
ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Las prácticas cuestionables de investigación en la comunidad científica hispanohablante

Ana María Ruiz-Ruano García

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación,
Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada.
Correo-e: amruano@ugr.es | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7260-0588>

Wileidys Artigas Morales

Universidad del Zulia, Maracaibo, Zulia (Venezuela).
Correo-e: wileartigas@gmail.com | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6169-5297>

Ilya Casanova

Facultad de Ciencias de la Salud,
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manabí (Ecuador).
Correo-e: ilya.casanova@uleam.edu.ec | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1147-7413>

Jorge López Puga

Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico,
Facultad de Psicología, Universidad de Granada.
Correo-e: jlpuga@ugr.es | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0693-0092>

Recibido: 04-01-24; 2ª versión: 18-03-24; Aceptado: 09-04-24; Fecha de publicación: 28-03-25

Cómo citar este artículo/Citation: Ruiz-Ruano García, A. M., Artigas Morales, W., Casanova, I., López Puga, J. (2025). Las prácticas cuestionables de investigación en la comunidad científica hispanohablante. *Revista Española de Documentación Científica*, 48(1), 1605. <https://doi.org/10.3989/redc.2025.1.1605>.

Resumen: Existen trabajos de naturaleza Internacional sobre las prácticas cuestionables de investigación, pero estos no son numerosos y ninguno de ellos ha abordado esta problemática en la comunidad científica hispanohablante. Este estudio explora estas prácticas en este sector de la comunidad científica. Una muestra plurinacional (19 países) de 1254 participantes respondió a una encuesta electrónica en la que se planteaban 28 prácticas cuestionables de investigación. Los resultados muestran que la citación coercitiva, las prácticas cuestionables de liderazgo, omitir la lectura completa de los artículos científicos y la inclusión injustificada de personas en las listas de autoría son las prácticas más prevalentes en este estrato de la comunidad científica. Además, las motivaciones extrínsecas relacionadas con la promoción social, económica o laboral son las que más se asocian con la realización de estas prácticas cuestionables. Este estudio puede ser de utilidad frente al desarrollo de estrategias que minimicen este tipo de comportamientos.

Palabras clave: prácticas cuestionables de investigación, fraude científico, integridad científica, motivación, modelos gráficos.

Questionable research practices in the Spanish speaking scientific community

Abstract: There are works of a multinational nature on questionable research practices, but these are not frequent and none of them have addressed this problem in the Spanish-speaking scientific community. This study explores these practices in this sector of the scientific community. A multinational sample (19 countries) of 1,254 participants responded to an electronic survey that raised 28 questionable research practices. The results show that coercive citation, questionable leadership practices, omitting the complete reading of scientific articles and the unjustified inclusion of people in authorship lists are the most prevalent practices in this stratum of the scientific community. Furthermore, extrinsic motivations related to social, economic, or job promotion are those most associated with carrying out these questionable practices. This study may be useful in developing strategies preventing this type of behaviors.

Keywords: questionable research practices, research misconduct, research integrity, motivation, graph models.

Copyright: © 2025 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

1. INTRODUCCIÓN

El progreso de la humanidad está supeditado, condicionado o, al menos, indisolublemente ligado al avance científico. De hecho, la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 1948) señala, en el artículo 27 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, que todo ser humano tiene derecho a favorecerse de los beneficios que se desprendan del progreso científico. Al mismo tiempo, esta carta de Derechos Humanos señala que toda persona tiene derecho a contribuir o participar libremente en el propio progreso científico. Es decir, que cada persona humana puede ser considerada, al mismo tiempo, como una creadora y una beneficiaria del progreso científico. Es por ello por lo que la ciencia es considerada hoy en día como la piedra angular que puede permitir la superación de crisis humanas presentes y futuras (Editorial Nature, 2023).

La ciencia aspira a comprender la naturaleza y el universo con base en el método científico. Esta forma de adquisición de conocimiento se sustenta en un modelo de pensamiento empírico-racional (Pagano, 1999). Gracias a los conocimientos acumulados por medio de la ciencia, las sociedades han conseguido avanzar a lo largo de la historia. Sin embargo, la contribución de los hallazgos científicos para la sociedad ha sido puesta en tela de juicio atendiendo, entre otros, a argumentos de calado estadístico (Ioannidis, 2005). Incluso algunos autores han llegado a señalar que la ciencia está enferma y que necesita ser "curada" (Antonakis, 2017). Cabe señalar, a este respecto, que el año 2023 se cerró con un récord de artículos científicos retractados, más de 10.000, y algunos expertos en integridad científica piensan que eso es simplemente "la punta del iceberg" (Van Noorden, 2023a). De forma paralela a como se ha incrementado exponencialmente el número de trabajos científicos que se han publicado en las últimas décadas (Fire y Guestrin, 2019), la preocupación por la veracidad de la información contenida en algunos de ellos ha aumentado (Van Noorden, 2023b). Es por ello por lo que algunas instituciones, y la comunidad científica en general, están reclamando una mayor transparencia derivada de los hallazgos científicos que favorezca la toma de decisiones en el contexto de la gestión de políticas públicas (Batet, 2022; Editorial Nature, 2022).

Contribuir al progreso científico, tal y como es entendido hoy en día y no perdiendo de vista que no deja de ser un nicho profesional, es tremendamente difícil (Aschwanden, 2015). Por tanto, progresar en la carrera académica o científica no es fácil dado que lo que se demanda para promocionar en este gremio es justificar la contribución individual al conocimiento científico. Este arduo contexto laboral en el que la competitividad es extrema favorece la aparición de comportamientos fraudulentos y cuestionables que persiguen acelerar o recortar el camino del éxito (Abril-Ruiz, 2019). Como señala Bouter (2023a), "lo que es bueno para la calidad y la fiabilidad de la investigación científica no siempre es bueno para la carrera académica" (p. 1-2). Por este motivo algunos miembros de la comunidad científica anteponen su progreso personal en detrimento del progreso científico.

Las universidades, como centros de transferencia y de generación del conocimiento, han contribuido a lo largo de su historia a aportar soluciones a los problemas que ha enfrentado la humanidad (Mars, 2009). Los propósitos de las universidades han ido evolucionando desde su fundación, desde ser la preservación del conocimiento y su transmisión hasta ser generadoras de economía y justicia social (Editorial Nature, 2014; Pirnay *et al.*, 2003). Igualmente, la concepción acerca de la productividad científica ha ido modificándose en función de requerimientos académicos e institucionales. En la actualidad, al menos en el contexto español, las exigencias en cuanto a productividad científica son críticas para el acceso ya sea como docente o investigador en el ámbito universitario. Es por ello por lo que quien pretende acceder a la universidad con estos roles tiene que competir en el mercado de las publicaciones científicas. En el resto de los países hispanohablantes se está produciendo un fenómeno similar de forma paralela. Es por ello por lo que, por ejemplo, se está observando que algunos miembros de la comunidad científica están pagando para ser incluidos en publicaciones científicas (Corso, 2023; Giraldo, 2023). La proliferación de las fábricas de artículos (*paper mills*), de las revistas predatorias o los consorcios de citación, en este mismo sentido, también responde a una tendencia perversa que busca construir perfiles de producción científica personal de dudosa integridad (Van Noorden, 2023b). Sin embargo, como señalan Kai Ong *et al.* (2023), las directrices éticas de las universidades no parecen ser sensibles a los *modus operandi* más recientes que persiguen engrosar los currículums científicos de manera artificiosa.

