



EDITORIAL

La evolución de la información accesoria de los artículos científicos en revistas de la corriente principal de la Ciencia

Evolution of accessory information in scientific papers from mainstream journals

Dennis Denis 

Departamento de Biología animal y humana. Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Cuba

Autor para correspondencia:
dda@fbio.uh.cu

Aunque los primeros textos conocidos con descripciones científicas datan del 1550 a.c. en el Papiro de Ebers y están relacionados con tratamientos médicos, no es hasta la re-inención de la imprenta en el mundo occidental, por el herrero alemán Johannes Gutenberg en 1450, que se produce una explosión en la difusión del conocimiento. A mediados del siglo XVI, durante la primera gran revolución científica que marcó el origen de la ciencia moderna, el número de científicos y la tasa de producción de conocimientos aumentaron exponencialmente y aparecieron las publicaciones seriadas científicas. Francis Bacon, quien tuvo un papel muy importante en estimular el carácter sistemático de la Ciencia, alentaba la no duplicación de esfuerzos y a la rapidez en alcanzar nuevos resultados sobre la base de las experiencias en las experiencias anteriores, para lo cual es necesario mantenerse al corriente de los avances alcanzados y registrados por los colegas. En este contexto, los libros tienen desventajas porque demandan mucho tiempo de producción y tienen un carácter de obra acabada y cerrada, y por ello en enero de 1665 surgió la primera revista científica: *Journal des Savants*, en París, seguido de *Philosophical Transactions*, en Londres.

Las revistas científicas han tenido una larga evolución y actualmente se consideran el medio más importante de transmisión de conocimiento científico. Actualmente, no se tiene una estadística exacta de la cantidad de revistas dedicadas a la divulgación de resultados científicos. El *ISSN International Centre* fue fundado en París para intentar legalizar y normalizar las publicaciones seriadas, a través del *International Standard Serial Number* - ISSN y en el año 2019 tenía 2 121 389 revistas con un crecimiento de más de 50 000 nuevos registros por año. Este desarrollo se apoya en el reconocimiento de que la redacción de un artículo científico forma parte del mismo proceso de investigación, y toda investigación que no se haga pública por este medio, simplemente, no existe para la Ciencia. Las publicaciones científicas se han convertido en una “moneda de cambio”, que refleja el “capital” simbólico acumulado por los investigadores (Kreimer, 1998), a partir del cual son evaluados y prestigiados.

Recibido: 2020-03-20

Aceptado: 2020-05-05

La estructura de los artículos también ha ido cambiando con el tiempo, hasta estabilizarse alrededor del formato IMMRD, siglas que reflejan sus acápites principales: Introducción, Materiales y métodos, Resultados y Discusión. Pero adicionalmente, llevan informaciones bibliométricas básicas como el título, los autores y sus procedencias (actualmente se han adicionado identidades digitales de los investigadores como los ORCID o los *ResearchId*), y los identificadores de su ubicación (revista, volumen, número y páginas). Con el desarrollo de sistemas de indexación y búsqueda, aparecen los resúmenes y las palabras clave. Sin embargo, en la actualidad, se ha hecho necesario aumentar las informaciones accesorias que rodean al contenido científico de los artículos como respuesta al desarrollo de nuevas tecnologías de la información, la aparición de las revistas electrónicas y la migración generalizada de la investigación al entorno digital. También han respondido a ciertas características negativas que han emergido en la Ciencia actual, como la multiautoría injustificada o la baja proporción de estudios que pueden ser efectivamente repetidos a partir de la información de sus materiales y métodos.

En esta comunicación, se describen algunas de las informaciones accesorias que aparecen en la actualidad en las revistas de ciencias naturales y se discute sus orígenes y funciones. Se toma de ejemplo, el artículo de Fraser *et al.* (2018) en *PLOS One* (Fig. 1), una de las publicaciones electrónicas insignes del proyecto *Public Library of Science* (PLOS) (<http://www.plos.org>). En la página inicial de los artículos, que históricamente solo tenía el título, los datos de los autores y el resumen con las palabras clave, ahora se incluyen alrededor de cerca de una docena de otras informaciones como las que se describen a continuación.

