas académicas. Todas estas publicaciones han ido siempre asociadas a la participación continuada en una treintena de proyectos de investigación financiados en convocatorias públicas competitivas, entre ellos, ocho proyectos europeos (Horizon 2020 y Erasmus+) y cuatro proyectos del Plan Nacional. También ha liderado ocho contratos de investigación y transferencia relevantes con entidades públicas, y ha participado en cinco proyectos de innovación educativa. Es miembro del grupo de investigación del sistema universitario vasco Gureiker (IT1496-22).

Universidad del País Vasco UPV/EHU, España

simon.pena@ehu.eus

ORCID: 0000-0003-2080-3241

Recibido: 11/11/2022 - Aceptado: 08/05/2023 - En edición: 23/05/2023 - Publicado:

Received: 11/11/2022 - Accepted: 08/05/2023 - Early access: 23/05/2023 - Published:

Resumen:

Como agentes de innovación y de generación de conocimiento, las universidades aprovechan su elevado capital simbólico para extender a las redes sociales la labor divulgadora que ya realizaban a través de los medios de comunicación. Por su parte, la comunicación científica

Abstract:

As agents of innovation and knowledge generation, universities take advantage of their high symbolic capital to expand the communication work they were already carrying out through legacy media on to social networks. For its part, science communication has been characterized

Como citar este artículo:

Eizmendi-Iraola, M. y Peña-Fernández, S. (2023). La visibilidad de las mujeres científicas en la comunicación externa de las universidades a través de las redes sociales. *Doxa Comunicación*, 37.

<https://doi.org/10.31921/doxacom.n37a1861>



Contenido publicado bajo licencia Creative Commons, Reconocimiento No Comercial. Licencia Internacional

se ha caracterizado por una brecha de género en la que las mujeres, a pesar de las iniciativas para promover su presencia en el ámbito de la ciencia, logran una visibilidad reducida que repercute en su imagen social. Esta investigación analiza con una perspectiva de género los contenidos publicados en Twitter y Facebook por parte de tres centros universitarios de referencia, con el objetivo de conocer qué tipo de contenidos publican, las áreas científicas a las que pertenecen y el enganche que generan. Los resultados indican, por una parte, que la divulgación científica constituye una parte relevante de la actividad comunicativa que las universidades desarrollan a través de sus cuentas en las redes sociales. Por otro lado, los datos también apuntan a una presencia de las mujeres cuantitativamente menor y cualitativamente más subordinada, en particular en las áreas CTIM.

Palabras clave:

Divulgación; innovación; ciencia; mujeres; género; universidad; redes sociales.

1. Introducción

Durante las últimas décadas, las universidades han desarrollado políticas de comunicación que les han permitido difundir con mayor eficacia a la sociedad el conocimiento que generan (Busto, 2013). El uso de Internet y de las redes sociales ha jugado un papel destacado en esta expansión, que se ha beneficiado del relevante capital simbólico que tienen los centros de educación superior como agentes de innovación y de generación de conocimiento.

Las redes sociales se han convertido en una herramienta de comunicación indispensable para las universidades, que las han incorporado a su labor comunicativa de forma activa y generalizada (Rodríguez y Santamaría, 2012; Paniagua y Gómez, 2012; Brito, Laaser y Toloza, 2015; Motta y Barbosa, 2018; Bellucci, Biagi y Manetti, 2019; Eizmendi y Peña, 2023). Gracias a ellas han podido superar las barreras técnicas y económicas que limitaban su acceso a la opinión pública (Peters et al., 2014; Paladan, 2018) y ampliar el impacto que ya obtenían a través de los medios de comunicación (Guzmán, 2013; González-Pedraz et al., 2017).

Esta actividad en las redes sociales ha propiciado el interés académico por conocer cómo las utilizan para la difusión de su actividad, ya sea la promoción de los resultados científicos de sus investigadores, la mejora de su imagen pública o la captación de alumnado potencial (Cancelo y Almansa, 2013; Voss y Kumar, 2013; Bélanger et al., 2014; García y Alonso, 2014; Castillo y Pérez-Latre, 2016; Amaral y Correia, 2020).

1.1. Mujeres en la ciencia y en la academia

Paralelamente al auge del uso de las redes sociales, el estudio de la divulgación científica también ha sido abordado desde una perspectiva de género, teniendo en cuenta que debilitar la brecha entre hombres y mujeres en la ciencia se ha convertido en una de las prioridades de la academia a través de distintas estrategias y programas, en consonancia con lo establecido por el quinto de los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2015).

by a gender gap in which, despite initiatives to boost their presence in the field of science, women have a reduced visibility that has repercussions on their social image. This research analyzes the content that three leading universities have published on Twitter and Facebook through a gender perspective with the aim of understanding what type of content they publish, the scientific areas to which it belongs, and the engagement it generates. The results indicate that science communication constitutes a significant part of the communicative activity that universities develop through their social network accounts. The data also indicate that, at the same time, quantitatively fewer women are present and that their positions are qualitatively more subordinate, particularly in STEM areas.

Keywords:

Dissemination; innovation; science; women; gender; university; social networks.

Así, desde 1999 la preocupación por la brecha de género en la ciencia ha impulsado cambios para promover la presencia de las mujeres en los programas marco de investigación de la Comisión Europea (Díaz y Samper, 2014). En la misma línea, en 2015 la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el 11 de febrero Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, con el objetivo de promover su acceso a la educación, la capacitación y la investigación en los ámbitos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, así como de apoyar a las mujeres científicas (Naciones Unidas, 2022).

A pesar de estas y muchas otras iniciativas que buscan promover la igualdad en el campo de la ciencia, diversos estudios muestran que la brecha de género sigue presente en este ámbito, tanto desde un punto de vista vertical como horizontal, y este hecho afecta también tanto a la producción como a la visibilidad que obtienen en su difusión (Elsevier, 2020; Comisión Europea, 2021; Ministerio de Ciencia e Innovación, 2023). En lo que a las universidades se refiere, la legislación que impulsa a estas instituciones como agentes de igualdad es extensa, tanto a nivel estatal como internacional, ya que se entiende que ocupan una posición privilegiada para implantar políticas de igualdad. Pero en este ámbito los datos indican que, a pesar de que las mujeres son mayoría entre el estudiantado, su participación baja en los puestos de mayor nivel de la academia. Según el último informe “THE Report: Gender Equality: How Global Universities are Performing” (Unesco, 2022), las mujeres todavía siguen infrarrepresentadas entre el profesorado, en el personal investigador y, principalmente, en su papel como líderes. Según el citado informe, las universidades focalizan su esfuerzo en el acceso de las mujeres a la educación superior y no tanto en el progreso de sus carreras académicas.