El uso de indicadores bibliométricos para valorar la productividad individual de los miembros de la comunidad científica es frecuente en nuestros días y esta forma de proceder ha sido señalada como uno de los problemas que mantiene o auspicia comportamientos fraudulentos. La idea general que se persigue es conseguir publicar el mayor número de artículos posibles y que estos hayan aparecido en las revistas más relevantes de los rankings internacionales. Uno de los indicadores más populares en cuanto a la calidad o relevancia científica es el factor de impacto o índice de impacto calculado por Clarivate y que permite jerarquizar las revistas científicas en la *Journal Citations Reports* de la *Web of Science*. Sin embargo, el uso de los factores de impacto no está exento de críticas por los posibles efectos que puede producir (véase, por ejemplo, Biagioli, 2016; Callaway, 2016; Delgado-López-Cózar y Martín-Martín, 2019; Hortigüela Alcalá *et al.*, 2017; Pappas, 2021; Wouters *et al.*, 2019) en la dinámica propia del desarrollo del conocimiento científico. Los sistemas de incentivos institucionales basados en índices de impacto parecen contribuir a la aparición y el mantenimiento de prácticas cuestionables de investigación (Smaldino y McElreath, 2016). También hay otras explicaciones para el uso de prácticas no adecuadas en ciencia tal como señalan Mejlgaard *et al.* (2020) que pueden producirse en el proceso de revisión o incluso en los propios criterios de las métricas de evaluación científica.

El desarrollo que ha experimentado la inteligencia artificial generativa gracias a los modelos de lenguaje masivo (*Large Language Models* o *LLMs*) plantean una nueva problemática relacionada con la integridad científica. Estos sistemas artificiales pueden ser usados en consonancia con la ética profesional, pero también son susceptibles de ser usados para perpetrar acciones cuestionables en el contexto de la investigación científica. Por ese motivo, la comunidad científica, así como los profesionales de las ciencias de la computación abogan por monitorizar el desarrollo y el uso de esta forma de inteligencia artificial en lo relativo a la producción científica (Stokel-Walker y Van Noorden, 2023). Algunos miembros de la comunidad científica plantean que este tipo de herramientas surgidas en el contexto de la inteligencia artificial pueden ser muy útiles para, por ejemplo, producir textos científicos orientados a la población general o para elaborar informes finales o memorias justificativas de proyectos de investigación. Sin embargo, también hay personas que opinan que estas tecnologías favorecen la aparición de prácticas fraudulentas relacionadas con la producción de información científica (Ghassemi *et al.*, 2023). En cualquiera de los casos, como señalan Watermeyer *et al.* (2024), un uso inapropiado de este tipo de tecnologías resta mérito al quehacer científico y suponen un serio riesgo de deslegitimación de la labor de la comunidad científica.

1.1 Fraude y prácticas cuestionables de investigación

El fraude científico no es nuevo ya que existen ejemplos históricos de este tipo de comportamientos perniciosos. Un ejemplo lo encontramos en el posible fraude académico que parece subyacer en el descubrimiento de la genética mendeliana (Galton, 2012). En nuestros días, el fraude académico y

científico está vinculado principalmente con la falsificación, la fabricación y el plagio (FFP, véase, por ejemplo, De Vries *et al.*, 2006; Roy y Edwards, 2023; Xie *et al.*, 2021). La falsificación tiene que ver con la manipulación consciente y deliberada de los datos, materiales o procesos científicos con el fin de justificar un descubrimiento científico, la fabricación consiste en la completa generación artificial de datos o resultados, mientras que el plagio tiene que ver con el robo de ideas, modelos o textos derivados de la producción científica. Sin embargo, Chubin (1985) llamó la atención de la comunidad científica sobre un conjunto de comportamientos que, pese a ser normales y legítimos en apariencia, podrían considerarse potencialmente dañinos para el desarrollo científico. Estos "comportamientos malos-antiéticos normalizados" son denominados hoy en día como "prácticas cuestionables de investigación" (Bouter, 2023a; De Vries *et al.*, 2006; Haven *et al.*, 2022; Martinson *et al.*, 2005).

Para Haven *et al.* (2022), las prácticas cuestionables de investigación (PCIs) atentan contra la integridad científica. Las PCIs tienen que ver con comportamientos "mundanos", regulares o habituales que algunos miembros de la comunidad científica llevan a cabo y que presentan serias amenazas, incluso peores que los derivados del fraude científico que se señalaba más arriba, para el progreso científico (Martinson *et al.*, 2005). Por ejemplo, si atendemos a la prevalencia de la FFP y de las PCIs, se observa que las tasas de fraude académico se sitúan aproximadamente entre el 2% y el 4%, mientras que la prevalencia de las PCIs oscila entre el 33% y el 72% (De Vries *et al.*, 2006; Fanelli, 2009; Gopalakrishna *et al.*, 2022; Martinson *et al.*, 2005; Roy y Edwards, 2023; Xie *et al.*, 2021). Las PCIs pueden darse a lo largo de todo el proceso de producción científica e incluye, entre otras, el "cocinado" de los datos, la no declaración de conflicto de intereses, el no seguir los protocolos de investigación con animales o humanos, la manipulación del sistema de revisión por pares, la supeditación de los resultados de una investigación por condicionantes políticos o empresariales, la explotación del personal novel de investigación, la publicación doble, la omisión de responsabilidades formativas hacia el colectivo de becarios en formación o diferentes cuestiones referidas a la autoría de un trabajo científico. Estas prácticas cuestionables que se suponen ubicuas en algunos grupos de investigación han sido responsabilizadas, por ejemplo, de los problemas de replicación que se han observado en diversas áreas de conocimiento (véase, por ejemplo, Editorial Nature Human Behaviour, 2017; Munafò *et al.*, 2017).

El *pirateo de citas* es uno de los ejemplos de mala práctica de investigación que está siendo monitorizado con mucha atención por la comunidad científica en los últimos años (Van Noorden, 2020). Dicha práctica se produce en los procesos de revisión por pares, cuando los revisores sugieren citas para que sean incluidas en el artículo bajo revisión con el objetivo de engrosar sus índices de citación (por ejemplo, el índice *H* de Hirsch o el índice *i10* de Google). Dichas prácticas podrían ser controladas estableciendo sistemas de revisión más transparentes destinadas a hacer el proceso más justo y que minimice posibles sesgos que puedan producirse durante dicho proceso (véase, por ejemplo, Grey *et al.*, 2020; Editorial Nature Human Behavior, 2019; Wilcox, 2019).

La universidad es considerada como la institución, por excelencia, que ha de luchar contra el fraude científico y las PCIs. Entre otras, se propone que desde esta institución se fomente una cultura de integridad científica normativizando el proceso, además de poniendo en marcha políticas de sensibilización de los investigadores (Artigas y Casanova, 2020; Chumaceiro y Hernández, 2018; Ruiz-Ruano y Puga, 2022). Sin embargo, pese a que las universidades parecen estar al tanto de las principales formas de fraude científico (FFP), parece que no prestan la debida atención a las PCIs. Por ejemplo, en un estudio realizado analizando los códigos éticos de universidades australianas, Kai Ong *et al.* (2023) observaron que las prácticas cuestionables de investigación no recibían la relevancia merecida en tales directrices de integridad. No obstante, también han surgido algunas instituciones especializadas en luchar contra el fraude científico en algunos países. Por ejemplo, en Suiza se ha creado el *National Board for Assessment of Research Misconduct* cuya misión es velar por la integridad de la ciencia producida en ese país atendiendo a cualquier práctica fraudulenta o cuestionable de investigación (Else, 2021). Otros países también cuentan con organismos destinados a este mismo fin. Por ejemplo, en Estados Unidos está la ORI (*Office of Research Integrity*), en Dinamarca el DCSD (*Danish Committee on Scientific Dishonesty*) y en Australia se ha creado la *Australian Research Integrity Committee*.

1.2 Objetivos

El objetivo de esta investigación es explorar la prevalencia de las prácticas cuestionables de investigación entre los miembros de la comunidad científica hispanohablante. Aunque existen trabajos sobre esta temática que han muestreado diferentes países (véase, por ejemplo, Błachnio *et al.*, 2022), ninguno de ellos se ha centrado específicamente en la comunidad hispanohablante.

Otro objetivo de este trabajo es identificar las relaciones topológicas que se establecen entre las PCIs usando el análisis de grafos no dirigidos y dirigidos. Este análisis puede ser útil frente al diseño de políticas destinadas a minimizar la ocurrencia de las PCIs en la comunidad científica.

