

Redacción de artículos científicos para veterinarios no investigadores

MERCEDES GONZÁLEZ FERNÁNDEZ DE CASTRO

Veterinaria especialista en comunicación científica

www.comunicacionescientificas.com

¿Por qué debería publicar si no me dedico a la investigación?

Cualquier veterinario, sea cual sea su ámbito de trabajo, tiene algo que decir sobre sus experiencias, pues sus hallazgos pueden contribuir significativamente al conocimiento científico. En ocasiones, asociamos el concepto «investigación» con la labor que se desarrolla en un laboratorio, institución o universidad, cuando en realidad cualquier proceso sistemático que lleva a la obtención de conclusiones a partir de los hallazgos, en condiciones de campo, también se puede considerar investigación.

Publicar los resultados derivados de una actividad profesional resulta interesante para otros colegas, que los pueden aprovechar para su propia práctica, o bien los pueden retomar para abrir una nueva línea de investigación.

Siempre es interesante animarse a publicar, porque nos da a conocer como expertos en un tema, permite adquirir prestigio en nuestro campo de conocimiento, acudir a foros y conferencias como ponente, conseguir financiación en algunos casos y, en definitiva, contribuir al desarrollo de la ciencia dejando un legado.

Además, los hallazgos de la práctica veterinaria son útiles para educar y concienciar a la ciudadanía sobre los problemas que conciernen a la convivencia con animales, la salud pública o la obtención de alimentos, así como sus soluciones, a través de la divulgación científica, incluyendo la publicación de artículos de investigación, o de la difusión mediante los medios de comunicación.

Cómo plantear una publicación científica

Una vez que nos decidimos a publicar, es útil conocer el proceso para minimizar las tasas de rechazo y optimizar el trabajo (figura 1).

La primera cuestión a tener en cuenta antes de escribir el artículo es analizar cuál es el público que va a leerlo, con el fin de captar su interés. De esto depende su enfoque y diseño, ya que no es igual dirigir un texto a la ciudadanía, quien necesita un tono divulgativo, que un público veterinario. Dentro de este último grupo, es necesario diferenciar si está muy especializado en el tema, por lo que estará más interesado en los detalles o en los últimos avances, o si es generalista o de otro campo de conocimiento y la aproximación deberá ser menos detallista.

Cualquier nuevo hallazgo, nueva descripción o tendencia es motivo de publicación si aporta algo original y novedoso. A veces es difícil encontrar un tema para publicar, aunque se pueden sacar ideas al realizar estudios observacionales, entre ellos las series de casos. Se trata de estudios epidemiológicos descriptivos sencillos, que agrupan casos clínicos con características comunes, que ocurren a lo largo de un periodo de tiempo. Pueden ayudar a describir mejor una enfermedad, notificar efectos adversos, describir tendencias en una presentación clínica o en la prevalencia, etc. Al realizarse bajo condiciones reales de campo y no estrictamente controladas en un entorno experimental, están sujetos a más factores de confusión y por eso se considera que su nivel de evidencia es menor y su reproducibilidad es escasa, pero no por ello son menos interesantes. Por ejemplo, se puede describir el comportamiento de una enfermedad infecciosa en condiciones de campo que presenta indicadores diferentes a los que tendría en condiciones experimentales, o que estaría bajo la influencia de factores como las condiciones climáticas, el manejo de los animales, la alimentación, el alojamiento, etc. Si, además, se pudieran detectar dichos factores, son elementos muy valiosos que contribuyen al conocimiento de estas enfermedades en condiciones de campo.

El método científico es la base metodológica aceptada por la comunidad científica que debe avalar y guiar cualquier estudio, y respaldar cualquier publicación. Un estudio que acata el método científico debe cumplir con dos principios fundamentales: la refutabilidad (cualquier conclusión o afirmación que se realice sobre una observación es susceptible de que otro científico la rectifique, amplíe, impugne o mejore) y la reproducibilidad (la metodología debe permitir que al recrear las condiciones experimentales se puedan extraer las mismas conclusiones). Cualquier estudio veterinario de campo se puede adaptar al método científico mediante la observación sistemática y toma de datos con medidas estandarizadas para evitar el efecto de los factores de confusión, los sesgos y el azar.