De esta manera, si bien es cierto que el papel de las mujeres en la academia ha cambiado en los últimos 50 años y que cada vez más mujeres alcanzan puestos de más responsabilidad, todavía hoy están infrarrepresentadas en muchas disciplinas científicas (Meho, 2021). Su presencia es mayor en los puestos de menor rango y en trabajan en mayor proporción que los hombres en subdisciplinas que reciben menos financiación y menos reconocimiento (Sá, Cowley et al., 2020). Existe, además, una brecha de género en la productividad, la citación y la promoción de estas profesionales (Llorens et al, 2021; Sá, Cowley et al., 2020). Entre los factores a los que se atribuye la desigualdad en la ciencia y en la academia, los estudios inciden en las responsabilidades familiares, los estereotipos, los prejuicios, la cultura laboral y la falta de medidas eficaces para abordar las desigualdades de género (Charlesworth y Banaji, 2019; Funk y Parker, 2018; Wang y Degol, 2017).

1.2. Género y divulgación de la ciencia

La desigualdad en la presencia de hombres y mujeres en la comunicación científica es un área que ha sido ampliamente analizada desde múltiples perspectivas, y los estudios realizados indican que la cantidad (Larivière et al., 2013; Mueller et al., 2016; Holman et al., 2018) y el impacto (Duch et al., 2012) de la investigación que realizan los científicos varía según el género de los autores.

Para explicar este desequilibrio estructural se han descrito múltiples factores, pues el sesgo de género en el ámbito científico requiere de un análisis multifactorial (Larivière et al., 2013). Entre las múltiples causas de la brecha de género en este ámbito se han señalado la disparidad en la vocación de estudio de la ciencia (Fisher, 2020), las políticas de contratación (Moss-Racusin et al., 2012), el acceso a la financiación y los recursos (Duch et al, 2012), la conciliación entre la vida profesional y laboral (Palomar Vereá, 2009; Krukowski et al., 2021), la composición y liderazgo de los grupos de investigación, y los estereotipos sociales existentes sobre personas que se dedican a la ciencia (Carli et al., 2016).

Todo ello redundará en una presencia más limitada de las mujeres en los contenidos de divulgación científica difundidos a través de los medios de comunicación (García Nieto, 2013). También en el ámbito científico, estudios recientes demuestran que las mujeres promocionan menos sus producciones académicas a través de las redes sociales (Peng et al., 2022) o que reciben menos citas en trabajos académicos (Klar et al., 2020; Dinu, 2021).

La visibilidad que se les otorga a las mujeres científicas en los medios de comunicación y en las redes sociales repercute sin duda en su imagen social y también en la de la propia ciencia, un ámbito que se ha considerado tradicionalmente masculino. De hecho, diversos estudios han observado la escasa presencia de mujeres científicas tanto en medios de comunicación tradicionales como digitales (Aladro et al. 2014; Mitchelstein et al. 2019), además de indicar que la imagen que proyectan es sesgada y estereotipada (Husu y Tainio 2016; Mitchell y MacKinnon, 2019).

Dado que las redes sociales ofrecen una mayor oportunidad para la participación y difusión, especialmente a los grupos infrarrepresentados (Vásárhelyi et al., 2021), los mensajes publicados a través de las redes sociales también pueden tener una repercusión positiva en la imagen social de estas profesionales y en el impacto académico que puede alcanzar su trabajo.

Por lo tanto, una divulgación científica sin sesgo de género tiene un gran potencial para contribuir a revertir la desigualdad existente en el ámbito científico, ya que posibilita la visibilización del trabajo de las académicas entre el público.

Así, el objetivo de esta investigación consiste en analizar la presencia de hombres y mujeres en los contenidos de divulgación científica y de las innovaciones que se publican en las redes sociales de las universidades.

En este contexto, las preguntas de investigación de este estudio son:

RQ1. ¿Cuál es la presencia de las mujeres y los hombres en los contenidos divulgativos sobre ciencia e innovación que se difunden a través de las cuentas de Twitter y Facebook de las universidades?

RQ2. ¿Cuáles son las características formales y temáticas de la divulgación sobre ciencia e innovación que realizan hombres y mujeres?

RQ3. ¿Cuál es la interacción que generan los mensajes divulgativos sobre ciencia e innovación en función del género de sus protagonistas?

2. Metodología

Para abordar el objetivo propuesto, se ha analizado la presencia de mujeres y hombres en los contenidos publicados en Facebook y Twitter por parte de las universidades de Harvard, Oxford y Barcelona. Estas tres instituciones son las de mayor prestigio académico en Estados Unidos, Gran Bretaña y España, respectivamente, según los datos recogidos por el ranking Webometrics (www.webometrics.info) elaborado por el grupo Cybermetrics Lab del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Estados Unidos y Reino Unido ocupan, tras China, el segundo y tercer lugar en impacto y volumen de su producción científica. El caso español, por el contrario, tiene interés por el contraste que se produce entre el volumen de su producción científica y su impacto, pues ocupa el undécimo lugar global y el primero entre los países de habla hispana en número de artículos, pero baja hasta el puesto 74 en citas por artículo (Scimago, 2022). La elección se sustenta, además, en el hecho de que Reino Unido, Estados Unidos y España se encuentran, junto con Canadá y Australia, entre los cinco países en los que las universidades acreditan

una mayor disponibilidad de datos sobre sus actividades en el área de la igualdad de género (Unesco, 2022), lo que demuestra su interés por el tema.

Asimismo, Twitter y Facebook son las plataformas en las que las tres instituciones tienen un mayor número de seguidores, y su elección para el análisis está en línea con otros estudios existentes sobre el uso de las redes sociales por parte de las universidades de todo el mundo (Motta y Barbosa, 2018; Valerio-Ureña et al., 2020).

El periodo analizado comprende dos meses, desde el 1 de enero de 2022 hasta el 28 de febrero de 2022. Este periodo está situado en la parte central del curso académico: En el caso de Oxford, al inicio del segundo trimestre; en el caso de la Universidad de Barcelona, al final de primer semestre e inicio del segundo; y en el caso de Harvard, al inicio del segundo semestre. En todos los casos, se trata de un periodo de actividad académica normalizada que, tras las vacaciones de Navidad, no incluye ningún periodo vacacional que pudiera alterar la muestra.

