



Difusión escrita de resultados de investigación

Arturo Caravantes Redondo

Junio 2023



Índice

1. Introducción	3
2. Selección de publicaciones	5
Modalidad de publicación	6
Proceso de selección	7
3. Métricas e índices de impacto	9
Indicadores WOS	10
Indicadores Scopus	12
Indicadores Google	13
Cuartiles y categorías	14
4. Elaboración y componentes de un artículo	15
Lenguaje y redacción	17
Tablas	19
Figuras	20
5. Estructura y contenido de un artículo científico	21
Título	22
Resumen	23
Autores	24
Palabras clave	26
Agradecimientos	26
Referencias bibliográficas	27
Capítulo de introducción	29
Capítulo de materiales y métodos	30
Capítulo de resultados	30
Capítulo de discusión	31
6. Proceso de publicación	31
Envío	31
Arbitraje	33
Publicación	36



Ya disponemos de unos resultados de investigación. Ahora se trata de darlos a conocer a la comunidad científica respondiendo a las siguientes preguntas.

- ¿Dónde publicar?
- ¿Cómo elaborar un documento de investigación?
- ¿Cómo es el proceso de publicación y cómo facilitarlo?

1. Introducción

La evolución del ser humano se basa fundamentalmente en la transmisión cultural. Hace miles de años, en la prehistoria, los humanos ya dejaban constancia de sus conocimientos en las paredes de las cuevas. Desde entonces, ha ido evolucionando el sustrato, la técnica y el alcance de la difusión, desde la piedra hasta los actuales medios digitales, pasando por el papel y el libro.

Nuestros antepasados lo hacían probablemente por mejorar la supervivencia y la calidad de vida de sus congéneres y, en algunos casos por vanidad, para mostrar sus logros y progresar en su estatus social. Esas motivaciones forman parte de la esencia del ser humano y se mantienen en la actualidad.

Cuando un profesional desarrolla sus funciones en el ámbito científico, la transmisión de sus resultados se convierte en una actividad esencial. Solo cuando una investigación está publicada, pasará a formar parte del conocimiento científico. La calidad y el número de publicaciones se han convertido desde principios de siglo XXI en la medida de los méritos científicos y en moneda de cambio proyectos de investigación financiados, lo que queda bien reflejado en el lema actual de la ciencia: *Publica o Muere (Publish or Perish)*. Esto ha hecho que aumente la presión por publicar y se tense todo el proceso editorial, con repercusiones en la calidad de los artículos y en el incremento del fraude científico.

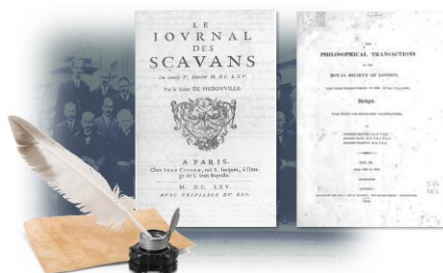
Además de las motivaciones por publicar de tipo altruista y las impuestas por el sistema, los investigadores también publican sus descubrimientos o invenciones para dejar constancia de la autoría y para que el resto de los científicos puedan validar sus resultados. Lo que no se publica queda como una simple anécdota, pues no se somete a los juicios de otros.



La idea de las publicaciones científicas tal como las conocemos hoy tiene su origen en la comunicación científica que se realizaba por carta entre los científicos hace más de 400 años. Las primeras revistas científicas surgen aproximadamente hace 300 años: *Le*



Journal des Sçavans en Francia y *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* en Reino Unido.



Esta nueva forma de difusión a través de revistas impuso nuevos criterios de calidad científica, de forma que los artículos mejoraron progresivamente desde meras descripciones cronológicas a artículos que siguen el método científico, respondiendo a qué se quiere, cómo se ha hecho, qué se obtiene y qué significa. Estos artículos siguen el **principio de reproductibilidad** de *Pasteur*: deben incluir todos los datos necesarios para que otro científico pueda reproducir la experiencia y obtener los mismos resultados.

Desde el punto de vista científico se consideran publicaciones **primarias** o artículos científicos a los que incrementan el conocimiento de una disciplina con resultados originales de primera mano y publicados en una revista reconocida en su entorno científico. La mayoría de estos artículos son de tipo empírico con resultados experimentales, pero también pueden ser de tipo teórico o metodológico.