1- Tipo de artículo

Por su definición clásica, los artículos científicos son informes que comunican por primera vez los resultados que se obtuvieron en una investigación. En los inicios de las publicaciones científicas dominaba un solo tipo de artículo pero pronto hubo una diversificación en de acuerdo a los propósitos a los propósitos de cada publicación, que se refleja en distintas estructuras. Actualmente, existe una gran variedad de tipologías de publicaciones. Los tipos más tradicionales han sido los artículos de investigación (llamados en algunos casos artículos originales o primarios), los artículos de revisión, las comunicaciones breves o cortas y los ar-

tículos editoriales. Existen otras variantes como las Cartas al editor, los artículos de opinión, las reseñas de libros o recensiones, obituarios y una de muy reciente aparición que son los artículos de datos (*data papers*). En algunos casos, se tiende a confundir el tipo de artículo con los nombres de las secciones (por ejemplo, una sección de Artículos originales el tipo de artículo que contiene son artículos de investigación ya que, realmente, todos los artículos son originales independientemente del tipo), y estas ocasionalmente también aparecen en los encabezados de los artículos. Pero las secciones son solo formas estructurales de organización interna en las revistas, establecidas en su Política Editorial.

Cada tipo de artículo tiene su estructura y estilo específico, con muchas variantes que son descritas en las Instrucciones para los Autores de cada revista. En este sentido, vale recordar que todo tipo de publicación tiene su valor y cumple con un propósito específico. No es racional minimizar el valor de unos u otros, aunque muchos investigadores están aún sesgados en este sentido y consideran que los únicos artículos valiosos, o los más valiosos, son los artículos de investigación. Sin embargo, todos representan aportes que se hacen al resto de la comunidad científica y, estrictamente, no son comparables entre sí.

2- Direcciones postales

Antiguamente, el intercambio de publicaciones entre autores se hacía por vía postal. El lector interesado en un manuscrito, que no podía consultar por no tener acceso a la revista donde fue publicado, le podía escribir una carta al autor solicitándole el envío de una copia del artículo. Muchas instituciones imprimían tarjetas con formularios impresos diseñados con este objetivo que ponían a disposición de sus investigadores. De igual forma, muchas revistas en formato impreso luego de publicado un volumen, enviaban al autor principal para este propósito un determinado número de copias impresas de su artículo, llamadas separatas. Para que esto fuese posible se requería que, como parte de la información del autor, apareciera en los artículos la dirección del correo postal, con todo detalle para facilitar esta comunicación. Con el desarrollo de la mensajería instantáneo y el correo electrónico, está práctica para acceder a las publicaciones, que era mucho más lenta y costosa, dejó de ser utilizada pero la práctica de incluir direcciones postales aún es mantenida en muchas revistas.