Por otro lado, dado que algunos trabajos sugieren que las PCIs están relacionadas con las motivaciones de los miembros de la comunidad científica (véase, por ejemplo, Colome y Canario, 2015; Goyanes y Rodríguez-Gómez, 2018; Roy y Edwards, 2023), este estudio explorará la relación que se establece entre las PCIs y las motivaciones de los miembros de la comunidad científica hispanohablante.

2. METODOLOGÍA

2.1 Participantes

Una muestra no probabilística por conveniencia (León y Montero, 2015) de 1254 miembros de la comunidad científica hispanohablante (809 hombres, 64,51%; 439 mujeres, 35,01%; seis personas no se identificaron con ninguna de las categorías precedentes, 0,48%) respondió a una encuesta electrónica sobre prácticas cuestionables de investigación. El proceso seguido para conseguir la muestra de participantes aparece descrito en la sección 2.3. Las edades de los participantes estuvieron comprendidas entre los 22 y los 95 años ($M = 46,02$, $DT = 10,78$, $Mdn = 45$, $IQR = 16$) y la mayor parte de las personas encuestadas formaban parte de instituciones públicas (945, 77,2%). La mayoría de los encuestados se identificó como personal docente e investigador (855, 69,91%) y un 21,75% (266) se identificó como personal de investigación. El 4,82% (59) y el 3,52% (43) restantes manifestaron ser personal docente y estudiantes de doctorado respectivamente. La experiencia docente ($M = 14,06$, $DT = 11,21$, $Mdn = 12$, $IQR = 15$) e investigadora ($M = 16,55$, $DT = 10,41$, $Mdn = 15$, $IQR = 15$) de los participantes osciló entre los cero y los 54 años, el 62,6% (785) de los participantes manifestó poseer una acreditación de su experiencia docente, mientras que el 72,81% (913) de los participantes indicó poseer una acreditación de la actividad investigadora. En promedio, los participantes indicaron ser primeros autores en 22,97 ($DT = 39,18$) artículos y señalaron haber publicado 40,17 ($DT = 62,15$) artículos indexados en la base de datos *Journal Citations Reports*.

Cinco países contribuyeron con más de 100 respuestas al estudio: España (269, 21,45%), México (169, 13,48%), Perú (146, 11,64%), Colombia (136, 10,85%) y Chile (129, 10,29%). Otros seis países contribuyeron con más de un dos por ciento de respuestas al estudio: Ecuador (94, 7,5%), Argentina (70, 5,58%), Uruguay (45, 3,59%), Cuba (44, 3,51%), Costa Rica (37, 2,95%) y Venezuela (31, 2,47%). El resto de los países contribuyó con menos de un uno por ciento al total de la muestra: Paraguay (12, 0,96%), Panamá (9, 0,72%), Bolivia (5, 0,4%), Honduras (5, 0,4%), Guatemala (4, 0,32%), Puerto Rico (4, 0,32%), República Dominicana (2, 0,16%) y El Salvador (1, 0,08%). Cuarenta y dos personas (3,35%) no señalaron ninguno de los países mencionados previamente como su lugar de trabajo en el momento en el que se realizó el estudio. Esto podría ser debido a que algunos participantes podrían haberse desplazado momentáneamente de sus países de residencia habitual con motivos de formación o investigación (becas o estancias de investigación en otros centros internacionales).

2.2 Instrumentos

La recogida de datos se realizó con un formulario electrónico implementado en la plataforma LimeSurvey (LimeSurvey GmbH). El formulario contuvo una primera sección para recoger datos sociodemográficos (edad, género, país en el que trabajaba el participante, tipo de institución en el que trabajaba el participante, perfil laboral, experiencia docente e investigadora, acreditaciones docentes y de investigación, pertenencia a grupos de investigación y número de artículos publicados).

Otra sección estuvo destinada a valorar algunas de las motivaciones típicas que pueden asociarse con la investigación y la producción científica. La última sección del formulario planteó 28 prácticas cuestionables de investigación y se pidió a los participantes que emitieran dos respuestas al respecto de cada una de ellas: a) indicar si de un modo u otro, directa o indirectamente, las habían realizado, y b) indicar si consideraban cada una de esas prácticas como malas prácticas de investigación. Es decir, que los participantes señalaban si habían llevado a cabo ciertas prácticas cuestionables de investigación y también tenían que señalar si consideraban esas prácticas como indeseables para el progreso del conocimiento científico. Por tanto, los ítems que se utilizaron para valorar la comisión y la valoración subjetiva de las prácticas cuestionables de investigación fueron ítems dicotómicos que se respondieron con las alternativas "Sí" o "No". Todos estos ítems referidos a las prácticas cuestionables de investigación se cargaban en orden aleatorio para cada participante con el fin de evitar sesgos derivados del orden.

El formulario de recogida de datos se diseñó teniendo en cuenta las preocupaciones que generan las nuevas tipologías de prácticas cuestionables de investigación (véase, por ejemplo, Biagioli, 2016; Błachnio *et al.*, 2022; Singh Chawla, 2019; Van Noorden, 2020), así como aquellos trabajos orientados a caracterizar el fraude científico en el pasado y en la actualidad (véase, por ejemplo, Anderson *et al.*, 2007; Chubin, 1985; Gopalakrishna *et al.*, 2022; Grey *et al.*, 2020; Pappas, 2021). El formulario utilizado en esta investigación se encuentra disponible en la web <https://osf.io/x2mgd>.

2.3 Procedimiento

Para llevar a cabo el estudio se construyó una tabla de participantes potenciales basada en los registros contenidos en la base de datos Scopus. Para confeccionar la tabla de participantes potenciales se buscaron los artículos cuyo autor de correspondencia indicase que su institución de afiliación estaba ubicada en algún país de habla hispana. Se limitó la búsqueda al año 2020 y a los artículos publicados en formato de acceso abierto en la categoría *gold*. Se limitó el muestreo a los artículos publicados bajo esta política editorial porque se estima que este modelo de negocio es uno de los que más beneficio reporta a las grandes editoriales (Butler *et al.*, 2023). Al seleccionar ese segmento del mercado científico, por tanto, estaríamos explorando la problemática de las prácticas cuestionables de investigación en la producción científica que es accesible al público general. Teniendo en cuenta estos criterios, se obtuvo una tabla de participantes potenciales de 7455 casos, pero hubo que eliminar 1096 casos porque contenían personas repetidas. De los 6359 casos restantes, 263 direcciones de correo electrónico recopiladas eran direcciones erróneas y 207 participantes potenciales declinaron participar en el estudio. Por tanto, la tasa de respuesta en este estudio fue del 20,57% (1254 de 6069).

Los participantes potenciales fueron invitados a tomar parte del estudio con un correo electrónico personalizado. En el mensaje de invitación se mencionaba el título del artículo que fue recuperado en la búsqueda de Scopus y se proporcionaba un enlace único e intransferible al formulario electrónico. En el formulario de invitación también se incluyó un enlace con el que cada participante potencial podía declinar tomar parte en el estudio. Al clicar ese enlace, el participante potencial desactivaba su registro en la base de datos de participantes potenciales. Las respuestas al formulario fueron anónimas. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Granada (código número 2418/CEIH/2021) y se siguieron los protocolos nacionales (Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales) y europeos (reglamento UE 2016/679) relativos a la protección de datos. Los datos se recogieron entre el 9 de febrero y el 16 de mayo de 2022.

2.4 Análisis de datos

Los datos brutos y procesados, así como el código fuente de R (R Core Team, 2021) para realizar los análisis de datos de este trabajo están disponibles en el sitio <https://osf.io/s2tgw/> de la *Open Science Framework*. Del mismo modo, los metadatos, el mapa de variables que permite usar los datos brutos del estudio, así como el formulario usado también están disponibles en la mencionada web. El documento README, que está disponible en la web en varios formatos, proporciona una descripción detallada de todos los archivos del proyecto teniendo en cuenta su estructura de directorios.