Por otro lado, se consideran publicaciones **secundarias** a aquellas que no aumentan el conocimiento de una disciplina, pero aportan diferentes puntos de vista, resúmenes, resultados parciales y nuevos argumentos o tendencias. Las más habituales son artículos de revisión y comunicaciones en congresos, pero también pueden ser libros, cartas y otras compilaciones. Algunas de estas publicaciones secundarias pueden tener más impacto en número de citas que muchos artículos primarios, especialmente los artículos de revisión.

El resto de las publicaciones se consideran **literatura gris** porque, independientemente de su calidad, no suelen llegar al ámbito científico porque se publican por vías no habituales, como tesis, informes, patentes...

Hay que tener en cuenta que la difusión científica no es un tema completamente objetivo y pautado, muchos de sus aspectos son opinables y dependen del área científica y de las políticas de las editoriales. Lo que es habitual en el ámbito de las Ciencias de la Salud, no se aplica igualmente en los artículos de Matemáticas o Ingeniería. Por ello, es muy recomendable consultar siempre los criterios habituales que se siguen en el entorno del grupo de investigación o el departamento.

Cuando nos planteamos publicar un artículo debemos valorar si es más adecuado seleccionar antes la revista en la que queremos publicar. Lo natural es ponerse a redactar el artículo siguiendo nuestros propios criterios con libertad y luego buscar



dónde publicarlo. Sin embargo, los condicionantes que imponen las revistas (extensión, estructura, tipo de artículo...) hacen que sea más eficaz, seleccionar primero la revista objetivo y focalizar luego la elaboración del artículo a sus características.

2. Selección de publicaciones

Antes de comenzar la elaboración de un artículo es recomendable conocer el lugar dónde lo queremos publicar y el tipo de publicación: revista, congreso, libro...



Por norma general, se opta por publicar en un **congreso** cuando se trata de las primeras publicaciones, cuando no se ha completado la investigación o cuando se pretende tener contacto con otros investigadores del área. Hay que tener en cuenta que los congresos son efímeros, no está garantizada su continuidad. Además, la publicación de resultados finales puede bloquear su publicación posterior en una revista de más difusión. En los congresos se suele exponer el avance de una investigación con resultados parciales no definitivos. Existen algunas clasificaciones de congresos por ámbitos temáticos, como CORE en el área de computación, que se suelen tener en cuenta por las agencias de acreditación (CNEAI, ANECA...) para valorar la importancia de las publicaciones en congresos.

Los resultados finales de una investigación deben publicarse en una **revista** primaria o, alternativamente, en el mejor congreso del área. Muchas revistas publican regularmente ejemplares temáticos (*Special Issue*) que establecen fechas de revisión y aceptación con plazos ajustados, lo que suele acelerar el proceso y reducir los tiempos de publicación.

Los **libros** científicos son una alternativa menos habitual que suele estar limitada por las condiciones que imponen las editoriales en función de la demanda prevista. Normalmente se restringen a investigadores o grupos de reconocido prestigio, y a libros dirigidos al ámbito académico.



A la vista de las dificultades en coste y tiempo para lograr la publicación de un artículo, algunos autores optan por la **autopublicación** en repositorios personales en abierto. De esta forma se logra rapidez e independencia sin cesión de derechos. El inconveniente es que estos repositorios no forman parte de las vías habituales de difusión de la ciencia y carecen de credibilidad por falta de revisión. Cada día surgen nuevas iniciativas, todavía no consolidadas, que pueden compensar las deficiencias de la autopublicación aprovechando las capacidades de validación que ofrecen las redes sociales.