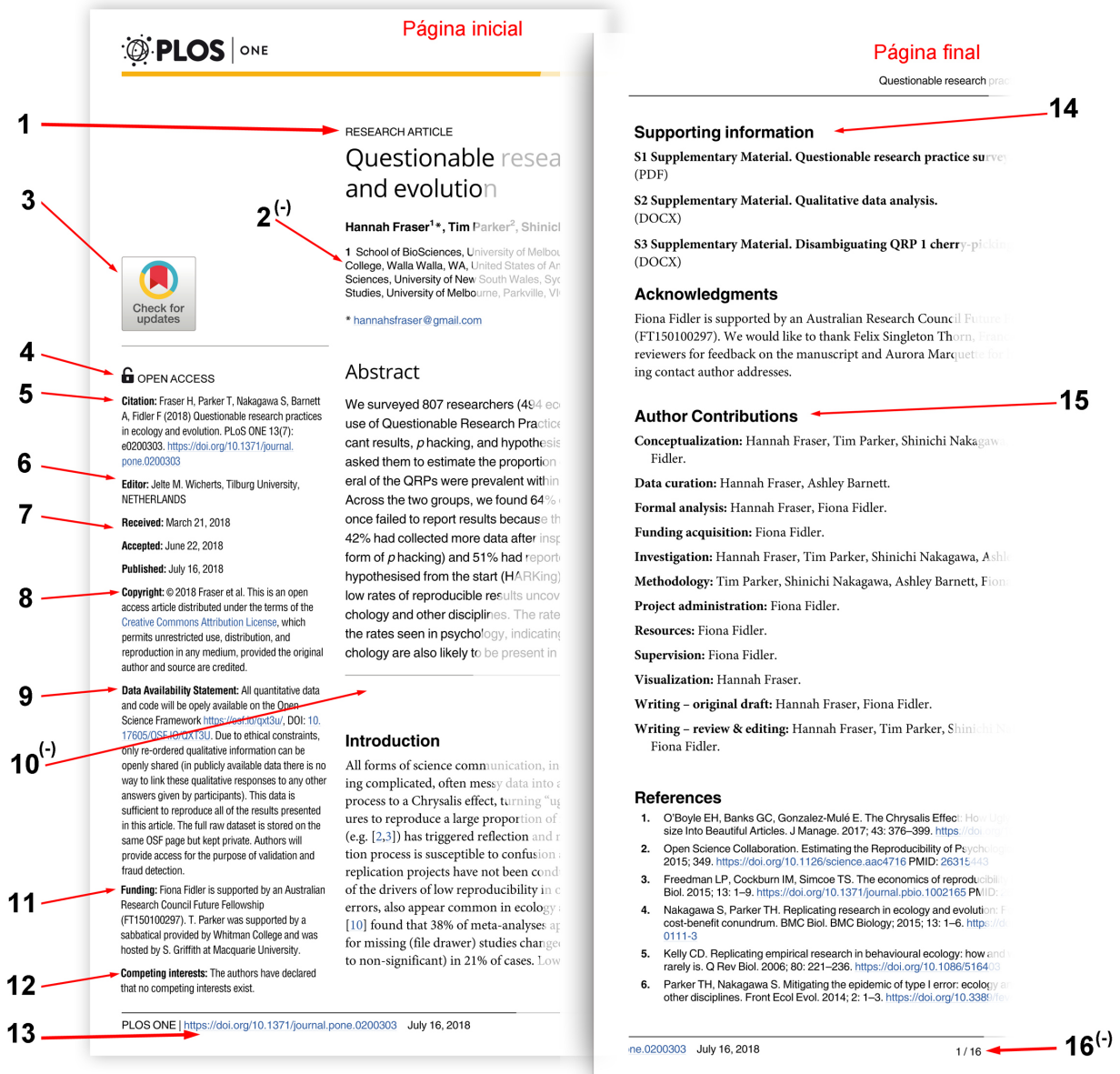


Figura 1. Esquema de segmentos de las páginas inicial y final de un artículo científico de investigación publicado en la revista electrónica PLOS One en el año 2018, donde se indican varios elementos los elementos de información que son accesorios al contenido y que han comenzado a incluirse o a desaparecer (-) como consecuencia de las características del contexto del desarrollo actual de la Ciencia. Véase el significado y explicación de los elementos numerados en el texto.

Figure 1. View of front and last pages of a scientific research article published in electronic journal PLOS One, in 2018, pointing at accessory information elements that have been recently included (or excluded) as byproduct of the characteristics of current science context. See the meaning and explanation of numbered elements in text.

3- Vínculo a actualizaciones

Durante la mayor parte de la historia, los artículos científicos se han considerado como productos finales inalterables, con lo cual muchos errores que son detectados post-publicación no pueden ser corregidos. En caso de errores muy severos o extensos puede publicarse una corrección posterior de la cual no siempre se enteran los lectores, al no aparecer una referencia en el propio artículo del error. Afortunadamente, uno de los valores añadidos que provee el entorno digital es la posibilidad de corrección de errores en cualquier momento en que sean detectados. Pero eso genera el problema de que un artículo puede diferir en algún aspecto específico en dependencia del momento en que es consultado y aparece una nueva visión evolutiva de los textos. No se espera nunca que estos cambios sean tan drásticos o que modifiquen los resultados principales pero para que los lectores estén totalmente seguros, en la actualidad se hace pública también la *provenance* del artículo. Este es un término en inglés, importado del campo de las artes, que identifica la historia de una obra, es decir, un registro completo de las versiones previas y sus cambios.