El análisis de grafos se llevó a cabo para encontrar la red conexa de prácticas cuestionables de investigación. Se procedió de manera iterativa hasta encontrar un modelo estable y conexo de grafo no dirigido ponderado utilizando el paquete "qgraph" (Epskamp *et al.*, 2012). Se utilizó el algoritmo EBICgasso (Epskamp *et al.*, 2018) con el objetivo de obtener un modelo regularizado (Lever *et al.*, 2016). Para representar los grafos no dirigidos se utilizó el algoritmo Fruchterman-Reingold (Fruchterman y Reingold, 1991). Las variables incluidas en el grafo ponderado no dirigido fueron utilizadas posteriormente para obtener el grafo dirigido acíclico (GDA) que permitiese definir el conjunto de relaciones de dependencia condicional que se establecen entre las correspondientes prácticas cuestionables de investigación. Este tipo de grafo es considerado útil para aproximarse a fenómenos complejos (Glymour *et al.*, 2019; Quintana, 2022). Para la estimación del GDA se usó el algoritmo *grow-shrink* implementado en el paquete "bnlearn" (Scutari, 2010). Se usó un procedimiento de remuestreo aleatorio (tomando 1000 muestras) y se conservaron los enlaces con fuerzas de asociación entre variables superiores al 0,85 y cuando la dirección del enlace fue estable en más del 50% de las redes estimadas (Nagarajan *et al.*, 2013).

3. RESULTADOS

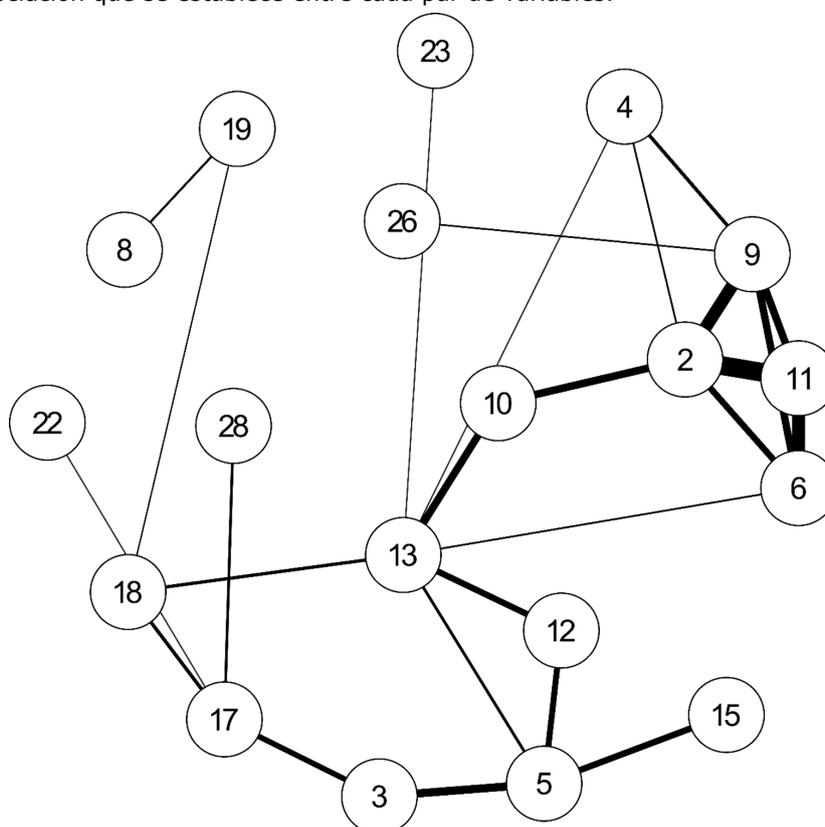
Como se puede observar en la Tabla I del Material Complementario, la mitad de las prácticas cuestionables planteadas tienen una prevalencia igual o mayor al 5%. Hay cuatro prácticas cuestionables de investigación (2, 4, 11 y 15) cuya prevalencia es superior al 20%. La más prevalente (4) es aquella que tiene que ver con lo que se conoce como *citación coercitiva*. Es decir, incluir citas en los manuscritos producidos durante el proceso de revisión por pares aun cuando esa inclusión no esté justificada desde un punto de vista científico. Como se puede apreciar, esta práctica es más prevalente en el área de conocimiento de las ciencias sociales y del comportamiento. La siguiente práctica más prevalente (11) es aquella que consiste en incluir a los líderes de los grupos de investigación de manera rutinaria en los artículos producidos. Se aprecia que este tipo de práctica es más prevalente en las áreas de las ciencias de la vida y médicas, así como en las ciencias naturales y las ingenierías. En tercer lugar, trabajar los documentos científicos leyendo solo sus resúmenes (15), en vez de estudiarlos en su totalidad, es una práctica prevalente en una proporción parecida en todas las áreas de conocimiento excepto en las artes y las humanidades. Por último, la inclusión ilegítima de personas como contribuyentes a la autoría de manuscritos (2) aparece en proporciones similares en todas las áreas de conocimiento excepto en la de artes y humanidades.

La Tabla I del Material Complementario también muestra que hay tres prácticas cuestionables que se sitúan en una prevalencia que oscila entre el 10% y el 20%. En este rango de valores destaca la práctica que consiste en incluir a personas como autoras de artículos de investigación pese a no haber contribuido en las investigaciones y cuya inclusión se justifica por necesidades curriculares (9). Esta práctica se produce con una frecuencia parecida en todas las áreas excepto en el área de artes y humanidades. En segundo lugar, la práctica de cambiar la hipótesis inicial en función de los resultados obtenidos (19) es una actividad que se lleva a cabo con más frecuencia en las áreas de ciencias de la vida y médicas, así como en el área de las ciencias naturales y la ingeniería. Por último, el establecimiento arbitrario, y no con base a méritos de contribución, del orden en las listas de autoría (6) es una práctica que se observa con más frecuencia en el área de las ciencias sociales y del comportamiento.

Los participantes del estudio fueron también clasificados atendiendo a cuatro perfiles de integridad que se basaron en si se habían involucrado en las prácticas cuestionables de investigación y si, de hecho, las consideraban malas prácticas. De este modo, se obtienen cuatro perfiles de integridad: el perfil de buenas prácticas (que incluye a las personas que consideran una práctica cuestionable y que, por tanto, no la llevan a cabo), el perfil de prácticas cuestionables (que son las personas que consideran la práctica cuestionable y, aun así, la llevan a cabo), el perfil cuestionable despreocupado (referido a personas que realizan las prácticas pero que no las consideran cuestionables), y el perfil de honestidad despreocupada (donde están las personas que no realizan las prácticas cuestionables pero que tampoco las consideran como tal). Como se puede apreciar en la Tabla II del Material Complementario, las cuatro prácticas cuya prevalencia es mayor del 10% en el perfil de prácticas cuestionables (2, 4, 9 y 11) son las mismas que aparecen como más prevalentes en la Tabla I del Material Complementario.

Para tratar de aproximarnos a la comprensión del fenómeno de una manera más holista, se estimó un grafo ponderado no dirigido y un grafo dirigido acíclico. El grafo no dirigido permite identificar la proximidad o la cercanía que se observa entre las prácticas cuestionables de investigación, mientras que el grafo dirigido acíclico puede ser de utilidad para valorar el grado en que unas prácticas cuestionables de investigación dependen de otras. Como se puede observar en la Figura 1 se aprecia que la práctica cuestionable de investigación (13) relativa a dividir la información de un estudio para tener más documentos que publicar, aunque sean redundantes o poco constructivos, es central para el modelo grafico no dirigido. Sin embargo, pese a que esta práctica cuestionable conecta dos subgrafos del modelo y aunque es la variable con mayor valor de intermediación, si atendemos al grado ponderado las prácticas cuestionables más centrales son la 2, la 9 y la 6 (véase Tabla III del Material Complementario). Estas tres prácticas cuestionables de investigación junto con la 11 (que tiene un coeficiente de conglomeración igual a 1) forman un conglomerado muy cohesionado tanto atendiendo a la presencia de enlaces como a la magnitud de estos. Este conglomerado de variables sugiere que los factores de liderazgo "cuestionable" (11) se relacionan estrechamente con prácticas cuestionables de investigación relacionadas con las listas de autoría de los trabajos científicos (prácticas 2, 6, y 9).