El factor de impacto y la revisión por pares

Cualquier publicación científica debe ser respaldada por la evidencia, es decir, se basa en resultados obtenidos de estudios elaborados con una metodología que garantiza que lo

“ Publicar es una herramienta clave para compartir conocimiento y contribuir al desarrollo de la profesión veterinaria. Cualquier veterinario con inquietud por aportar a la misma los resultados de sus observaciones puede ser un colaborador muy valioso ”

que se presenta tiene una alta probabilidad de ser repetible.

Un journal, o revista científica, es en realidad un método estandarizado que sirve para compartir resultados de investigación que son reproducibles y pasan a formar parte del acervo científico. Los artículos se publican siguiendo un formato acordado (IMRyD: introducción, métodos, resultados y discusión) para que sean comparables y fácilmente consultables, evitando la confusión. El proceso editorial que se aplica para la publicación de los artículos asegura que se apliquen las normas de calidad para garantizar que los textos sean correctos, mediante el proceso de revisión por pares y de edición.

Los artículos presentados a una revista deben seguir las normas editoriales para que sean aceptados y publicados. Para facilitar el éxito en la publicación, es recomendable comprobar previamente que los objetivos del artículo coinciden con los de la revista y asegurarse de que el manuscrito encaja a la perfección con las normas de publicación de la editorial, que suelen estar accesibles para su consulta por los futuros autores.

Una vez recibido en la editorial, el original se somete a revisión por pares o *peer review*, el sistema de validación científica que contrasta el método, los resultados y las conclusiones por parte de varios expertos en el tema, llamados revisores o *referees*. El re-

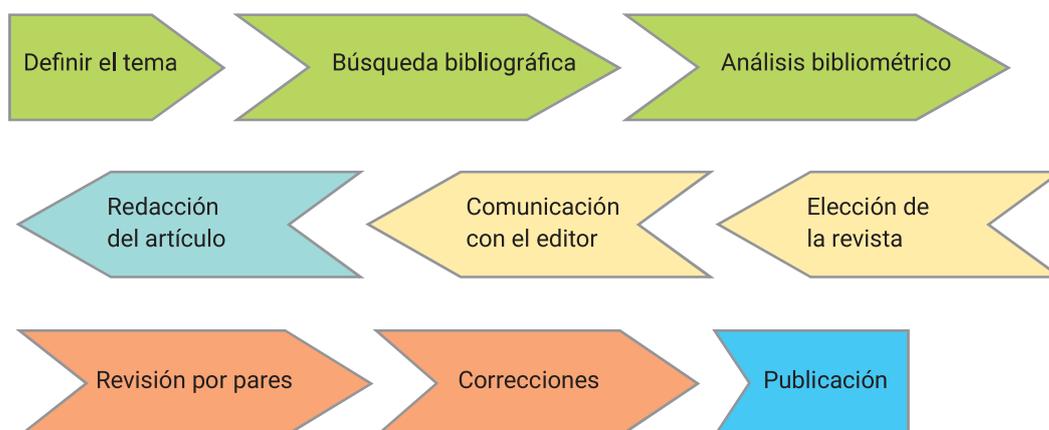


Figura 1. El proceso de publicación de artículos científicos. Después de definir bien el tema y el público al que se dirige, una buena búsqueda bibliográfica y un análisis bibliométrico exhaustivo permiten elegir la revista idónea para publicarlo. Después, hay que seguir las indicaciones de la editorial antes de comenzar con el proceso, a veces incluyendo una carta de intención de cortesía para solicitar autorización para publicar en la revista elegida. La redacción debe ser clara y concisa, cuidando el lenguaje científico y el estilo de la revista. Tras la revisión por pares, en la que es posible que se soliciten correcciones, se logra la publicación.

“ Conocer a fondo el proceso editorial, dominar las técnicas de redacción científica y aplicar son esenciales para aumentar las posibilidades de tener éxito al publicar, reduciendo las tasas de rechazo ”

sultado de la revisión puede ser la aceptación, la devolución para su corrección, o el rechazo total.

A la hora de publicar, uno de los criterios para elegir la revista que más nos interesa puede ser su factor de impacto. Se trata de un índice que mide la media del número de veces que un artículo se cita en la literatura científica, y que sirve para comparar las revistas y clasificarlas según su importancia relativa respecto a una disciplina.