Actualmente, se concibe a las revistas científicas electrónicas como estructuras dinámicas y quienes acceden a ellas se consideran ya usuarios, más que simples lectores. Ya existe la posibilidad de inscribirse para recibir notificaciones relacionadas al cambio de un artículo en específico, sus citaciones, otras publicaciones relacionadas con el tema o de los mismos autores. Muchas revistas en el propio artículo incluyen estos íconos con códigos o hipervínculos que permiten chequear estas actualizaciones.

4- Tipo de acceso (*Open access*)

Muchas revistas incluyen, en la página inicial, la etiqueta con los íconos tradicionales que indican el tipo de acceso del artículo, si es restringido, o sea, de pago (un candado cerrado) o si es abierto (un candado abierto). Esto se relaciona con los conflictos en torno al derecho de autor, a los derechos patrimoniales para la comercialización de las publicaciones y al derecho al acceso sin restricciones, defendido por una importante proporción de los científicos y que forma parte del movimiento de Acceso Abierto (*Open Access - OA*).

Este movimiento ha revolucionado la forma de interaccionar autores, editores y lectores y ha generado numerosas modalidades, desde el caso extremo de

revistas de pago, donde los autores pierden el derecho a divulgar su trabajo de manera individual hasta las revistas de publicación y acceso gratuitos. En posiciones intermedias existen revistas de acceso pagado que confieren a los autores el permiso para una divulgación libre limitada, a través de un vínculo privado, a un conjunto de personas de su elección. Otras establecen un periodo de embargo, en el cual se restringe la divulgación por los autores pero trascurrido el cual pueden subirse los artículos a sitios públicos o distribuirse libremente.

Algunas revistas publican, de forma alternada, artículos o incluso números y volúmenes completos, de un tipo u otro de acceso. Debe recordarse que el modelo de Acceso Abierto se refiere, en primera instancia, al lector y la mayoría de las veces los costos asociados a la publicación son transferidos a los autores, que los deben incluir en el presupuesto de proyectos o instituciones. Para autores de países de economías medias o bajas, muchas revistas incluyen facilidades para que puedan publicar sin costo.

Por esta diversidad de modalidades, en los índices de los números y en los propios artículos se ha hecho común la aclaración de que tipo de acceso tiene la publicación.

5- Forma de citación

El formato de las referencias tiene vital importancia en la actualidad, porque de su exactitud y constancia dependerá la eficiencia de los sistemas automatizados de recuperación y de conteo de citas. Aun cuando han existido múltiples iniciativas para homogeneizarlo, desafortunadamente, no existe un formato único sino cientos de estilos. El empleo de gestores bibliográficos (programas informáticos que manejan estos estilos en el texto) ha hecho mucho más sencillo el trabajo con las referencias, pero aún la Literatura citada o Referencias sigue siendo el acápite de los artículos con la mayor cantidad de errores. Por esa razón, muchas editoriales incluyen en sus revistas una sugerencia sobre la forma de citación. Esta, sin embargo, sigue el patrón empleado en la propia revista pero no tiene prioridad sobre lo que establezcan otras y posiblemente deba ser formateadas nuevamente en muchos casos cuando se van a utilizar en terceras revistas.

En las listas de referencias, se va haciendo común la inclusión del identificador digital (DOI) como una manera de validar la cita utilizada y facilitar el acceso a ella.

6- Nombre del Editor Asociado que procesó el manuscrito

El nombre de los editores tradicionalmente ha sido ignorado. Los Editores Principales de las revistas son relativamente mejor conocidos, por cuanto las comunicaciones con los autores y suscriptores – que muchas veces son mensajes automáticos programados- llevan su nombre. También con frecuencia se identifican en las editoriales iniciales o en comunicaciones importantes relacionadas con la política de la revista. Sin embargo, la mayoría de las veces son los editores asociados los que trabajan directamente con el manuscrito, interactúan con autores y revisores y al final, son los que toman la decisión de si se publica o no un trabajo.