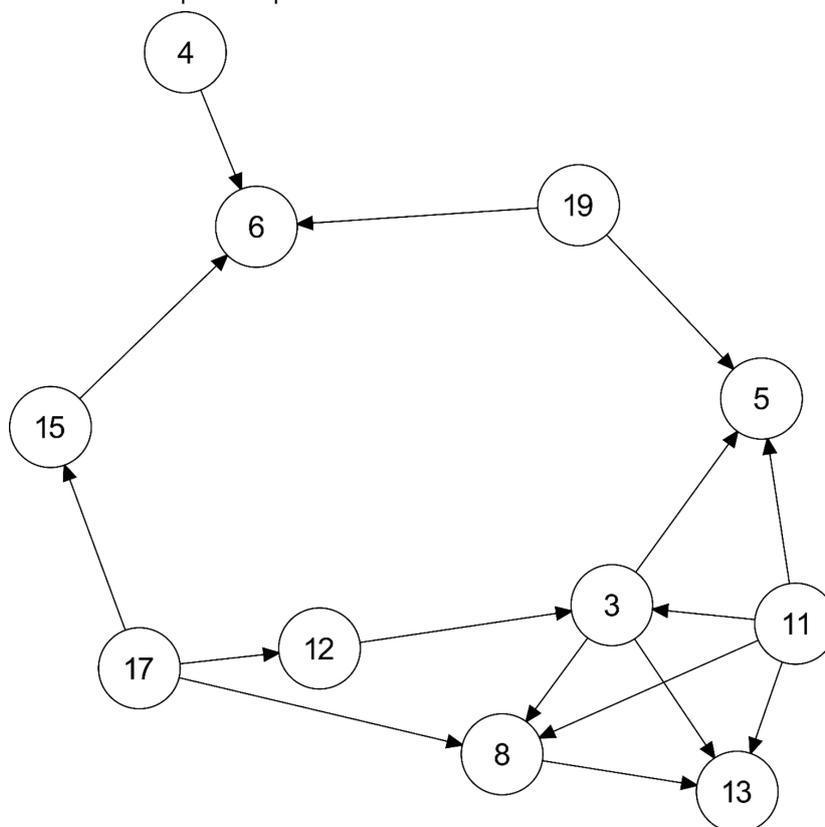
Figura 1. Grafo no dirigido ponderado. El grosor de los enlaces es directamente proporcional a la magnitud de asociación que se establece entre cada par de variables.



Nota: Las etiquetas para cada nodo del grafo aparecen en la Tabla 1 del Material Complementario.

La Figura 2 ilustra las relaciones de dependencia e independencia condicional que se establecen entre las prácticas cuestionables de investigación. Como se puede apreciar, la práctica cuestionable relativa al liderazgo (11) aparece como una de las más influyentes con el mayor grado de salida (véase Tabla III del Material Complementario), lo que significa que es la que más influencia tiene sobre el resto de las variables del modelo. Además, esta variable relativa al liderazgo no depende de ninguna otra en el grafo. También se observa que la práctica cuestionable referida a la segmentación de la información derivada de una investigación para producir más artículos científicos (13) es la que tiene mayor coeficiente de conglomeración y forma un conglomerado cohesionado con las prácticas 11, 3 y 8.

Figura 2. Grafo dirigido acíclico. La dirección de la flecha indica dependencia estadística. Así, por ejemplo, el enlace 4->6 indica que 6 depende de 4.



Nota: Las etiquetas para cada nodo del grafo aparecen en la Tabla 1 del Material Complementario.

En la Tabla IV del Material Complementario se aprecia que las motivaciones que correlacionan positivamente con las prácticas cuestionables de investigación son de tipo extrínseco (motivaciones 1, 2, 3 y 5). Es decir, que son motivaciones que persiguen promoción social (1), incremento económico (2), promoción laboral (3) o promoción curricular (5). En concreto, la motivación orientada a incrementar el estatus social se relaciona significativamente con la práctica (12) de incluir datos poco relacionados con los objetivos principales de las investigaciones para dar sensación de robustez. Por su parte, la práctica cuestionable que consiste en dividir la información recolectada en un estudio para poder publicar más artículos de investigación pese a que sean redundantes o carentes de sentido (13) se relaciona positivamente con la motivación de conseguir más ingresos (motivación 2) y para promocionar laboralmente (motivación 3). El interés por promocionar laboralmente también se relaciona significativamente con la práctica cuestionable de investigación que consiste en no leer íntegramente los artículos de investigación a la hora de documentarse (15) y con la inclusión de personas que no han trabajado en las listas de autoría (9). Ésta última práctica de investigación cuestionable, así como la que tiene que ver con la citación de trabajos coercitiva (4), también se asocia con la motivación orientada a conseguir acreditaciones por parte de algún tipo de agencia oficial (motivación 5). Tomados en conjunto, todos estos resultados sugieren que las prácticas cuestionables de investigación dependen de motivaciones de carácter extrínseco relacionadas con el sistema de incentivos al que está expuesta la comunidad científica hispanohablante.

Por último, también se analizó la relación que se establece entre el número total de prácticas cuestionables de investigación en las que cada participante se ha visto involucrado y otras variables del historial científico y académico. Como se aprecia en la Tabla V del Material Complementario, se observa que se da una relación inversamente proporcional entre el número de prácticas cuestionables de investigación en las que se ve involucrada una persona y la experiencia docente, el disponer de una acreditación de la actividad docente, así como con el número de años de experiencia investigadora.

Dicho de otro modo, a más cantidad de años de experiencia docente e investigadora, en menos cantidad de prácticas cuestionables se involucra la persona. Del mismo modo, disponer de una acreditación de la actividad docente se relaciona con un menor número de prácticas cuestionables de investigación.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo sugieren que hay algunas prácticas cuestionables que se llevan a cabo por más de uno de cada cinco miembros de la comunidad científica hispanohablante. Una de las más prevalentes es aquella relacionada con lo que se denomina citación coercitiva. Este tipo de citación fraudulenta persigue aumentar artificiosamente las métricas de una o varias personas y la comunidad científica ya lleva atenta a este tipo de iniciativas hace algunos años (Biagioli, 2016; Singh Chawla, 2019; Van Noorden, 2020; Van Noorden y Singh Chawla, 2019). En algunas ocasiones se han observado lo que se denomina como "granjas de citación" cuando un grupo de personas se pone de acuerdo para citarse masiva y mutuamente con el objetivo de aumentar los estadísticos bibliométricos. Algunas prácticas comunes, aunque consideradas cuestionables, relacionadas con las listas de autorías son también altamente prevalentes en la comunidad hispanohablante (por ejemplo, la 2, la 9 o la 6). Este no es un tema baladí ya que este aspecto es uno de los más delicados a abordar a lo largo del proceso de diseminación de la información científica (Editorial Nature Methods, 2021). También cabría señalar que la aproximación frívola a la literatura científica (omitiendo leer los trabajos científicos en su totalidad) es una práctica cuestionable con alta prevalencia en nuestros datos.

El análisis de grafos ha puesto de manifiesto que el estilo de liderazgo en los grupos de investigación tiene un papel relevante para explicar cierta parte de la problemática relacionada con las prácticas cuestionables de investigación. Los resultados sugieren que la inclusión de personas que no han contribuido en el desarrollo de un trabajo en las listas de autoría, la producción de trabajos espurios o la adaptación de los datos para que se adecúen a las hipótesis parecen depender de cuestiones relacionadas con el liderazgo. Estos resultados son consistentes con la literatura previa que señala que los procesos de mentorización son críticos para comprender las prácticas cuestionables de investigación (Anderson *et al.*, 2007). Gopalakrishna *et al.* (2022) sugieren que la mentorización basada en estilos de liderazgo despreocupados que "empujan" a los doctorandos o becarios en procesos de formación a "buscarse la vida" son aquellos que mayores tasas de prácticas cuestionables generan. Es por ello por lo que es perentorio, como señala Bouter (2023a), poner en marcha iniciativas que favorezcan estilos de liderazgo responsables en los equipos de investigación.