Publicar en una revista con un alto factor de impacto se suele asociar con un mayor prestigio para el autor y el artículo y, por tanto, mayores oportunidades posteriores de conseguir financiación, visibilidad o invitaciones a próximas publicaciones y conferencias. Pero esto no tiene por qué ser sinónimo de alta calidad, ya que solo mide la probabilidad de que un artículo reciba un mayor número de citas por haberse publicado en una revista determinada y, de hecho, hay más índices alternativos de bibliometría para tomar decisiones sobre las revistas a elegir para publicar.

Las claves para conseguir una publicación exitosa residen en presentar un tema que tenga interés para el editor de la revista y para el potencial lector que consulte el artículo. La publicación debe ser original y novedosa, aportando información relevante para la comunidad científica y la sociedad. La calidad del diseño, la metodología del estudio y la reproducibilidad de los resultados son imprescindibles para evitar los rechazos por errores de fondo. Finalmente, elegir la revista que esté alineada con la temática del

estudio, hará que sea más probable despertar el interés del editor.

La documentación bibliográfica

La bibliografía consultada respalda las ideas presentadas en el trabajo, ya que se contrastan otras que se han publicado previamente y que pueden apoyar o contradecir lo que se expone en el artículo. Además, sirve como fuente que aporta lecturas adicionales que amplían la información si el lector desea consultar más datos relativos a investigaciones similares.

Para realizar una buena búsqueda bibliográfica, es necesario consultar las bases de datos en las que se indexan las publicaciones bajo una serie de criterios que la optimizan. El procedimiento debe ser sistemático, idealmente basado en algoritmos booleanos que emplean valores de lógica binaria, de inclusión o exclusión de términos. De esta manera, se afina la búsqueda para encontrar aquellos artículos que contienen (o no) las palabras clave deseadas en el título, el *abstract* y demás metadatos. Así, nos evitamos leer artículos de menor interés que no están tan relacionados con lo que queremos consultar.

Hay revistas que son de acceso abierto (*open access*), mientras que otras exigen el pago por su consulta o descarga. En este último caso, suelen estar disponibles bajo suscripción y muchas instituciones (universidades, grandes centros de investigación, hospitales públicos) disponen de ellas.

Para sacar conclusiones sólidas sobre la información recabada en la bibliografía, es fundamental emplear la técnica de la lectura crítica. Es necesaria para ser lo más imparcial posible y no contaminarse con opiniones subjetivas. La lectura crítica revisa el diseño del estudio, la metodología, y compara los resultados y las conclusiones con los obtenidos de otras publicaciones; consiste en asumir que las afirmaciones y conclusiones son ciertas con una probabilidad muy elevada, llegando a la justificación más razonable, aunque sin asumirla como la verdad absoluta. Cualquier publicación presenta un cierto margen de error, debido a los sesgos y a la posibilidad de que haya cambios más adelante, cuando la investigación aporte nuevos datos (de ahí el principio de refutabilidad del método científico).

Las publicaciones científicas están sujetas a sesgos de publicación, que hacen que los resultados publicados tiendan a estar ligeramente alterados debido a que las editoriales tienen cierta afinidad por publicar artículos con resultados significativos o favorables frente a los que no lo son. El propio sistema de revisión por pares, a pesar de ser ciego, puede aplicar un sesgo en favor de las publicaciones que concluyen aquello que está de acuerdo con lo que los revisores piensan, incluso de manera inconsciente o involuntaria.

El sesgo de publicación también se refiere a que, en ocasiones, se puede dar prioridad a los estudios que se consideran más relevantes por su temática, por sus resultados o por su nivel de financiación. Además, hay que tener en cuenta que el propio autor tiene sus propios sesgos de búsqueda, por los que puede citar más aquellos artículos que le dan la razón a lo que está publicando frente a los que puedan concluir algo que no va alineado o lo contradice por completo o en parte.

Para minimizar el efecto de los sesgos, en primer lugar, es necesario ser

conscientes de su existencia. Consultar fuentes diversas, y autores de diferentes procedencias, también ayuda a tener puntos de vista variados. Otras formas de controlar los sesgos son aceptar la posibilidad de la existencia de ideas contradictorias, ser capaces de interpretarlo, revisar bien la metodología y la estadística de los estudios, y aplicar el pensamiento crítico.

Estructura y redacción del artículo científico

Es deseable que los artículos científicos sigan la estructura clásica IMRyD (introducción, métodos, resultados y discusión), ya que es la estandarizada y facilita la consulta (figura 2). Por otra parte, es la que probablemente exigirán la mayoría de los editores. En cualquier caso, siempre se deben

seguir las indicaciones de cada editorial.