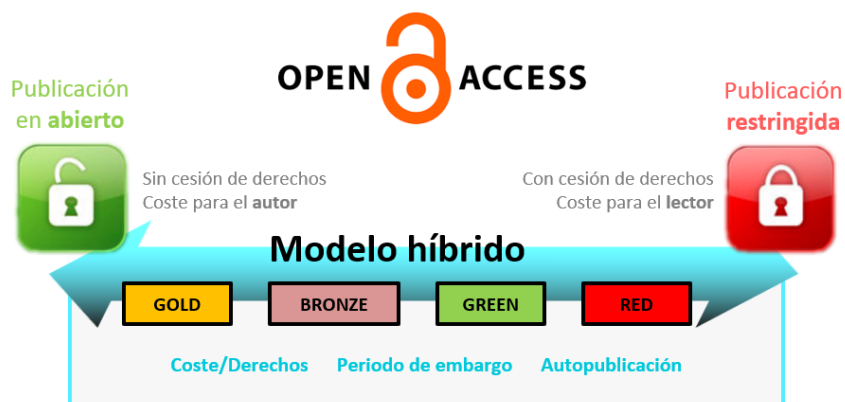
Modalidad de publicación

En las declaraciones Budapest 2002 y Berlín 2003 se establecieron las bases del *Open Access* en las publicaciones científicas en Europa y se definieron los criterios para la publicación y acceso a los datos científicos.

Las publicaciones pueden ser **en abierto** cuando se permite que todos los lectores accedan al contenido completo del artículo sin ningún coste. En esta modalidad, los autores no ceden los derechos de explotación y, por tanto, la editorial suele requerir un pago por publicación, que varía mucho dependiendo de la categoría de la revista de 0 - 5000 dólares.

En contraposición, las revistas **restringidas** requieren una suscripción o la compra de artículos para acceder a su contenido. En este caso, los autores de un artículo ceden todos los derechos de explotación a la editorial y el coste de publicación puede ser nulo dependiendo de la política de la editorial.

A principio del siglo XXI, se inició un cambio de tendencia de las editoriales científicas con artículos en abierto. El número de revistas que ofrecen acceso abierto ha ido aumentando, debido fundamentalmente a que muchos de los proyectos de investigación financiados obligan a publicar los resultados en abierto y lo subvencionan expresamente. Si se disponen de los recursos suficientes, la publicación en abierto dará sin duda mayor difusión al artículo.





Actualmente la mayoría de las revistas tienden a ser híbridas, ofrecen distintas posibilidades de publicación para adaptarse a los recursos de los autores. Cada editorial las denomina a su manera (*Gold, Bronze, Green, Free, Red...*) y combinan distintos costes según: (1) la cesión de derechos, (2) el periodo de embargo durante el cual el artículo es de acceso por suscripción o pago, y (3) la posibilidad de publicación del artículo de forma paralela en repositorios personales del autor.

Proceso de selección

Teniendo en cuenta que las normas editoriales suelen bloquear que los artículos se puedan publicar en varias revistas, la selección de la revista donde vamos a publicar nuestro artículo es fundamental para que pueda ser leído, valorado y citado. Si nos equivocamos en la elección, es probable que nos rechacen el artículo y hayamos perdido algo de tiempo. Si nos lo publican quedaría oculto en el bosque de los artículos perdidos sin ninguna lectura por parte de los científicos interesados en el tema.

Para publicar nuestro artículo disponemos de más de 25000 revistas científicas organizadas en grandes editoriales como *Elsevier, Springer, IEEE, Wiley, ACM, MDPI...* Para seleccionar la revista donde nos interesa publicar nuestro artículo, deberíamos valorar la calidad y la idoneidad de cada una de ellas. Las empresas e instituciones relacionadas con la biblioteconomía y la acreditación científica establecen sus propios factores para estimar la calidad y la visibilidad de las revistas. Los más habituales son:

1. El **prestigio** dado por la antigüedad, la estabilidad y la calidad de sus autores.
2. La **internacionalización** de sus autores y la posibilidad de lectura en varios idiomas.
3. La inclusión en un mayor número de **bases de datos**.
4. La **apertura** de los participantes en el proceso, evitando que los revisores sean los mismos que los autores.
5. El **proceso de arbitraje** por pares y con decisión justificada.
6. Una **periodicidad** alta de ejemplares de la revista.
7. El **rigor metodológico**.
8. La actualidad de los **contenidos**.
9. La **seguridad** en el registro de los originales y los acuerdos de confidencialidad.
10. La **transparencia** del proceso y de la información.
11. La **empatía** y cortesía en el trato con los autores.
12. Los **plazos** explícitos y breves.
13. Una **productividad** alta medida en número de artículos al año.
14. El análisis de **impacto** de la revista respecto a las citas recibidas por número y procedencia.
15. La capacidad de **atracción** y las **tasas de aceptación**.
16. La **calidad editorial** en cuanto a formato, estructura, contenidos y servicios electrónicos disponibles como búsquedas, descargas, alertas...