Como señala Bouter (2023b), "es probable que ninguna persona se incorporó a la comunidad científica con la ambición de convertirse en un fraude o de involucrarse en práctica de ética cuestionable" (p. 4). De hecho, como han observado Roy y Edwards (2023), la mayor parte del personal en formación que copará los cargos de responsabilidad relacionados con la carrera científica indica que la carrera investigadora tiene como principal objetivo la búsqueda de la verdad (el 87,3%) o el servicio a la humanidad (67,6%), mientras que solo un 24,3% piensa que este gremio de trabajo persigue el beneficio personal. Los resultados de este trabajo sugieren que son, precisamente, las motivaciones extrínsecas y, en cierto modo, egoístas las que se relacionan con los comportamientos de dudosa integridad científica. Nuestros resultados apuntan a que algunas PCIs se asocian positivamente con el deseo de incrementar el estatus social, el nivel de ingresos, para promocionar académicamente o para conseguir una acreditación oficial. Por su parte, no se ha observado que otro tipo de motivaciones más social o intrínsecamente orientadas (la búsqueda de la verdad, compartir resultados con la comunidad científica, aportar soluciones a problemas, la realización personal o para ofrecer conocimiento útil a la sociedad) estén relacionadas con las PCIs.

Este trabajo también ha puesto de manifiesto que la experiencia docente e investigadora, así como disponer de una acreditación de la actividad docente se relaciona con menos PCIs. Este resultado es compatible con los observados por Gopalakrishna *et al.* (2022), quienes observaron que se daban mayores tasas de PCIs entre los estudiantes de doctorado. Una posible explicación a este fenómeno sería que estos miembros incipientes de la comunidad científica serían más sensibles a las presiones del sistema por publicar y, como consecuencia, podrían verse más tentados a perpetrar PCIs con el ánimo de recortar tiempo en su progreso profesional.

Este trabajo presenta, no obstante, una serie de limitaciones que invitan a valorar con cautela los resultados obtenidos. En primer lugar, no podemos saber hasta qué punto los participantes han sido sinceros a la hora de responder a las preguntas planteadas. El tópico investigado está condicionado por aspectos de deseabilidad social y, como se ha visto en investigaciones previas (Anderson *et al.*, 2007; De Vries *et al.*, 2006; Fanelli, 2009; Gopalakrishna *et al.*, 2022; Martinson *et al.*, 2005; Xie *et al.*, 2021), este fenómeno podría haber sesgado las respuestas. De manera general, se ha observado que la prevalencia de falta de integridad registrada con autoinformes como el que se ha utilizado en este estudio está subestimada. Por tanto, las estimaciones presentadas en este trabajo podrían ser conservadoras respecto a lo que se dan en la realidad. Futuros trabajos tendrán que explorar esa posibilidad con metodologías menos vulnerables al sesgo de respuesta. Por otro lado, el muestreo llevado a cabo en este trabajo se ha basado en una subpoblación específica de la comunidad científica hispanohablante: miembros de la comunidad científica que habían publicado sus trabajos en formato de acceso abierto en la categoría *gold*. Aunque, como señalan Butler *et al.* (2023), este formato de publicación es el que supone una mayor cota de mercado en la industria editorial científica, también es cierto que diferentes formatos editoriales contribuyen diferencialmente al fraude científico (Ortega Priego y Delgado-Quirós, 2023). Por ello, las prevalencias estimadas para las PCIs exploradas en este trabajo podrían ser diferentes si se hubiesen muestreado autores que publican en formatos híbridos o tradicionales.

Desde el punto de vista psicométrico también sería interesante que los futuros trabajos se dedicasen a indagar sobre la estructura dimensional de las prácticas cuestionables de investigación. Es decir, que sería deseable que se investigase el grado en que las diferentes prácticas cuestionables se agrupan para formar factores que puedan ayudarnos a comprender mejor el fenómeno. Dado que los datos generados por esta investigación (<https://osf.io/mpvzw>), así como la metainformación necesaria para procesarlos e interpretarlos (<https://osf.io/8rq43>), están disponibles en la web y la comunidad científica podría analizarlos con este propósito ya que abordar ese objetivo en este trabajo hubiese sido demasiado ambicioso.

Por otro lado, habría que destacar que, dado que no era el objetivo, este trabajo no ha abordado las prácticas cuestionables de investigación que podrían llevarse a cabo como consecuencia de un uso inapropiado de las nuevas herramientas de inteligencia artificial (en especial, aquellas derivadas de la inteligencia artificial generativa). En cualquiera de los casos, futuros trabajos deberían ahondar en esta cuestión con el ánimo de auspiciar el debate en el seno de la comunidad científica en aras de encontrar un equilibrio apropiado entre el uso de este tipo de tecnologías y la integridad científica. Nótese que organizaciones y revistas científicas como el *Committee on Publication Ethics* (<https://publicationethics.org/cope-position-statements/ai-author>), la *World Association of Medical Editors* (<https://wame.org/page3.php?id=106>), la *Journal of the American Medical Association* (Flanagin *et al.*, 2023), *Science* (<https://www.science.org/content/page/science-journals-editorial-policies>), *Nature* (<https://www.nature.com/nature-portfolio/editorial-policies/ai>), o la *American Psychological Association* (<https://www.apa.org/pubs/journals/resources/publishing-tips/policy-generative-ai>), por citar algunas, ya han hecho pública su visión institucional sobre este tipo de cuestiones en lo relativo a la autoría de trabajos científicos donde se ha utilizado la inteligencia artificial fijando una posición editorial clara al respecto.

El fraude es inaceptable, pero, al mismo tiempo, es también inevitable (Koshland, 1987). Los sistemas de incentivos (que auspician la fama o la fortuna), las personalidades propias de algunos miembros de la comunidad científica, la presión por publicar, la competición por fondos, los modelos de liderazgo cuestionables o los fallos que se producen en los procesos de revisión pueden ser elementos que expliquen las prácticas cuestionables de investigación, pero no está tan claro cómo atajar este tipo de problemas. Como señalan Haven *et al.* (2022), las instituciones tienen un papel fundamental a la hora de minimizar esta problemática que pasan, entre otras, por promocionar un cambio cultural al respecto de los incentivos que se ofrecen a las personas de ciencia. Estimular la responsabilidad, apoyar a la comunidad científica y controlar la introducción de incentivos perversos es clave para favorecer un desarrollo favorable del progreso científico según estos autores. Para Bouter (2023a), así como para Clark y Thompson (2023), el problema no sólo debe abordarse institucionalmente, sino que se tendría que atacar desde más ámbitos. Por ejemplo, a nivel de laboratorio (fomentando prácticas responsables

de liderazgo), desde las agencias que proporcionan subvenciones a los proyectos de investigación (emitiendo informes y fomentando la transparencia en la toma de decisiones) y desde las revistas científicas (demandando métodos abiertos de producción o revisión y fomentando el pre-registro de informes). En cualquiera de los casos, tampoco debemos olvidar que hacer ciencia es tremendamente difícil (Aschwanden, 2015), pero gracias a ella pudimos salir de las cavernas para dar a luz a la civilización que conocemos. Esto quiere decir que la ciencia aporta algo positivo a la humanidad. Que el progreso científico contribuye al bienestar de la humanidad, que la ciencia tiene, además de su lado menos deseable, una cara positiva. Por tanto, como señala Chubin (1985), hay que considerar que “al ponderar el despliegue de eventos de un nuevo episodio de fraude científico, debemos haber aprendido a no solamente ver momentáneamente el lado oscuro de la ciencia, sino también su lado brillante” (p. 88).