Tras acotar el plazo, la extracción de los contenidos se ha realizado manualmente a través del análisis de las cuentas de las tres instituciones en las redes sociales y los contenidos publicados por sus servicios de prensa. Por lo tanto, la delimitación de la muestra final no ha requerido un significativo proceso de depuración. Se han analizado 1.271 mensajes.

Posteriormente, y mediante una ficha de análisis, se ha llevado a cabo el proceso de codificación, analizando cada una de las publicaciones y categorizándolas. Para garantizar la fiabilidad del estudio, se seleccionaron al azar 20 unidades de análisis y se analizaron cada una de las variables por dos codificadores. El porcentaje de acuerdo fue del 86,75%, según la fórmula de Holsti, lo que representa una fiabilidad aceptable (Neuendorf, 2002).

En primer lugar, para estudiar la presencia del género en la divulgación científica que realizan las universidades a través de las redes sociales (RQ1), se ha identificado el género de las personas autoras de los contenidos o mencionadas como protagonistas de los mensajes y en los contenidos a los que enlazan, así como el género y el orden de intervención de las personas que actúan como fuentes de autoridad en ellos.

Para determinar las características temáticas y formales de los contenidos divulgativos (RQ2), además de los datos de referencia (fecha de publicación, universidad) de los mensajes, se ha estudiado el tipo de divulgación que realizan y las áreas temáticas abordadas. Para ello se han diferenciado (1) aquellos contenidos cuyo objetivo es dar a conocer los resultados de un estudio o proyecto científico, (2) las actividades de carácter divulgativo (congresos, jornadas, etc.), (3) los artículos divulgativos o de opinión publicados en las páginas web de la propia universidad o en prensa, y (4) las publicaciones con un carácter más práctico, entre las que se incluyen los análisis de cuestiones actuales y las entrevistas publicadas por los gabinetes de comunicación de las universidades o los medios tradicionales y que se redistribuyen a través de estas redes.

Con respecto a las áreas científicas a las que corresponden los contenidos, se ha empleado para su clasificación la Nomenclatura Normalizada Internacional para los campos de Ciencia y Tecnología de la Unesco que, pese a los problemas de obsolescencia y representatividad que se les ha atribuido (Ruiz-Martínez et al., 2014), constituye a día de hoy una referencia ampliamente utilizada por las instituciones académicas. Este código clasifica las áreas del saber en 24 campos, a los que se les añadió uno más, el de la Comunicación, en línea de lo propuesto por otros estudios en este ámbito (García, 2007; Marzal-Felici et al., 2016).

Por último, para el estudio del enganche que generan los mensajes publicados en función del género de sus protagonistas (RQ3), se han analizado el número de comentarios que han recibido los mensajes, el número de likes y 'me gusta' que han obtenido, y las veces que se han retuiteado o compartido.

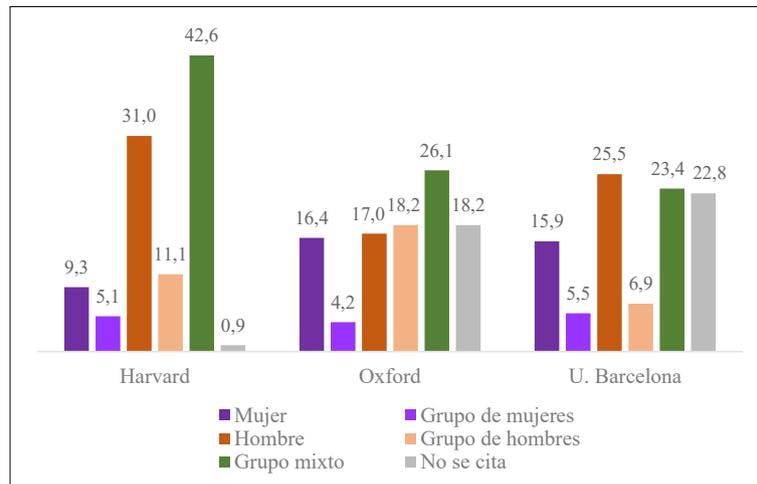
3. Resultados

El análisis de los mensajes publicados por las tres universidades de referencia en Twitter y Facebook corrobora, en primer lugar, la relevancia de la divulgación sobre ciencia e innovación en sus redes sociales ya que, de los 1.271 mensajes publicados en sus cuentas, el 41,4% (N=526) tiene como objetivo la difusión del conocimiento generado por la institución. Por plataformas, los resultados indican un uso diferenciado donde Twitter obtiene un protagonismo destacado, pues aglutina algo más de tres de cada cuatro mensajes publicados (78,7%, N=414). Por centros universitarios, no existen grandes diferencias en el volumen de su actividad en las redes sociales. Durante el periodo analizado, Harvard se ha mostrado algo más activa en la difusión de contenidos de divulgación científica.

3.1. Presencia de mujeres

Por género, según se extrae de los datos analizados, los hombres tienen una mayor presencia como divulgadores en las cuentas universitarias en Facebook y Twitter. Así, los mensajes institucionales creados o protagonizados por hombres o grupos de hombres (37,3%, N=196) duplican a los que mencionan a mujeres o grupos de mujeres (19%, N=96). El resto de los contenidos se distribuye entre los grupos mixtos (32,1%, N=169) y los que no concretan la fuente (12,4%, N=65). Entre plataformas, también se observan diferencias en cuanto al género. En el caso de Facebook, las menciones a mujeres representan el 21,5% del total, mientras que en Twitter este porcentaje baja hasta el 14%.

La presencia de las mujeres en los contenidos divulgativos que se difunden a través de las cuentas de Twitter y Facebook de las universidades (RQ1) es, por tanto, menor a la de los hombres, tanto de manera individual como colectiva, principalmente en Twitter. Esta tendencia se repite en todas las universidades, aunque con distinta intensidad (Figura 1). La universidad de Harvard es la que mayor desigualdad muestra, mientras que las publicaciones de la Universitat de Barcelona muestran un equilibrio algo mayor.