17. La facilidad de **acceso** y disponibilidad.
18. Las **opiniones** de los lectores.

Nuestro interés como investigadores no es profundizar en el análisis de todos estos factores, sino utilizarlos en el proceso de selección de nuestra revista objetivo. Además de todos estos factores, suele ser de mucha utilidad tener en cuenta las revistas citadas en nuestro artículo y consultar al grupo de investigación.

El proceso habitual en la selección de revistas comienza filtrando el total de revistas disponibles mediante un conjunto de condiciones, para quedarnos con las posibles revistas objetivo:

1. La primera condición es asegurarnos de que se trata de una revista científica con su **ISSN**. Actualmente todas las revistas de las bases de documentación cumplen esta condición.
2. Otro filtro importante es el **idioma** de la revista. Aunque las nuevas técnicas de traducción automática pueden cambiar la tendencia, actualmente no hay duda de que el inglés sigue siendo el idioma internacional de la ciencia. Si quieres tener más difusión intenta publicar en inglés, aunque no olvides las ventajas que te ofrece poder publicar el artículo también en otro idioma.
3. A continuación, descartaremos las revistas que no tengan el **contenido temático** relacionado con nuestro artículo. Esta es una de las labores más complejas y nos ayudaremos de las categorías y clasificaciones de las bases de datos. En este paso es importante consultar a nuestro entorno de investigación y revisar las referencias bibliográficas que hemos leído para el desarrollo de la investigación. Además, podemos hacer uso de los asistentes automáticos (*Suggester / Recommender*) de las editoriales y bases documentales que, a partir del título, el resumen o palabras clave, nos informarán de las revistas más afines en sus bases de datos.



4. También es importante filtrar las revistas por sus **costes de publicación** desechando aquellas que superen nuestras posibilidades. En este paso, hay que tener en cuenta las condiciones de financiación de nuestra investigación. En muchos casos, la financiación está ligada a la publicación en revistas en abierto.
5. Si consideramos que nuestros resultados tienen un alto impacto, podemos intentar publicar en una **revista genérica** multidisciplinar. Sin embargo, lo habitual es centrarse en una revista de contenidos específicos y, si necesitamos reducir los tiempos del proceso de publicación, buscaremos números especiales de la revista (*special issue*).
6. Por último, no se debe olvidar desechar aquellas revistas cuyos artículos por **extensión o tipo** no coincidan con los requisitos de nuestro artículo. Hay revistas con artículos de ciencia formal (lógico-matemática) que emplean métodos deductivos de conceptos abstractos y demostraciones, mientras que los artículos



de ciencia fáctica o experimental emplean métodos inductivos basados en datos verificados.

Aplicados todos los filtros anteriores, dispondremos un conjunto muy reducido de revistas que tendremos que ordenar por algún tipo de prioridad. Dado que nuestro objetivo es aumentar la difusión, es decir la lectura y el número de citas de nuestro artículo, utilizaremos como primer criterio de prioridad los **índices de visibilidad o de impacto** de las revistas. Pero no se trata de elegir directamente la de mayor visibilidad o impacto. Dentro del grupo de revistas con indicadores de rango similar, seleccionaremos aquella que publique mayor número de artículos afines al nuestro, sin olvidar factores como el prestigio de la revista, el proceso de revisión, la frecuencia de publicación y los plazos.



3. Métricas e índices de impacto

Los **centros de documentación** surgen en los años 80 para recoger, reordenar, clasificar y hacer accesible la documentación. Además, permiten generar métricas o indicadores bibliométricos numéricos de ayuda a la toma de decisiones como los índices de visibilidad o de impacto de las revistas.

Existen muchos centros de documentación como la *Web of Science (WoS)*, *Scopus* de la editorial *Elsevier*, el servicio de *Google Scholar* y muchos otros de ámbito local o idiomático. La mayoría de ellos generan indicadores de impacto de las revistas, pero nos vamos a centrar en los tres más utilizados.