5. MATERIAL COMPLEMENTARIO

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14502662>

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha llevado a cabo en paralelo al proyecto “Prácticas actuales usadas por los investigadores de la Facultad de Ciencias Médicas”, desarrollado en la Facultad de Ciencias de la Salud, carrera de Medicina, en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

7. CONTRIBUCIÓN A LA AUTORÍA

Ana María Ruiz-Ruano García: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Metodología, Administración del proyecto, Software y visualización, Redacción - borrador original, Redacción.

Wileidys Artigas Morales: Conceptualización, Redacción.

Ilya Casanova: Conceptualización, Redacción.

Jorge López Puga: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Metodología, Administración del proyecto, Software y visualización, Redacción - borrador original, Redacción.

8. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores de este artículo declaran no tener conflictos de intereses financieros, profesionales o personales que pudieran haber influido de manera inapropiada en este trabajo.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Abril-Ruiz, A. (2019). *Manzanas podridas: malas prácticas de investigación y ciencia descuidada*. DOI: <https://doi.org/10.31234/osf.io/z82mh>.
- Anderson, M. S., Horn, A. S., Risbey, K. R., Ronning, E. A., De Vries, R., y Martinson, B. C. (2007). What do mentoring and training in the responsible conduct of research have to do with scientists' misbehavior? Findings from a national survey of NIH-funded scientists. *Academic Medicine*, 82(9), 853-860. DOI: <https://doi.org/10.1097/acm.0b013e31812f764c>.
- Antonakis, J. (2017). On doing better science: from thrill of discovery to policy implications. *The Leadership Quarterly*, 28(1), 5-21. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2017.01.006>.
- Artigas, W. C., y Casanova, I. (2020). Malas prácticas en investigación: una discusión necesaria sobre integridad académica. *Integridad Académica*, 8(4), 9-11.
- Aschwanden, C. (2015). Science isn't broken. It's just a hell of a lot harder than we give it credit for. *FiveThirtyEight*. Disponible en: <https://fivethirtyeight.com/features/science-isnt-broken>.
- Batet, M. (2022). El Parlamento, con la ciencia. *El Confidencial*. Diponible en: https://blogs.elconfidencial.com/espana/tribuna/2022-11-14/el-parlamento-con-la-ciencia_352245/.
- Biagioli, M. (2016). Watch out for cheats in citation game. *Nature*, 535, 201. DOI: <https://doi.org/10.1038/535201a>.
- Błachnio, A., Cudo, A., Kot, P., Torój, M., Oppong Asante, K., Enea, V., Ben-Ezra, M., Caci, B., Dominguez-Lara, S. A., Kugbey, N., Malik, S., Servidio, R., Tipandjan, A., y Wright, M. F. (2022). Cultural and psychological variables

- predicting academic dishonesty: a cross-sectional study in nine countries. *Ethics and Behavior* 32(1), 44-89. DOI: <https://doi.org/10.1080/10508422.2021.1910826>.
- Bouter, L. (2023a). Why research integrity matters and how it can be improved. *Accountability in Research*. DOI: <https://doi.org/10.1080/08989621.2023.2189010>.
- Bouter, L. (2023b). Research misconduct and questionable research practices form a continuum. *Accountability in Research*. DOI: <https://doi.org/10.1080/08989621.2023.2185141>.
- Butler, L. A., Matthias, L., Simard, M. A., Mongeon, P., y Haustein, S. (2023). The oligopoly's shift to open access: How the big five academic publishers profit from article processing charges. *Quantitative Science Studies*, 4(4), 778-799. DOI: https://doi.org/10.1162/qss_a_00272.
- Callaway, E. (2016). Beat it, impact factor! Publishing elite turns against controversial metric. *Nature*, 535, 210-211. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature.2016.20224>.
- Clark, A. M., y Thomson, D. R. (2023). Questionable research practices, careerism, and advocacy: why we must prioritize research quality over its quantity, impact, reach, and results. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 22(1), e4-e6. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurjcn/zvac012>.
- Colome, M., y Canario, J. (2015). Consideraciones éticas sobre mala conducta científica en investigación en salud en la República Dominicana, 2015. *Eidon, Revista Española de Bioética*, 44, 56-66. DOI: <https://doi.org/10.13184/eidon.44.2015.56-66>.
- Chubin, D. E. (1985). Research Malpractice. *BioScience*, 35(2), 80-89. DOI: <https://doi.org/10.2307/1309844>.
- Chumaceiro, A., y Hernández, J. (2018). Reflexiones teóricas para una cultura ética e integridad científica. En G. Ziritt Trejo, M. Acurero, K. Baldovino Noriega (eds.), *Diálogo de saberes desde las ciencias económicas, administrativas y contables*, 21), 29-42. Fondo Editorial de la Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt (UNERMB).
- Corso, P. (2023). Compraventa de autorías de investigaciones alerta a la región. *SciDev.Net* Disponible en: <https://www.scidev.net/america-latina/news/compraventa-de-autorias-de-investigaciones-alerta-a-la-region/>.
- De Vries, R., Anderson, M. S., y Martinson, B. C. (2006). Normal misbehavior: scientists talk about the ethics of research. *Journal of Empirical Research on Human Research Ethics*, 1(1), 43-50. DOI: <https://doi.org/10.1525/jer.2006.1.1.43>.
- Delgado-López-Cózar, E., y Martín-Martín, A. (2019). El Factor de impacto de las revistas científicas sigue siendo ese número que devora la ciencia española: ¿hasta cuándo? *Anuario ThinkEPI*, 13. DOI: <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2019.e13e09>.
- Editorial Nature Human Behaviour. (2017). Promoting reproducibility with registered reports. *Nature Human Behaviour*, 1, 0034. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41562-016-0034>.
- Editorial Nature Human Behaviour. (2019). Transparency in peer review. *Nature Human Behavior*, 3, 1237. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41562-019-0799-8>.
- Editorial Nature Methods. (2021). What makes an author. *Nature Methods*, 18, 983. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41592-021-01271-8>.
- Editorial Nature. (2014). Universities challenged. *Nature*, 514 273. DOI: <https://doi.org/10.1038/514273a>.
- Editorial Nature. (2022). A big chance for science at the heart of global policymaking. *Nature*, 610, 232. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-022-03200-x>.
- Editorial Nature. (2023). How the 'right to science' can help us overcome the many crises we face today. *Nature*, 623, 887-888. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03712-0>.
- Else, H. (2021). Swedish research misconduct agency swamped with cases in first year. *Nature*, 597, 461. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02451-4>.
- Epskamp, S., Borsboom, D., y Fried, E. I. (2018). Estimating psychological networks and their accuracy: a tutorial paper. *Behavioral Research*, 50, 195-212. DOI: <http://doi.org/10.3758/s13428-017-0862-1>.
- Epskamp, S., Cramer, A. O. J., Waldorp, L. J., Schmittmann, V. D., Borsboom, D. (2012). qgraph: network visualizations of relationships in psychometric data. *Journal of Statistical Software*, 48(4), 1-18. DOI: <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i04>.
- Fanelli, D. (2009). How many scientists fabricate and falsify research? A systematic review and meta-analysis of survey data. *Plos One*, 4(5), e5738. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0005738>.