Figura 1. Porcentaje de publicaciones realizadas por cada universidad según el género del autor o protagonista del contenido

Fuente: elaboración propia

Más allá de los datos y porcentajes, entre los nombres de científicas más destacadas en las redes sociales de las universidades analizadas destacan, en el caso de la Universidad de Barcelona, la matemática y tripulante de la misión simulada Hypatia-1 Ariadna Farrés y la catedrática en Biología Conxita Ávila; en Harvard, la profesora en Psiquiatría Jacqueline Olds y la politóloga Claudine Gay; y en el caso de Oxford, la profesora de Sociología y Demografía Melinda Mills o la vacunóloga Sarah Catherine Gilbert.

Por otro lado, también existen diferencias significativas desde la perspectiva de género en lo referido al contenido de los mensajes (Tabla 1). En total, el 54,6% (N=287) de las publicaciones divulgativas ha tenido como propósito la difusión de resultados de investigaciones realizadas en la propia institución. A mucha distancia les siguen los análisis realizados por personas expertas (13,1%, N=69), las actividades divulgativas (congresos, seminarios, etc.) (12,4%, N=65), las entrevistas (9,7%, N=51) y los textos divulgativos (9,5%, N=50).

Por tipos de contenido, la presencia de hombres es destacada en las entrevistas (68,6% frente a 25,5%), los artículos de divulgación (48% frente a 20%) o la difusión de resultados de investigación (34,5% frente a 11,8%). Por el contrario, la presencia de mujeres es algo mayor en las publicaciones que recogen actividades divulgativas (30,8% frente a 23,1%), mientras que los análisis están algo más equilibrados en términos de género de los autores.

Tabla 1. Número de publicaciones según el género del autor o protagonista del contenido

	Mujer	Hombre	Grupo mujeres	Grupo hombres	Grupo mixto	No se cita
Res. de investigación	17	52	17	47	107	47
Artículo divulgación	7	16	3	8	14	2
Análisis	17	16	2	7	19	8
Actividad divulgativa	16	13	4	2	24	6
Entrevista	13	35	0	0	3	0
Otros	0	0	0	0	2	2

Fuente: elaboración propia

Con respecto a las áreas científicas, dos de las veinticinco disciplinas engloban casi la mitad de los contenidos difundidos (Tabla 2). El estudio demuestra que el interés por los contenidos divulgativos se concentra en las Ciencias Médicas (30,2%, N=159) y las Ciencias de la Vida (16,3%, N=86), muy por delante de otras disciplinas como las Ciencias Económicas (7,6%, N=40), las Ciencias Políticas (4,9%, N=26) o la Historia (4,6%, N=24). Las disciplinas CTIM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), por tanto, acaparan buena parte del protagonismo en la actividad divulgadora de los centros universitarios.

3.2. Características formales y temáticas de la divulgación de hombres y mujeres

En cuanto a la perspectiva de género, y como desarrollo de lo anterior, resulta interesante analizar en qué áreas del conocimiento se cita a las mujeres en los contenidos publicados por las universidades (RQ2). En términos generales, y con alguna excepción debido a que algunas categorías de la muestra tienen un número limitado de evidencias, las mujeres o grupos de mujeres tienen una presencia proporcionalmente mayor en las Ciencias Sociales y las Humanidades. Ellas son mayoría en disciplinas como Comunicación y Psicología, y la presencia es equilibrada en términos de género en Pedagogía y Artes y Letras. Por el contrario, las dos áreas más habitualmente difundidas a través de las redes sociales están fuertemente masculinizadas, tanto las Ciencias Médicas (37,1% frente a 12,6%) como las Ciencias de la Vida (39,5% frente a 8,1%).

Tabla 2. Temáticas abordadas en los contenidos publicados, según el género de los protagonistas citados

	Mujer	Hombre	Grupo mujeres	Grupo hombres	Grupo mixto	No se cita	Total
Matemáticas	6	2	0	0	0	0	8
Astronomía	0	2	0	0	2	3	7

Física	0	3	0	2	3	0	8
Química	0	3	0	0	1	0	4
CC. de la Vida	7	21	0	13	27	18	86
CC. de la Tierra	5	7	0	4	5	1	22
CC. Agrarias	1	0	0	0	2	0	3
CC. Médicas	14	32	6	27	60	20	159
CC. Tecnológicas	0	1	0	5	1	4	11
Demografía	1	0	0	0	3	0	4
CC. Económicas	5	13	4	9	8	1	40
Geografía	1	2	0	0	0	0	3
Historia	3	12	0	0	6	3	24
CC. Jurídicas	2	6	0	0	8	0	16
Lingüística	0	3	0	1	0	0	4
Pedagogía	1	2	2	1	5	2	13
CC. Políticas	8	9	0	2	7	0	26
Psicología	9	6	4	0	2	1	22
Artes y letras	1	2	1	0	4	0	8
Sociología	0	0	0	0	4	0	4
Filosofía	1	1	0	0	0	0	2
Comunicación	5	3	1	0	8	3	20
Otros	0	2	8	0	13	9	32
TOTAL	70	132	26	64	169	65	526

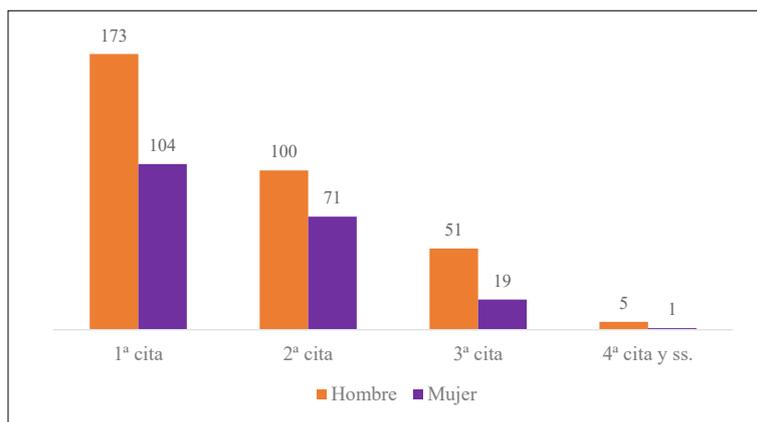
Fuente: elaboración propia

Por tanto, las características formales y temáticas de los contenidos en los que se hace referencia a hombres y mujeres difieren. Los científicos son citados en mayor medida que las científicas en los mensajes que abordan los resultados de una investigación y, por lo tanto, se presentan en mayor proporción como generadores de conocimiento. Mientras tanto, las mujeres están más asociadas con las Ciencias Sociales y las Humanidades, y tienen una presencia mayor en los contenidos sobre actividades divulgativas o como analistas.