Una cantidad creciente de revistas están incluyendo el nombre de estos editores en el propio cuerpo de cada manuscrito con varios propósitos. El primero es reconocer el trabajo realizado, ya que se tiende a minimizar el esfuerzo relacionado el procesamiento editorial y este no es pequeño, ni sencillo. También permite identificar rápidamente la persona a la cual dirigirse en caso de reclamaciones, por identificación de fraudes, señalar conflictos de intereses, o ante la detección de errores en los trabajos publicados, o simplemente para solicitar cualquier otra información sobre el manuscrito y su procesamiento. También, de cierta forma, es una manera de compartir responsabilidades, ya que la calidad final de un artículo científico también depende de los editores de manera particular.

7- Fechas de recepción, aceptación y publicación

Dada la acelerada dinámica de publicación en la actualidad, fomentada en parte por la competitividad, las revistas incluyen las fechas de recepción, admisión y publicación de los artículos. Ello permite establecer una firma temporal legal para la solución de conflictos de prioridad ante descubrimientos o reclamaciones, y puede dar información sobre la propia revista, al ser un indicador para evaluar su calidad, en términos de velocidad del procesamiento editorial.

También puede reflejar la calidad del artículo, tanto en contenido como en forma. Un trabajo bien estructurado en todo sentido hace más fácil la revisión y las posibles correcciones, que deberán ser pocas, lo que disminuye el tiempo empleado en el procesamiento editorial.

8- Copyright – licencias creativas

Por tradición, muchas revistas aún mantienen visiblemente el símbolo © para establecer que la obra está legalmente protegida por los Derechos de Autor, retenidos bien por las editoriales, las revistas o los propios autores. Estrictamente, esto no es necesario desde el propio punto de vista legal, ya que desde el Convenio de Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas (1886), se estableció a nivel internacional que el derecho de autor nace con la creación de la obra y no está condicionado al cumplimiento de formalidad alguna.

Dado el carácter fuertemente restrictivo de las leyes tradicionales de derecho de autor, que no fueron diseñadas para este tipo de producto intelectual (artículos científicos) ni para la dinámica del mundo digital, en tiempos recientes han surgido y se han generalizado un conjunto de variantes y licencias, como el *Copyleft* ©, el *Public Domain* © o las *Creative commons* ©. Las licencias creativas (CC) son las más empleadas en las publicaciones y establecen el tipo de uso que los autores y la revista autorizan sin necesidad de solicitudes formales. Estas licencias deben aparecer explícitamente, y sus variantes se pueden expresar tanto de forma verbal como por medio de las combinaciones de sus íconos básicos y siglas:

BY – atribución de autoría (citar siempre la fuente original) (i)

NC – (*non comercial*) no para usos comerciales (S)

SA – (*share alike*) compartir manteniendo la misma licencia (©) y...

ND – (*non derivatives*) usar sin alterar el original (E)

Las combinaciones posibles se ilustran en la Figura 2.

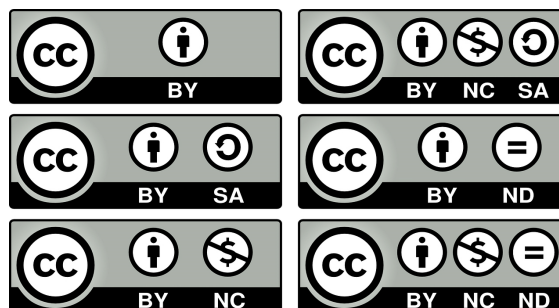


Figura 2. Combinaciones de atributos que definen las licencias creativas comunes (CC).

Figure 2. Combinations of attributes defining each Creative commons (CC).

9- Planteamiento sobre la disponibilidad de los datos (*Data availability statement*)

En respuesta a la crisis de reproducibilidad que enfrenta la ciencia en la actualidad, se ha comenzado a desarrollar una cultura de apertura o transparencia, que promueve que los autores pongan a disposición pública los datos de los cuales se deriva el artículo, a menos de que exista algún impedimento legal. En la actualidad, muchas revistas de punta o de instituciones que se financian de fondos públicos, han puesto como requisito obligatorio la publicación de los datos junto a los artículos, mientras que otras lo recomiendan sin carácter obligado, aunque en la mayoría todavía queda a discreción de los autores.