Indicadores WOS

La base de documentación *Web of Science (WoS)* dispone de un servicio especializado en el análisis de revistas denominado *Journal Citation Reports (JCR)* en el que solo se incluye un conjunto limitado de revistas que superan ciertos criterios de calidad. La mayoría de la información que aporta el servicio JCR es de acceso por suscripción. Nos informa de los datos básicos de las revistas (ISSN, título, país de origen, año de creación...), las métricas básicas (artículos publicados, número total de citas...), los valores calculados o indicadores como JIF, JCI o *EigenFactor*, y sus gráficos de evolución.

La base de datos de JCR se estructura y se publica por años desde 1997. Sigue el criterio de *Bradford*, según el cual, un número reducido de revistas acaparan los resultados científicos importantes. Por ello, la base de datos solo incluye las revistas más importantes siguiendo criterios de calidad. Se evalúan alrededor de 2000 revistas al año que optan a formar parte de la base de datos de JCR y se valora la renovación de las que ya están. Puede haber variaciones de hasta el $\pm 10\%$ al año en el número de revistas. Una de las consecuencias negativas del uso de este método es la dificultad para que surjan nuevas revistas de calidad. Las revistas que están fuera del JCR no aumentan su impacto porque los autores solo intentan publicar en las que ya están dentro. Pertenecer a la base de datos de JCR influye mucho más en el aumento de artículos y citas que la propia calidad de la revista.

Los gestores de JCR tardan aproximadamente 6 meses en procesar los datos, de forma que en junio de cada año se publican los datos del año anterior. Los datos publicados permanecerán estables a lo largo del tiempo, no se modificarán de forma retroactiva en los años sucesivos.

Tradicionalmente, la *WoS* clasifica las revistas en grandes grupos o colecciones. Estas clasificaciones generan dificultades y distorsiones en el proceso, por lo que se intenta que los nuevos indicadores se sitúen al margen de dichas colecciones. Hasta 2020, solo se disponía de dos colecciones de revistas: **Ciencias** (*SCIE – Science Citation Index Extended*) y **Ciencias Sociales** (*SSCI – Social Science Citation Index*). A partir de 2021 se crean dos nuevas colecciones: por un lado las **Emergentes** (*ESCI – Emerging Sources*)



Citation Index), revistas que no encajan en las categorías habituales o que están en proceso de consolidación y, por otro lado, las de **Artes y Humanidades** (*AHCI – Arts & Humanities Citation Index*). Para estas dos nuevas colecciones solo se calculan los nuevos indicadores como el JCI (*Journal Citation Indicator*). Hay que tener en cuenta que el grupo/colección de la revista puede influir en el currículum del investigador. Por ejemplo, puede que un artículo publicado en una revista de la colección de *Ciencias Sociales* no se considere como mérito para una ingeniería, aunque tenga relación con aspectos técnicos.

	Edición JCR 2020	Categorías	Revistas
Science (SCIE)	178		9531
Social Science (SSCI)	58		3527
Emerging Sources (ESCI)	246		7285
Arts & Humanities (AHCI)	28		1793

Journal name	Category	Total Citations	2021 JIF	2021 JCI	5 Year JIF	Immediacy Index	Normalized Eigenfactor	Article Influence Score	Total Articles
<input type="checkbox"/> NATURE	MULTIDISCIPLINARY SCIENCES	1,008,544	69.504	10.88	63.580	17.085	238.12178	25.568	999

JIF

El dato más consultado en el servicio JCR es el *Journal Impact Factor (JIF)* denominado de forma habitual como valor JCR. Se trata de un índice muy sencillo que se debe a *Eugene Garfield* y representa el número medio de citas por artículo publicado en la revista en los últimos 2 años.

$$JIF_{2010} = \frac{\sum_{2008-2009} N^{\circ} \text{ de citas}}{\sum_{2008-2009} N^{\circ} \text{ de artículos}}$$

Se publica también el valor del JIF en los últimos 5 años, porque cambios anuales en el número de artículos publicados del denominador puede hacer variar el JIF de 2 años de forma ficticia o no realista. El JIF de 5 años mide mejor la evolución de la calidad de una revista, pero tradicionalmente se sigue usando el JIF de 2 años como indicador de calidad en los procesos de acreditación de méritos científicos.

Dado que el índice es muy dependiente del número de citas, cuando el número de autocitas de la propia revista supera los valores razonables, la revista puede ser investigada y expulsada de la base de datos. El servicio JCR también nos informa del índice sin autocitas para poder valorarlo.