- Fire, M., y Guestrin, C. (2019). Over-optimization of academic publishing metrics: observing Goodhart's Law in action. *GigaScience*, 8, 1-20. DOI: <https://doi.org/10.1093/gigascience/giz053>.
- Flanagin, A., Bibbins-Domingo, K., Berkwits, M., y Christiansen, S. (2023). Nonhuman "Authors" and implications for the integrity of scientific publication and medical knowledge. *Journal of the American Medical Association*, 329(8), 637-639. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2023.1344>.
- Fruchterman, T. M. J., y Reingold, E. M. (1991). Graph drawing by force-directed placement. *Software: Practice and Experience*, 21(11), 1129-1164. DOI: <https://doi.org/10.1002/spe.4380211102>.
- Galton, D. J. (2012). Did Mendel falsify his data? *QJM: An International Journal of Medicine*, 105(2), 215-216. DOI: <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcr195>.
- Ghassemi, M., Birhane, A., Bilal, M., Kankaria, S., Malone, C., Mollick, E., y Tustumi, F. (2023, 30 de noviembre). ChatGPT one year on: who is using it, how and why? *Nature*. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03798-6>.
- Giraldo, C. (2023). 'Granja de los científicos': denuncian que docentes universitarios pagan USD 500 para ser incluidos en investigaciones. *Infobae*. Disponible en: <https://www.infobae.com/peru/2023/10/30/granja-de-los-cientificos-denuncian-que-docentes-universitarios-pagan-usd-500-para-ser-incluidos-en-investigaciones/>.
- Glymour, C., Zhang, K., y Spirtes, P. (2019). Review of causal discovery methods based on graphical models. *Frontiers in Genetics*, 10, 524. DOI: <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.00524>.
- Gopalakrishna, G., ter Riet, G., Vink, G., Stoop, I., Wicherts, J. M., y Bouter, L. M. (2022) Prevalence of questionable research practices, research misconduct and their potential explanatory factors: a survey among academic researchers in The Netherlands. *Plos One*, 17(2), e0263023. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263023>.
- Goyanes, M., y Rodríguez-Gómez, E. F. (2018). ¿Por qué publicamos? Prevalencia, motivaciones y consecuencias de publicar o perecer. *El Profesional de la Información*, 27(3), 548-558. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2018.may.08>.
- Grey, A., Bolland, M. J., Avenell, A., Klein, A. A., y Gunsalus, C. K. (2020). Check for publication integrity before misconduct. *Nature*, 577, 167-169. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03959-6>.
- Haven, T., Gopalakrishna, G., Tijndik, J. vander Schot, D., y Bouter, L. (2022). Promoting trust in research and researchers: how open science and research integrity are intertwined. *BMC Research Notes*, 15, 302. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13104-022-06169-y>.
- Hortigüela Alcalá, D., González Calvo, G., y Hernando Garijo, A. (2017). Valoración del investigador sobre los códigos éticos en el ámbito científico. *Perfiles Educativos*, 39(155), 38-50. DOI: <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2017.155.58101>.
- Ioannidis, J. P. A. (2005). Why most published research findings are false. *Plos Medicine*, 2(8), 696-701, e124. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>.
- Kai Ong, Y., Double, K. L., Bero, L., y Diong, J. (2023). Responsible research practices could be more strongly endorsed by Australian university codes of research conduct. *Research Integrity and Peer Review*, 8(5). DOI: <https://doi.org/10.1186/s41073-023-00129-1>.
- Koshland, D. (1987, 9 de enero). Fraud in science. *Science*, 235(4785), 141. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.3798097>.
- Lever, J., Krzywinski, M., y Altman, N. (2016). Regularization. *Nature Methods*, 13, 803-804. DOI: <https://doi.org/10.1038/nmeth.4014>.
- León, O. G., y Montero, I. (2015). *Métodos de investigación en psicología y educación. Las tradiciones cuantitativa y cualitativa* (4ª ed.). McGraw-Hill.
- Mars, M. M. (2009). College student eco-entrepreneurship: A social movement perspective. *Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation and Economic Growth*, 20, 153-172. DOI: [https://doi.org/10.1108/S1048-4736\(2009\)0000020010](https://doi.org/10.1108/S1048-4736(2009)0000020010).
- Martinson, B. C., Anderson, M. S., y Vries, R. (2005, 9 de junio). Scientists behaving badly. *Nature*, 435, 737-738. DOI: <https://doi.org/10.1038/435737a>.
- Mejlgaard, N., Bouter, L. M., Gaskell, G., Kavouras, P., Allum, N., Bendtsen, A.-K., Charitidis, C. A., Claesen, N., Dierickx, K., Domaradzka, A., Reyes Elizondo, A., Foeger, N., Hiney, M., Kaltenbrunner, W., Labib, K., Marušić, A., Sørensen, M. P., Ravn, T., Ščepanović, R., ... y Veltri, G. A. (2020, 12 de octubre). Research integrity: nine ways to move from talk to walk. *Nature*, 586 358-360. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-02847-8>.

- Munafò, M. R., Nosek, B. A., Bishop, D. V. M., Button, K. S., Chambers, C. D., Percie du Sert, N., Simonshn, U., Wagenmakers, E. J., Ware, J. J., y Ioannidis, J. P. A. (2017). A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour*, 1, 0021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41562-016-0021>.
- Nagarajan, R., Scutari, M., y Lèbre, S. (2013). *Bayesian networks in R*. Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6446-4>.
- Organización de las Naciones Unidas. (1948, 10 de diciembre). Declaración universal de los derechos humanos. *Resolución*, 217(3), 34-37. Disponible en: <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>.
- Ortega Priego, J. L., y Delgado-Quirós, L. (2023). La influencia de diferentes modelos de publicación en la presencia y detección de errores y fraude científico. *Revista Española de Documentación Científica*, 46(4), e374. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2023.4.1417>.
- Pagano, R. R. (1999). *Estadística para las ciencias del comportamiento* (5ª ed.). Thomson.
- Pappas, S. (2021). Leading the charge to address research misconduct. *Monitor Psychology*, 52, 71-75.
- Pirnay, F., Surlemont, B. y Nlemvo, F. (2003). Toward a Typology of University Spin-offs. *Small Business Economics*, 21, 355-369. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1026167105153>.
- Quintana, R. (2022). The ecology of human behavior: A network perspective. *Methodological Innovations*, 15(1), 42-61. DOI: <https://doi.org/10.1177/20597991221077911>.
- R Core Team (2021). *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing.
- Roy, S., y Edwards, M. A. (2023). NSF Fellows' perceptions about incentives, research misconduct, and scientific integrity in STEM academia. *Scientific Reports*, 13 5701. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32445-3>.
- Ruiz-Ruano, A. M., y Puga, J. L. (2022). Mejora de la calidad educativa en educación superior incentivando buenas prácticas de investigación. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(2), 75-82. DOI: <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2022.n2.v1.2444>.
- Scutari, M. (2010). Learning bayesian networks with the bnlearn R package. *Journal of Statistical Software*, 35(3), 1-22. DOI: <https://doi.org/10.18637/jss.v035.i03>.
- Singh Chawla, D. (2019). Elsevier probes dodgy citations. *Nature*, 573 174. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-02639-9>.
- Smaldino, P. E., y McElreath, R. (2016). The natural selection of bad science. *Royal Society Open Science*, 3, 160384. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsos.160384>.
- Stokel-Walker, C., y Van Noorden, R. (2023). What ChatGPT and generative AI mean for science. *Nature*, 614, 214-216. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00340-6>.
- Van Noorden (2023a). More than 10,000 research papers were retracted in 2023 - a new record. *Nature*, 624, 479-481. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03974-8>.
- Van Noorden (2023b). How big is science's fake-paper problem? *Nature*, 623, 466-467. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03464-x>.
- Van Noorden, R. (2020). Signs of 'citation hacking' flagged in scientific papers. *Nature*, 584, 508. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-02378-2>.
- Van Noorden, R., y Singh Chawla, D. (2019). Hundreds of extreme self-citing scientists revealed in new database. *Nature*, 572, 578-579. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-02479-7>.
- Watermeyer, R., Lanclos, D., y Phipps, L. (2024). Does generative AI help academics to do more or less? *Nature*, 625, 450. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-024-00115-7>.
- Wilcox, C. (2019). Rude reviews are pervasive and sometimes harmful, study finds. *Science*, 366, 1433. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.366.6472.1433>.
- Wouters, P., Sugimoto, C. R., Larivière, V., McVeigh, M. E., Pulverer, B., de Rijcke, S., y Waltman, L. (2019, 29 de mayo). Rethinking impact factors: better ways to judge a journal. *Nature*, 569, 621-623. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-01643-3>.
- Xie, Y., Wang, K., y Kong, Y. (2021). Prevalence of research misconduct and questionable research practices: a systematic review and meta-analysis. *Science and Engineering Ethics*, 27 41. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11948-021-00314-9>.