De cualquier forma, en los artículos modernos de las revistas más avanzadas los autores deben explicitar el estado de la disponibilidad de los datos originales. Los datos pueden estar totalmente libres, en algún repositorio científico, pueden estar disponibles previa solicitud a los autores, pueden permanecer embargados por un periodo de tiempo tras el cual se liberan o pueden estar restringidos, si se asocian a alguna patente o aplicación económica.

10- Desaparición de las palabras clave

Las palabras claves aparecieron cuando los artículos comenzaron a indexarse en bases de datos relacionales. Los primeros sistemas informáticos de bases de datos tenían limitaciones computacionales para las búsquedas en campos de texto largo, por ello se solicitaban palabras clave (el número de caracteres debía ser menor de 256) para poder indexar las bases de artículos por dicho campo y acelerar las búsquedas. Los resúmenes, por ejemplo, se almacenaban en campos de tipo memo pero estos no se podían indexar. Por motivos de eficiencia, se sugiere que no se empleen términos que ya aparecen en el título, por cuanto las búsquedas se pudieran realizar hacer por ambos campos simultáneamente.

Aun cuando los programas de bases de datos resolvieron esa limitación hace tiempo, la costumbre de incluir términos clave se ha mantenido en muchas revistas. Sin embargo, en las revistas electrónicas estos carecen de sentido, debido a que los sistemas de indexación de los buscadores son capaces de recoger todo el contenido del manuscrito. Por esta razón, en algunas revistas modernas más avanzadas este elemento tiende a desaparecer.

11- Fuentes de financiamiento

Debido a que la mayoría de las veces la ciencia no es auto financiada, en los artículos modernos es éticamente correcto reconocer la fuente de financiamiento que hizo posible la investigación. En muchas revistas, esto se incluye en la sección de agradecimientos, pero funcionalmente, reconocer estas fuentes tiene otras implicaciones. Las entidades financistas no necesitan del agradecimiento de los autores, sino del reconocimiento público de su inversión, muchas veces con fines de reducción de impuestos y como evidencia del cumplimiento de su papel social, o para ganar prestigio. Los agradecimientos se restringen al apoyo de otras personas o instituciones que hicieron posible el estudio o contribuyeron de forma significativa a su calidad. Conocer la procedencia del financiamiento también es importante para valorar posibles conflictos de intereses asociados con la investigación, que pueden o no ser explícitos.

12- Declaración de conflictos de interés

Dada la crisis de confiabilidad que atraviesa la ciencia, la gran cantidad de fraudes o conductas inapropiadas relacionadas con las publicaciones y el reconocimiento del papel negativo de sesgos personales sobre la objetividad de las conclusiones de los trabajos científicos, los autores deben explicitar la existencia o no de algún conflicto de intereses que pudieran haber influido en los resultados. Esto no debe ser un elemento que afecte la posibilidad de publicarse el trabajo, todo lo contrario, su reconocimiento lo hace mucho más transparente y confiable.

13- Identificador digital único (DOI)

Para asegurar la protección del derecho de autor se hace necesario un identificador único y universal que vincule la obra con su autor y con el sitio en internet donde se encuentra. Este identificador se denomina *Digital Object Identifier* (DOI) y puede ser asignado a cualquier producto digital, tanto a artículos completos, textos, figuras independientes, fotografías o set de datos. En revistas modernas puede emplearse un DOI único por artículo o material suplementario, o en algunas se genera uno para cada elemento citable independiente (tablas y figuras).

14- Información de apoyo (Materiales suplementarios o *Supporting information*)

Los artículos tradicionales, impresos en papel, sentaron tradiciones que limitaron el empleo de otros formatos de presentación de resultados que no fueran texto y figuras planas. El entorno digital ha ampliado esto y ya pueden ser incluidos videos, sonidos, modelos tridimensionales y muchos otros formatos que amplían el espectro de comunicación. Pero muchas veces las revistas, si mantienen en paralelo una versión impresa, tienen limitaciones por el número de páginas, o para la inclusión de figuras a color o arrastran simples limitaciones procedimentales que impiden que todo lo que un autor considere necesario pueda incluirlo directamente en el artículo. Así, el acápito de Anexos que aparecía antes y que se mantiene en las tesis y otros tipos de informes, se convierte en la actualidad en Materiales suplementarios.