Además de las menciones directas que se hacen de los científicos, ya sea en calidad de autores de las publicaciones o como protagonistas de las mismas, también se ha estudiado la atribución de autoridad que se les realiza en calidad de fuentes informativas de los textos publicados. Los datos obtenidos indican que del total de personas a las que se presenta en los textos como fuentes autorizadas, un 62,8%, son hombres y un 37,21% mujeres (Figura 2).

Por lo tanto, y en respuesta a la tercera pregunta de investigación (RQ3), los hombres también son mayoría como fuentes informativas, ya que presentan los contenidos científicos de manera directa en mayor proporción que las mujeres, y lo hacen en cualquiera de los niveles estudiados, en particular como primera cita.

Figura 2. Número de hombres y mujeres que participan en calidad de fuentes directas, según el orden de participación



Fuente: elaboración propia

En este sentido, resultan interesantes los contenidos divulgativos con citas mixtas, es decir, aquellos en los que se ha solicitado la participación como fuentes de autoridad y las declaraciones tanto de hombres como de mujeres. En estos grupos mixtos, la presencia de hombres también sigue siendo ligeramente mayoritaria, en particular en la primera fuente que se cita, mientras que las mujeres son mayoría como segundas voces. Por tanto, la subordinación de las mujeres no solo es cuantitativa, sino también cualitativa en los contenidos analizados.

3.3. Interacción que generan los mensajes divulgativos en función del género de sus protagonistas

Por último, en relación a la interacción que generan los mensajes divulgativos en función del género de sus protagonistas (RQ3), las publicaciones protagonizadas o firmadas por hombres o grupos de hombres logran mejores cifras de interacción que las protagonizadas o firmadas por mujeres o grupos de mujeres.

En el caso de los comentarios, los hombres logran un promedio de 14,5 comentarios por publicación si se tienen en cuenta los recibidos tanto de manera individual como colectiva; en el caso de las mujeres, esta media asciende a 11, y en los grupos mixtos a 12,7. En el caso de los likes o 'me gusta', los hombres logran 186,5 interacciones por publicación individual y colectivamente, las mujeres 146,4, y los grupos mixtos 197,9. Finalmente, los contenidos protagonizados o elaborados por hombres se han compartido un promedio de 32,9 veces, por 23,8 los de las mujeres y 35,2 los grupos mixtos.

Tabla 3. Enganche de las publicaciones en función del género de los protagonistas

	Mujer	Hombre	Grupo mujeres	Grupo hombres	Grupo mixto	No se cita
Comentarios	13,2	9,0	4,9	25,7	12,7	4,0
Likes / Me gusta	163,0	137,5	101,8	287,5	197,9	70,2
Compartir	25,8	26,5	18,5	46,2	35,2	15,4

Fuente: elaboración propia

4. Conclusiones y discusión

Es indudable que la divulgación del conocimiento científico y las innovaciones ha adquirido una transcendencia cada vez mayor en los últimos años, más aún a raíz de la pandemia de la Covid-19, que ha puesto de manifiesto la labor investigadora y la alta demanda e impacto de la información científica, en especial a través de las redes sociales (Pulido et al., 2020; Mheidly y Fares, 2020).

En este sentido, la actividad en las redes sociales de las tres universidades de referencia analizadas en este estudio corrobora la importancia de la divulgación científica en su labor comunicativa, pues dos de cada cinco mensajes publicados en sus cuentas institucionales abordan este tipo de contenidos. La difusión de los resultados de las investigaciones que se realizan en estas instituciones constituyen, por tanto, una parte relevante de la actividad comunicativa de estos centros, que refuerzan a través de las redes sociales su imagen como agentes generadores de conocimiento e innovación, más allá de la simple labor educativa con la que suelen identificarse por parte de la sociedad.

El análisis de sus cuentas de Facebook y Twitter también ofrece otras tendencias sobre la divulgación científica, como la prevalencia de los contenidos relacionados con las Ciencias Médicas y las Ciencias de la Vida, que acaparan casi la mitad de las publicaciones, en la línea de lo ya enunciado por investigaciones previas (Bauer et al., 2013; Olvera y López, 2015). La comunicación de la investigación (Cassidy, 2021) sigue manifestando, por tanto, un desequilibrio en la difusión de las denominadas ciencias 'duras' y las 'blandas', en un entorno en el que las Ciencias Sociales y las Humanidades logran una menor visibilidad en las redes

sociales que las áreas conocidas como STEM o CTIM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Estos datos muestran que, independientemente del nivel de producción científica global de las áreas de conocimiento, los resultados de las investigaciones en las áreas CTIM son considerados más noticiosos y gozan de mejor visibilidad en las redes sociales, en línea con lo que ya ocurre en los medios de comunicación (Eizmendi y Peña, 2021).

Por su parte, el análisis de la divulgación sobre ciencia e innovación que realizan los centros universitarios también indica un desequilibrio de género considerable en los contenidos de los mensajes que se publican, que se manifiesta tanto cuantitativamente como cualitativamente. En primer lugar, los textos publicados o protagonizados por hombres o grupos de hombres duplican a los de las mujeres o grupos de mujeres. Esta diferencia es apreciable en el caso de la difusión de resultados de investigación, las entrevistas o los artículos de divulgación, es decir, en los contenidos en los que más se incide en la propia actividad científica y, por lo tanto, refuerzan la identidad como sujetos de la ciencia de sus protagonistas. A este respecto, puede observarse que los hombres también son más habitualmente presentados como generadores de información directa, es decir, como fuentes de autoridad de los textos. La presencia de las mujeres, por tanto, es cuantitativa y cualitativamente subordinada en las redes sociales, también en el caso de la comunicación externa, lo que sin duda condiciona la percepción social de su contribución a la producción científica.