El título explica de un vistazo en qué consiste el artículo, así que su redacción es crítica. Supone la decisión instantánea de consultarlo o no ante un lector ocupado que dispone de poco tiempo y no quiere detenerse en los detalles tratando de descifrar qué significa una frase larga. Por tanto, el título debe ser corto, y tiene que incluir todas las palabras clave del texto, ya que se utilizará para indexar el artículo para que aparezca en los buscadores, siendo rápido y fácil de entender. Por su complejidad a la hora de redactar, se recomienda que se haga después de terminar el artículo.

En ocasiones se impone de una forma mal entendida la tradicional tiranía del *publish or perish* (publica o perece) y el orden de los autores puede ser un origen de conflicto. Por eso, este debe ser pactado incluso previamente a su redacción. Suele relacionarse

al primer autor con el investigador principal, y así en orden decreciente de contribución al trabajo. Aunque no siempre es así, pues el investigador principal puede estar aportando su nombre y prestigio, pero el resto del equipo ha aportado gran parte del trabajo, incluida la redacción, y lo justo sería que firmara el artículo en orden proporcional a su contribución. Una buena estrategia es seguir las pautas del Committee on Publication Ethics, que ha elaborado documentos de consulta para elaborar publicaciones científicas bajo criterios claros y estrictos.

El resumen o *abstract* contiene en un párrafo toda la información relativa al trabajo. Es una de las partes fundamentales del artículo, ya que se indexa en todas las bases de datos junto con el título y los autores. El *abstract* tiene que incluir todas las secciones del formato IMRyD y las palabras clave que servirán para su indexación. Su extensión es limitada, a un máximo de entre 250 y 300 palabras. Al igual que el título, se recomienda redactarlo después de terminar el texto definitivo del artículo.

Las palabras clave son aquellos términos, aislados o agrupados, que permiten clasificar los artículos en los sistemas de indexación, localizarlos con facilidad en las bases de datos de su área temática y, por ello, facilitan su difusión. También son un instrumento valioso en bibliometría para estudiar las corrientes de investigación. Su inclusión es imprescindible a lo largo de todo el manuscrito.

La introducción es la sección que justifica los objetivos y el motivo por el cual se ha llevado a cabo el estudio, e indica si existe algún antecedente. Se aporta un contexto y una idea central sobre el artículo, en una o dos frases, para que el lector sepa en qué consiste. También se incluye un resumen de los hallazgos principales de la búsqueda bibliográfica.

El apartado de materiales y métodos responde a la cuestión sobre cómo se llevó a cabo el estudio, para garan-



Figura 2. Esquema que representa la estructura en forma de reloj de arena de un artículo científico. La fase inicial abre las posibilidades al plantear los antecedentes descritos en la bibliografía, y se va estrechando al formular la hipótesis de trabajo, la metodología y describir cómo se obtienen los resultados. El flujo vuelve a ampliarse al afrontar la discusión y las conclusiones, a la vez que se contrasta la bibliografía. Imagen adaptada de Turbek SP, et al. Scientific writing made easy: A step-by-step guide to undergraduate writing in the biological sciences. *Eco* 101 2016; 97(4): 318-427.

tizar la validez de los resultados y la reproducibilidad. El diseño se describe con detalle, incluyendo el tamaño muestral, el tipo de estudio, el error asumido, el control de sesgos, el seguimiento posterior de las medidas tomadas, las mediciones, y los procedimientos de estandarización realizados en el caso de que sean exigibles. Aquí también es necesario justificar, detallar y validar el método estadístico aplicado.

Los aspectos éticos del estudio se deben incluir en el apartado de materiales y métodos, y deberían estar supervisados. Los estudios de campo que implican animales, aunque sean observacionales y se suponga que no son sujetos experimentales en condiciones de laboratorio, se consideran prácticas con animales y están sujetas a evaluación y autorización, así como validación de sus aspectos éticos, para garantizar el bienestar animal.

Los editores de la mayoría de las revistas científicas suelen solicitar el informe favorable emitido por un comité de ética independiente. Para evitar el rechazo del artículo, lo ideal es que se gestione esta revisión antes de iniciar el estudio.