Estos incluyen todos los materiales que, a discreción del autor, pueden contribuir a una mejor comprensión o a facilitar la repetición de la investigación. Típicamente, se consideran las descripciones ampliadas de los materiales o métodos, sistemas de ecuaciones, figuras o tablas accesorias, análisis estadísticos ampliados, las matrices de datos primarios, videos, sonidos, modelos tridimensionales interactivos, mapas, secuencias de genes, entre otras informaciones (Hoogenboom, 2020). La solución típica es la inclusión de vínculos a lugares de donde pueden ser descargados, bien páginas web personales de los autores, el propio sitio de las revistas o repositorios externos.

Existe la posibilidad de incluir varios de estos formatos como adjuntos en el propio PDF, con el consiguiente costo en peso del fichero (Ziegler *et al.*, 2011), pero esta práctica no se ha generalizado. La naturaleza de la información que puede ser complementaria en un trabajo es decisión de los autores aunque muchas veces es limitada por la Política Editorial de las revistas y se aclara en sus normas. Algunas revistas, como Science, solo aceptan materiales que sean “*essential to the scientific integrity and excellence of the paper*” o que no se puedan incluir en el texto por su naturaleza, como hace *Journal of Cell Science*. Hay numerosos repositorios públicos para el almacenamiento y publicación de materiales accesorios (*figshare, zenodo, datascience*, etc.).

15- Contribución de cada autor

Como respuesta al problema emergente de la multitautoría injustificada, práctica negativa que resulta de la inclusión de personas sin haber aportado lo suficiente para calificar como autores, en la actualidad las revistas de la corriente principal solicitan los aportes hechos por cada autor, al nivel de detalle. Todas las personas que aparecen como autores deben haber hecho aportes suficientes para estar en la lista, y en dependencia del volumen de contenido los editores no suelen aceptar listas muy grandes de personas haciendo lo mismo, lo cual sugiere redundancia y despierta recelos del comportamiento ético, que al final redundan en pérdida de credibilidad.

16- Paginación

El número de página es un elemento de indexación dentro de un documento, que permite hacer una referencia más precisa a la ubicación de un contenido dentro del texto. En libros y revistas tradicionales impresas, permite ubicar rápidamente acápites y artículos específicos a partir del índice. En el contexto digital cambia su foco, ya que los artículos pasan a ser las unidades básicas y no la revista en su conjunto, ya que se manejan y descargan de forma independiente. Por ello, la numeración continua entre artículos pierde su sentido y pasa a ser interna e independiente dentro de cada uno. Los índices no dependen del número para localizar los ficheros digitales sino que el lector se mueve a través de hipervínculos. La paginación, claramente, solo aparece en las versiones imprimibles, generalmente en formato PDF - que imita el formato impreso- ya que en las versiones html o epub carece de sentido al aparecer el texto de manera continua o fluida. Muchas revistas electrónicas en la actualidad han eliminado este elemento de los formatos de las referencias.

DISCUSIÓN GENERAL

Los cambios que se están experimentando en la información adicional en torno al contenido científico de un artículo se deben, en buena parte, al desarrollo de las nuevas tecnologías de la información, que ha impactado profundamente en la comunicación científica. La ciencia moderna está migrando abiertamente hacia el espacio digital y está desarrollando lo que se ha conocido como la Era post- Gutenberg. Según Valauskas (1998), las revistas electrónicas han sido “el mayor avance en el discurso intelectual desde la

invención de la imprenta". Los cambios actuales asociados a este medio están produciendo una revolución cuyas repercusiones van más allá de lo que cualquiera puede imaginarse. Ha cambiado el papel y funcionamiento de las bibliotecas y los bibliotecarios, las visiones de la ciencia estática, las formas de aprendizaje, los estilos de escritura y lectura, las leyes de derechos de autores, las maneras de evaluar el impacto de las investigaciones, etc. No es únicamente un cambio en base tecnológica, sino que lleva asociado un cambio de mentalidad que aunque va despuntando ha de ir calando paulatinamente en la comunidad académica.