Por disciplinas científicas, la desigualdad entre hombres y mujeres es significativa en los contenidos sobre las ciencias médicas, que reflejan mayoritariamente un protagonismo masculino. Este hecho resulta interesante de observar, pues en este ámbito investigador la proporción de mujeres supera al de los hombres. Por ejemplo, según los últimos datos en el Reino Unido, el porcentaje de mujeres investigadoras en Ciencias Médicas en el ámbito académico es del 61,4% (She Figures, 2021). Las mujeres, por su parte, son solo mayoría en el caso de la organización de actividades divulgativas, y tienen una presencia similar en los textos de análisis, es decir, en actividades más periféricas y con relación más alejada del núcleo de la labor investigadora. A este respecto, sería interesante ahondar en los criterios que los gabinetes de comunicación emplean a la hora de publicar sus contenidos y estudiar cualitativamente las eventuales dificultades que las mujeres perciben a la hora de difundir su labor.

Sin embargo, estos resultados no pueden atribuirse –al menos no principalmente– a las políticas de comunicación de las instituciones universitarias en las redes sociales, sino que son también el reflejo de las desigualdades estructurales de la actividad investigadora, de la que la divulgación científica es un reflejo indirecto. Cuando en el ámbito académico y científico se enfrentan las dos identidades diferenciadas por Settles (2004), el de la científica y el de la mujer, los datos muestran que sobresale esta última.

Por lo tanto, a pesar de los avances realizados por las mujeres en este ámbito, la labor científica se sigue presentando en las redes sociales de las universidades como una tarea principalmente masculina. Y este hecho adquiere trascendencia, ya que el mensaje podría reforzar los estereotipos sociales que asocian la actividad científica con los hombres, directamente o a través de los medios que se hacen eco de las noticias publicadas en las redes sociales de las instituciones académicas. A este respecto, los resultados de este estudio se alinean con otras muchas investigaciones que se han hecho eco de la desigualdad de género que existe en los contenidos de ciencia tanto en los medios tradicionales como en los medios digitales (Aladro et al. 2014), y la repercusión que tiene este hecho en la imagen social de la ciencia y en la de los y las profesionales de la ciencia. Esta disparidad puede apreciarse en el enganche de las publicaciones protagonizadas por unos y por otras, que también están influidos por factores como las temáticas tratadas, el tipo de centro o el tipo de contenido compartido (Peruta y Shields, 2017).

En cualquier caso, este estudio demuestra que, a pesar de que las universidades analizadas incluyen entre sus objetivos prioritarios la equidad de género y de que a través de sus unidades de igualdad –la Unidad de Igualdad de la Universidad de Barcelona, Equality and Diversity Unit de la Universidad de Oxford y Office for Equity, Diversity, Inclusión & Belonging de la Universidad de Harvard– promueven la visibilidad de las científicas y académicas, no logran sacar partido de la potencialidad que representan las redes sociales para dar a conocer el trabajo científico de una manera más paritaria, ya que en ninguna de las citadas unidades se observa una guía o recurso para la promoción de la visibilidad en las comunicaciones externas. Sus esfuerzos, en particular en los casos de Oxford y Harvard, se enfocan en la prevención y respuesta al acoso sexual y la violencia machista, así como en el acceso de las mujeres a la educación superior (Unesco, 2022).

No obstante, es preciso realizar un seguimiento de los resultados y abordar de una manera eficaz las desigualdades de género que persisten en las carreras científicas de las mujeres. Ello requiere, por supuesto, una propuesta integral que estudie las razones por las que aún hoy persiste la brecha de género en las instituciones académicas y, en la que dar visibilidad a las académicas sea un eje, si no principal, sí importante. Es necesario favorecer una presencia equitativa de hombres y mujeres en la comunicación científica mediante el fomento de una mayor diversidad de voces en el ámbito de la divulgación (Cambronero et al., 2021) y evitar así que se perpetúen los estereotipos de género en la ciencia. En esta labor, tal y como sugiere ese estudio, sería interesante trabajar recursos y guías para dar visibilidad a las mujeres científicas y académicas, tanto en la comunicación interna como externa de las universidades y, específicamente, la que se desarrolla a través de las redes sociales.

5. Agradecimientos

Artículo traducido al inglés por Colin Marsh, a quien agradecemos su trabajo.

Este trabajo forma parte del proyecto de investigación TED2021-130810B-C22 financiado por Agencia Estatal de Investigación (AEI) del Ministerio de Ciencia e Innovación (Micin) de España 10.13039/501100011033 y por la Comisión Europea Next Generation EU/PRTR. También forma parte de la producción científica del Grupo de Investigación Consolidado del Sistema Universitario Vasco Gureiker (IT1496-22).

6. Contribuciones específicas de cada autor/a

	Nombre y apellidos
Concepción y diseño del trabajo	Maidier Eizmendi-Iraola y Simón Peña-Fernández
Metodología	Maidier Eizmendi-Iraola y Simón Peña-Fernández
Recogida y análisis de datos	Maidier Eizmendi-Iraola
Discusión y conclusiones	Maidier Eizmendi-Iraola y Simón Peña-Fernández
Redacción, formato, revisión y aprobación de versiones	Maidier Eizmendi-Iraola y Simón Peña-Fernández