La sección de resultados del artículo expone, sin interpretarlos, los datos que se hayan medido u observado a lo largo del estudio, de una forma detallada, clara y concisa. Los elementos gráficos y figuras que ayudan a entender las tendencias se incluyen en esta parte (figura 3), y también añaden un atractivo visual para captar a los lectores.

La veterinaria, como ciencia de la salud, de la producción y del bienestar animal, es una ciencia estadística que realiza observaciones sobre la probabilidad de enfermar y de acertar con el diagnóstico y el tratamiento. La estadística es la herramienta que permite controlar el efecto del azar sobre

los resultados, ya que no trabajamos con certezas absolutas sino con probabilidades, y es imprescindible en cualquier estudio. El apartado de resultados es el que presenta el método estadístico y el nivel de significación obtenido, que representa la fiabilidad del estudio.

La discusión se refiere a la parte en la que se analizan de forma crítica los resultados obtenidos. Se comparan con otros estudios similares consultados en la bibliografía, y se aclara si hay hallazgos opuestos o controvertidos. El penúltimo párrafo expone la conclusión principal de la investigación en una sola frase, mientras que el último párrafo recoge las recomendaciones para el futuro. La hipótesis de partida se acepta o rechaza en esta sección.

El artículo se cierra con las conclusiones, salvo que la revista exija un apartado específico. Los objetivos del estudio, los resultados obtenidos

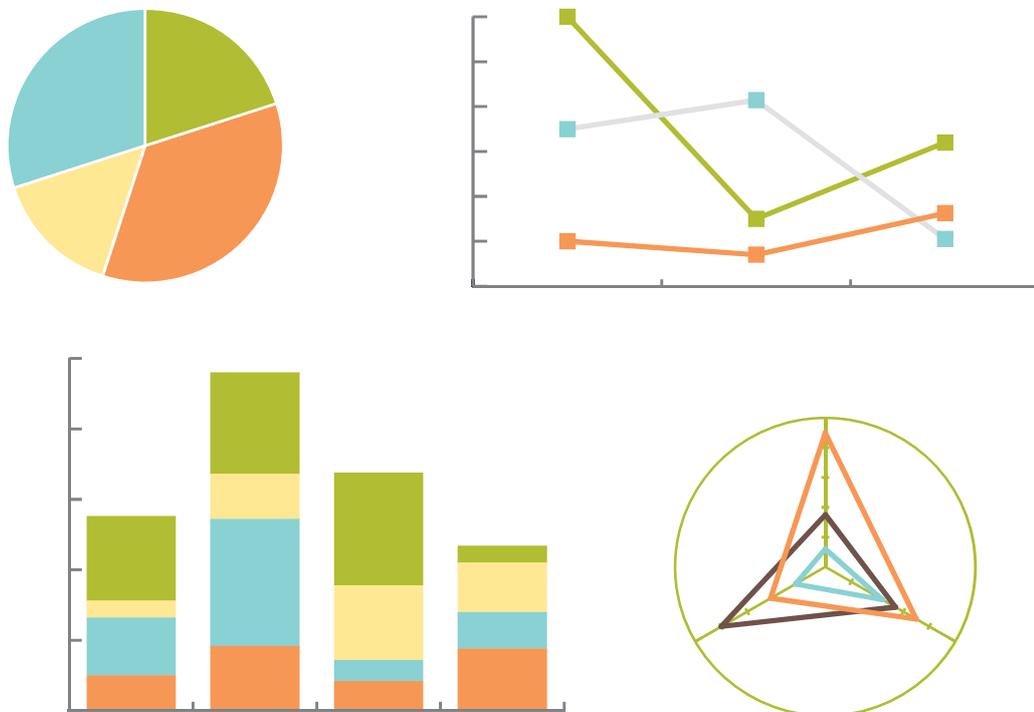


Figura 3. En la sección de resultados se incluyen los elementos gráficos complementarios que ayudan a interpretar mejor la información. Pueden constar de tablas o gráficos de diversos tipos. Actualmente existen numerosos programas informáticos que ayudan a elaborarlos con la calidad que exigen las revistas. Otros elementos gráficos que se pueden añadir en un artículo científico son fotografías, fotomicrografías, ilustraciones científicas, animaciones 3D, mapas, esquemas, etc. Fuente: pinrika (Istock).

y las conclusiones de la discusión deben mantener una concordancia entre ellos.