Elsevier, uno de los magnates modernos de la comunicación científica, ha desarrollado un proyecto llamado "El artículo del futuro" (<https://www.elsevier.com/connect/designing-the-article-of-the-future>) donde se exploran mejores formas de presentar artículos de revistas on line y enriquecer su contenido (Zudilova-Seinstra, 2013). Parte del desarrollo de formatos on line más amigables y con movimientos rápidos dentro y entre publicaciones, que permiten explorar la red del universo de resultados científicos que enmarcan cada publicación. Presenta nuevas herramientas que posibilitan el acceso y manipulación interactiva de las figuras y tablas, por sus vínculos directos con los datos originales. A través de vínculos dinámicos se puede acceder a las fuentes de datos o bases externas referidas en los trabajos, explorar las ubicaciones de los estudios ambientales a través de *Google maps* o *Google earth*. A través del formato del artículo el lector puede integrarse completamente al proceso de investigación que llevó al resultado, de manera clara y transparente haciendo la validación y verificación de la información, los cuales son procesos instantáneos.

Son predecibles otros cambios mayores, como la descentralización del proceso de publicación y el aumento de formas sin *peer review*, como los blog o las plataformas con arbitrajes abiertos o *a posteriori*. Un ejemplo actual de esto es F1000Research, una plataforma de publicación *online* de resultados originales que sigue este modelo de publicación con arbitraje post publicación. Los artículos son de acceso abierto y el proceso de publicación dura solo días, pero el proceso de revisión y correcciones posteriores puede tomarse un tiempo no definido. A pesar de romper con todos los esquemas tradicionales, esta "revista" (aunque no se describe como tal) está indexada en *Scopus* y categorizada por el *Scimago Journal Rank* (<https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100258853&tip=sid&clean=0>)

dentro del primer cuartil, con un índice de Hirsch de 32 y una tendencia exponencial en las tasas de citación.

Estas transformaciones en la información accesoria en torno al contenido científico de las publicaciones de la corriente principal de la Ciencia son un reflejo más de la capacidad de la Ciencia de auto corregirse y regularse. Tienen suficientes ventajas que las justifican, pero no aparecen igualmente representadas en todo el universo de revistas científicas electrónicas ni en las que mantienen el formato impreso. Aunque son un reflejo más de los múltiples cambios que enfrenta la humanidad en las últimas décadas, como investigador de mayor edad no puedo dejar de recordar aquellos tiempos más sencillos en los que las únicas necesidades para iniciar un artículo científico eran un título atractivo y el nombre y referencias del autor.

LITERATURA CITADA

- Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas, 9 de septiembre de 1886.
- Fraser, H., T. Parker, S. Nakagawa, A. Barnett y F. Fidler. (2018). Questionable research practices in ecology and evolution. *PLOS ONE*. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200303>. Último acceso: 5 de mayo de 2020.
- Hoogenboom, B. J. (2020). How to Prepare Supplemental Materials for Scientific Publications. Cap. 64. En: Shoja, M.M. *et al.* (Eds). *A Guide to the Scientific Career: Virtues, Communication, Research, and Academic Writing*, 1era Edición. John Wiley & Sons, Inc.
- Kreimer, P. (1998). Publicar y castigar. El papel como problema y la dinámica de los campos científicos. *Redes. Rev. Est. Soc. Cien.* 5(12): 51-73.
- Valauskas, E. (1998). Electronic journals and their roles on the internet. En: *The serials librarian*, 33(1-2): 45-54.
- Ziegler, A., D. Mietchen y C. Faber. (2011). Effectively incorporating selected multimedia content into medical publications. *BMC Medicine* 9: 17-22.
- Zudilova-Seinstra, E. (2013). Designing the Article of the Future. Elsevier's user centered design specialists show how they worked with users to transform the format of online articles, Elsevier. Disponible en: <https://www.elsevier.com/connect/designing-the-article-of-the-future>. Último acceso: 5 de mayo de 2020.