7. Referencias bibliográficas

- Aladro, E., Padilla, G., Requeijo, P., Semova, D., García-Agustín, J., García-Nieto, M. T., & Viñarás, M. (2014). Presence and representation of female scientists in the Spanish press. *Revista Latina de Comunicación Social*, 69, 176-194. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2014-1007en>
- Amaral, I., & Correia Santos, S. (2020). Social networks and institutional communication: the case of Portuguese universities. *Revista Prisma Social*, 28, 20-43. <https://revistaprismasocial.es/article/view/3371>
- Bauer, M. W., Howard, S., Romo Ramos, Y. J., Massarino, L., & Amorim, L. (2013). *Global science journalism report: working conditions & practices, professional ethos and future expectations*. Our learning series. Science and Development Network.
- Bélanger, C.H., Bali, S., & Longden, B. (2014). How Canadian universities use social media to brand themselves. *Tertiary Education and Management*, 20, 14-29. <https://doi.org/10.1080/13583883.2013.852237>
- Belucci, M., Biagi, S., & Manetti, G. (2019). Dialogic Accounting and Stakeholder Engagement Through Social Media: The Case of Top-Ranked Universities. *The Review of Higher Education*, 42(3), 1145-1184. <https://doi.org/10.1353/rhe.2019.0032>
- Brito, J. G., Laaser, W., & Toloza, E. A. (2015). El uso de redes sociales por parte de las universidades a nivel institucional. Un estudio comparativo. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 32, 1-38. <https://revistas.um.es/red/article/view/233071>
- Busto, L. (2013). Nuevas tecnologías en los gabinetes de comunicación de las universidades españolas. *Revista Internacional de Relaciones Públicas*, 3(6), 2013, 137-154. <http://dx.doi.org/10.5783/RIRP-6-2013-08-137-154>
- Cambronero-Saiz, B., Segarra-Saavedra, J., & Cristófol-Rodríguez, C. (2021). Análisis desde la perspectiva de género del engagement de los principales youtubers de divulgación científica. *Cuestiones de género: de la igualdad y la diferencia*, 16, 511-525. <https://doi.org/10.18002/cg.v0i16.6914>
- Cancelo Sanmartín, M., & Almansa Martínez, A. (2013). Estrategias comunicativas en redes sociales. Estudio comparativo entre las Universidades de España y México. *Historia y Comunicación Social*, 18, 423-435. http://dx.doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44339
- Carli, L. L., Alawa, L., Lee, Y., Zhao, B., & Kim, E. (2016). Stereotypes about gender and science: Women ≠ scientists. *Psychology of Women Quarterly*, 40(2), 244-260. <https://doi.org/10.1177/0361684315622645>
- Cassidy, A. (2021). Communicating the Social Sciences. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology* (pp. 1948-1954). Routledge.
- Castillo, H., & Pérez-Latre, F. J. (2016). El impacto de la presencia online en las cuentas de Twitter de las universidades vascas y navarras. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 22(1), 225-238. https://doi.org/10.5209/rev_ESMP.2016.v22.n1.52591
- Charlesworth, T. E., & Banaji, M. R. (2019). Gender in science, technology, engineering, and mathematics: Issues, causes, solutions. *Journal of Neuroscience*, 39(37), 7228-7243. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0475-18.2019>
- Comisión Europea (2021). She figures 2021: gender in research and innovation: statistics and indicators, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/06090>
- Díaz Martínez, C., & Samper Gras, T. (2014). Las mujeres y la ciencia. *100cias@uned*, 7, 92-95. <http://hdl.handle.net/10550/53958>

- Dinu, N. R. (2021). ¿Citan las mujeres investigadoras más a las otras mujeres que a los hombres? *Telos*, 23(3). <https://doi.org/10.36390/telos233>
- Duch, J., Zeng, X. H. T., Sales-Pardo, M., Radicchi, F., Otis, S., Woodruff, T. K., & Nunes Amaral, L. A. (2012). The possible role of resource requirements and academic career-choice risk on gender differences in publication rate and impact. *PLoS one*, 7(12), e51332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0051332>
- Eizmendi-Iraola, M., & Peña-Fernández, S. (2021). ¿Desaparecidas o escondidas? Análisis de la presencia de las ciencias sociales y las humanidades en las versiones online de The Guardian, El País y Público. *European Public & Social Innovation Review*, 6(1), 56-69. <https://pub.sinnergiak.org/esir/article/view/147>
- Eizmendi-Iraola, M., & Peña-Fernández, S. (2023). Universidades y redes sociales: De la divulgación científica a la autopromoción. *Documentación de las Ciencias de la Información*, 46 (1), 67-74. <https://dx.doi.org/10.5209/dcin.83768>
- Elsevier (2020). *The Researcher Journey Through a Gender Lens*. Amsterdam: Elsevier. <https://bit.ly/45mueD8>
- Fisher, C. R., Thompson, C. D., & Brookes, R. H. (2020). Gender differences in the Australian undergraduate STEM student experience: a systematic Review. *Higher Education Research & Development*, 39(6), 1155-1168. <https://doi.org/10.1080/07294360.2020.1721441>
- Funk, C. & Parker, K. (2018). Women and men in STEM often at odds over workplace equity. Pew Research Center.
- García, S. A., & Alonso García, M. M. (2014). Las redes sociales en las universidades españolas. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 33, 132-140. <https://bit.ly/45kRvWa>
- García García, F. (2007). Los medios de comunicación y los códigos de la UNESCO. ICONO14. *Revista Científica de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, 5(1), 384-396. <https://doi.org/10.7195/ri14.v5i1.383>
- García Nieto, M. T. (2013). ¿Son invisibles las mujeres científicas? *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19, núm. especial abril, 783-792. http://dx.doi.org/10.5209/rev_ESMP.2013.v19.42161
- González-Pedraz, C., Pérez-Rodríguez, A. V., Campos-Domínguez, E., & Quintanilla Fisac, M. Á. (2017). Análisis comparativo de la presencia de las universidades españolas en prensa digital nacional y local. *Revista Latina de Comunicación Social*, 72, 861-882. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2017-1197>
- Guzmán, A. P. (2013). Factores críticos de éxito en el uso de las Redes Sociales en el ámbito universitario [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia]. <https://bit.ly/45r1dGr>
- Holman, L., Stuart-Fox, D., & Hauser, C. E. (2018). The gender gap in science: How long until women are equally represented? *PLoS biology*, 16(4), e2004956 <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2004956>
- Husu, L., & Tainio, L. (2016). Representations of Women Researchers in Finnish Print Media: Top Researchers, Multi-Talents and Experts. *Investigaciones Feministas*, 7 (2), 203-224. <https://doi.org/10.5209/INFE.53796>
- Klar S., Krupnikov Y., Ryan J.B., Searles K., & Shmargad Y. (2020) Using social media to promote academic research: Identifying the benefits of twitter for sharing academic work. *PLoS ONE* 15(4), e0229446. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229446>