Las referencias bibliográficas se incluyen al final. El sistema de citas a emplear debe ser el que exija la revista (autor y año, orden de mención, Vancouver, etc.). Es recomendable apoyarse en programas de gestión de referencias para agilizar su manejo.

Para lograr una buena técnica de redacción científica es preciso emplear un estilo apropiado: explicativo o expositivo, culto, impersonal, preciso, claro, exento de coloquialismos y jerga. Se redacta en voz activa. Es deseable emplear frases cortas, tratando de eludir adverbios innecesarios y términos genéricos o imprecisos. Se debe evitar en todo momento omitir las citas de la información obtenida de otros autores, ocultar o manipular la información y, por supuesto, plagiar.

“ El propio sistema de revisión por pares, a pesar de ser ciego, puede aplicar un sesgo en favor de las publicaciones que concluyen aquello que está de acuerdo con lo que los revisores piensan, incluso de manera inconsciente o involuntaria ”

Conclusiones y recomendaciones finales

Publicar es una herramienta clave para compartir conocimiento y contribuir al desarrollo de la profesión veterinaria. Cualquier veterinario con inquietud por aportar a la misma los resultados de sus observaciones puede ser un colaborador muy valioso.

Conocer a fondo el proceso editorial, dominar las técnicas de redacción científica y aplicar son esenciales para aumentar las posibilidades de tener éxito al publicar, reduciendo las tasas de rechazo. Como ocurre en cualquier disciplina, aprender a escribir artículos científicos requiere práctica, que se adquiere escribiendo y rectificando todas las veces que sea necesario. Al final, ver nuestro artículo publicado en una revista de prestigio es tan satisfactorio que merece mucho la pena.

Lecturas recomendadas

- Albert T, Wager E, on behalf of COPE Council. How to handle authorship disputes: a guide for new researchers. Version 1, 2003. <https://doi.org/10.24318/cope.2018.1.1>
- Carrasco G, Pallarés A. Publica o perece. Manual de instrucciones para escribir y publicar artículos en ciencias de la salud. Elsevier, 2017.
- Cormick C. The Science of Communicating Science. The Ultimate Guide. CABI, 2019.
- Dirección General de Sanidad de la Producción Agroalimentaria y Bienestar Animal. Comité Español para la Protección de Animales con Fines Científicos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Guía de evaluación y autorización de estudios en animales. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/guiadeestudiosenanimalesvs24nov23_tcm30-674263.pdf
- Dirección General de Sanidad de la Producción Agroalimentaria y Bienestar Animal. Comité Español para la Protección de Animales con Fines Científicos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Manual sobre la gestión de la información relativa al uso de animales con fines científicos. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/borrador_manual_rev6_20250311_tcm30-703657.pdf
- Fiell C, Peter Fiell C (eds.). Scientific Style and Format: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers 8th ed. University of Chicago Press, 2014.
- Forero DA, Lopez-Leon S, Perry G. A brief guide to the science and art of writing manuscripts in biomedicine. J Transl Med 2020; 18:425. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02596-2>
- Gastel B, Day RA (eds). How to Write and Publish a Scientific Paper 8th ed. Greenwood, 2016.
- Hanna M (ed). How to Write Better Medical Papers. Springer, 2019.
- Mestres CA, Sampathkumar A. The art and science of scientific writing. Asian Cardiovasc Thorac Ann 2019; 27(5): 335-337.
- Öchsner A. Introduction to Scientific Publishing. Backgrounds, Concepts, Strategies. Springer, 2013.
- Montgomery SL. The Chicago Guide to Communicating Science 2nd ed. University of Chicago Press, 2017.
- Schimel J. Writing Science: How to Write Papers That Get Cited and Proposals That Get Funded. Oxford University Press, 2012.
- Turbek SP, Chock TM, Donahue K, Havrilla CA, Oliverio AM, Polutcho SK, Shoemaker LG, Vimercati L. Scientific writing made easy: A step-by-step guide to undergraduate writing in the biological sciences. Eco 101 2016; 97(4): 318-427. <https://doi.org/10.1002/bes2.1258>
- Vivas JR. Manual de comunicación y divulgación científica. Berenice, 2021.
- Zilm G, Perry B (eds). An Introduction to Writing for Health Professionals: The SMART Way: The SMART Way 4th ed. Elsevier, 2020.