- Krukowski, R. A., Jagsi, R., & Cardel, M. I. (2021). Academic productivity differences by gender and child age in science, technology, engineering, mathematics, and medicine faculty during the COVID-19 pandemic. *Journal of Women's Health, 30*(3), 341-347. <https://doi.org/10.1089/jwh.2020.8710>
- Larivière, V., Ni, C., Gingras, Y., Cronin, B., & Sugimoto, C. R. (2013). Bibliometrics: Global gender disparities in science. *Nature News, 504*(7479), 211. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122565>
- Llorens, A. et al. (2021). Gender bias in academia: A lifetime problem that needs solutions. *Neuron, 109*, 2047-2074. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2021.06.002>
- Marzal-Felici, J., García Jiménez, A., & Humanes, M. L. (2016). Análisis y reformulación de la organización del conocimiento en las Ciencias de la Comunicación: aplicación para la codificación UNESCO. *Revista General de Información y Documentación, 26*(1), 65-79. https://doi.org/10.5209/rev_RGID.2016.v26.n1.53049
- Meho, L. (2021). The gender gap in highly prestigious international research awards, 2001-2020. *Quantitative Science Studies, 2*(3), 976-989. https://doi.org/10.1162/qss_a_00148
- Ministerio de Ciencia e Innovación (2023). *Científicas en cifras 2023*. Madrid: Secretaría General Técnica del Ministerio de Ciencia e Innovación. <https://bit.ly/3MIVo4u>
- Mheidly, N., & Fares, J. (2020). Leveraging media and health communication strategies to overcome the COVID-19 infodemic. *J Public Health Pol, 41*, 410-420. <https://doi.org/10.1057/s41271-020-00247-w>
- Mitchell, M., & McKinnon, M. (2019). "Human" or "objective" faces of science? Gender stereotypes and the representation of scientists in the media". *Public understanding of science, 28*(2), 177-190. <https://doi.org/10.1177/0963662518801257>
- Mitchelstein, E., Andelsman, V., & Boczkowski, P. (2019). Joanne Public vs. Joe Public: News Sourcing and Gender Imbalance on Argentine Digital Media. *Digital Journalism, 7*(10), 1311-1317. <https://doi.org/10.1080/21670811.2019.1680301>
- Moss-Racusin, C. A., Dovidio, J. F., Brescoll, V. L., Graham, M. J., Handelsman, J. (2012). Science faculty's subtle gender biases favor male students. *PNAS, 109* (41) 16474-16479. <https://doi.org/10.1073/pnas.121128610>
- Motta, J., & Barbosa, M. (2018). Social Media as a Marketing Tool for European and North American Universities and Colleges. *Journal of Intercultural Management, 10*(3), 125-154. <https://doi.org/10.2478/joim-2018-0020>
- Mueller, C. M., Gaudilliere, D. K., Kin, C., Menorca, R., & Girod, S. (2016). Gender disparities in scholarly productivity of US academic surgeons. *Journal of Surgical Research, 203*(1), 28-33. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.03.060>
- Naciones Unidas (2022). Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia 11 de febrero. <https://bit.ly/431jjxe>
- Naciones Unidas (2015). Objetivos y metas de desarrollo sostenible. <https://bit.ly/2HpMbJ5>
- Neuendorf, K. A. (2002). *The content analysis guidebook*. Sage
- Olvera-Lobo, M.D., & López-Pérez, L. (2015). Periodismo científico: la homogeneización de la información del papel a internet. *Journal of Science Communication, 14*(3), 2-12. <http://hdl.handle.net/10481/37132>
- Paladan, N. N. (2018). Higher education institutions embracing digital & social media marketing: A case of top 25 universities in asia & africa. *Marketing and Branding Research, 5*(3), 159-167. <https://doi.org/10.33844/mbr.2018.60254>

- Palomar Vereá, C. (2009). Maternidad y mundo académico. *Alteridades*, 19(38), 55-73.
- Paniagua, F. J., & Gómez, B. (2012). Hacia la comunicación 2.0. El uso de las redes sociales por parte de las universidades españolas. *Icono 14. Revista científica de Comunicación y Tecnologías emergentes*, 10(3), 346-364. <https://doi.org/10.7195/ri14.v10i3.473>
- Peng, H., Teplitskiy, M., Romero, D. M., Horvát, E. A. (2022). The Gender Gap in Scholarly Self-Promotion on Social Media. *Arxiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2206.05330>
- Peruta, A., & Shields, A. B. (2017). Social media in higher education: understanding how colleges and universities use Facebook. *Journal of Marketing for Higher Education*, 27(1), 131-143. <https://doi.org/10.1080/08841241.2016.1212451>
- Peters, H. P., Dunwoody, S., Allgaier, J., Lo, Y. Y., & Brossard, D. (2014). Public communication of science 2.0: Is the communication of science via the “new media” online a genuine transformation or old wine in new bottles? *EMBO reports*, 15(7), 749-753. <https://doi.org/10.15252/embr.201438979>
- Pulido, C. M., Villarejo-Carballido, B., Redondo-Sama, G. & Gómez, A. (2020). COVID-19 infodemic: More retweets for science-based information on coronavirus than for false information. *International Sociology*, 35(4), 377-392. <https://doi.org/10.1177/0268580920914755>
- Rodríguez, A., & Santamaría, P. (2012). Análisis del uso de las redes sociales en Internet: Facebook y Twitter en las Universidades españolas. *Icono 14. Revista científica de Comunicación y Tecnologías emergentes*, 10(2), 228-246. <http://dx.doi.org/10.7195/ri14.v10i2.198>
- Ruiz-Martínez, J. M., Baños-Moreno, M. J., & Martínez-Béjar, R. (2014). Nomenclatura Unesco: evolución, alcance y reutilización en clave ontológica para la descripción de perfiles científicos. *El profesional de la información*, 23(4), 383-392. <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2014.jul.06>
- Sá, C., Cowley, S., Martinez, M., Kachynska, N., & Sabzalieva E. (2020). Gender gaps in research productivity and recognition among elite scientists in the U.S., Canada, and South Africa. *PLOS ONE* 15, e0240903. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240903>
- Scimago (2022). SJR - International Science Ranking. <https://bit.ly/3OxxFRM>
- Settles, Isis (2004). When multiple identities interfere: The role of identity centrality. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 30(4), 487-500. <https://doi.org/10.1177/0146167203261885>
- Valerio-Ureña, G., Herrera-Murillo, D., & Madero-Gómez, S. (2020). Analysis of the Presence of Most Best-Ranked Universities on Social Networking Sites. *Informatics*, 7(9). <https://doi.org/10.3390/informatics7010009>
- Vásárhelyi, O., Zakhlebin, I., Milojevic, I., & Horvát, E. A. (2021). Gender inequities in the online dissemination of scholars' work. *PNAS*, 118(39), 1-6. <https://doi.org/10.1073/pnas.2102945118>
- Voss, K. A., & Kumar, A. (2013). The value of social media: are universities successfully engaging their audience? *Journal of Applied Research in Higher Education*, 5(2), 156-172. <https://doi.org/10.1108/JARHE-11-2012-0060>
- Wang, M. T., & Degol, J. L. (2017). Gender gap in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): Current knowledge, implications for practice, policy, and future directions. *Educational psychology review*, 29, 119-140. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>