El JIF sigue la estructura tradicional y sólo se calcula para las revistas de las colecciones de *Ciencias* (SCIE) y *Ciencias Sociales* (SSCI). Además, las categorías se asocian a la estructura de colecciones, de forma que una categoría solo pueden contener revistas de la colección a la que pertenece.



JCI

A partir del año 2020 se empieza a calcular un nuevo índice normalizado denominado JCI (*Journal Citation Indicator*). Se calcula como valor medio de citas de una revista respecto al valor medio de las revistas de la categoría. De esta forma el valor 1 corresponde a una revista que recibe un número de citas que coincide con el número de citas medio en su categoría.

Se tienen en cuenta los artículos de los 3 años anteriores (sin al actual) y las citas de los 4 años anteriores. Además, en este indicador, las categorías se definen de manera transversal a las tradicionales colecciones, de forma que pueden contener revistas de todas las colecciones, incluyendo las *Emergentes* (ESCI) y de *Artes y Humanidades* (AHCI).

$$JCI_{2020} = \frac{\sum_{2017-2020} N^{\circ} \text{ citas medio}}{\sum_{2017-2020} N^{\circ} \text{ citas medio en categoría}}$$

EigenFactor

Los índices anteriores JIF/JCI tratan todas las citas por igual, independientemente de su procedencia. Carl Bergstrom, biólogo de la Universidad de Washington, diseñó un algoritmo denominado *EigenFactor* que tiene en cuenta la importancia de la revista donde se cita. Se trata de un algoritmo iterativo porque la importancia de una cita depende del índice de impacto de la revista y viceversa. Tiene en cuenta los últimos 5 años, elimina las autocitas y no utiliza ninguna clasificación de ediciones/colecciones de las revistas.

El valor *EigenFactor* generado depende del número de artículos de la revista por lo que debe ser normalizado para poder realizar comparaciones efectivas. El indicador *Article Influence* es el valor normalizado en la categoría, de forma que el valor 1 corresponde a una revista cuyo valor *EigenFactor* se sitúa en el valor medio de su categoría. Este indicador mide mejor la calidad de una revista y debería usarse en el proceso de selección de revistas. Sin embargo, no se suele usar como indicador en los procesos de acreditación de méritos científicos.

Todos estos valores relacionados con el *EigenFactor* se pueden consultar dentro del servicio JCR o en abierto en la Web *EigenFactor* (<http://www.eigenfactor.org>).

Indicadores Scopus

La base de datos *Scopus* de la editorial *Elsevier* utiliza todos los documentos disponibles para calcular sus índices de impacto, tanto revistas como congresos, documentos citables o no citables, cartas, reseñas... Establece una clasificación de categorías por áreas para facilitar las búsquedas. Las categorías siguen una estructura y denominación propia, independiente de la *WoS*. No mantiene una estabilidad temporal como los indicadores *WoS*, de forma que el reajuste de categorías y los



nuevos datos disponibles pueden hacer variar los índices de las revistas de forma retroactiva.

	Edición SJR 2020
Publicaciones indexadas	~ 35000
Áreas	25 - 30
Categorías	325 - 375

La base de datos *Scopus* nos informa de las métricas básicas (número de documentos, número de citas...) y dos índices de impacto: H y SJR (*Scimago Journal Rank*). El acceso a estos datos se puede hacer a través de la Web en abierto (<https://www.scimagojr.com>) o mediante el servicio por suscripción en el que se incluyen otros indicadores como el *CiteScore* o el SNIP.

Title	Type	↓ SJR	H Index	Total Docs. (2018)	Total Docs. (3years)	Total Refs. (2018)	Total Cites (3years)	Citable Docs. (3years)	Cites / Doc. (2years)	Ref. / Doc. (2018)
Nature Reviews Drug Discovery	Journal	9.483 Q1	289	206	678	9103	6648	321	18.76	44.19

El indicador **SJR** es el más popular en esta base de datos, en algunos países se emplea más que el JIF/JCR de la *WoS*. Igual que el *EigenFactor*, el SJR es un valor ficticio sin interpretación real que tiene en cuenta el número de citas de los últimos 3 años y su importancia. Para ello, emplea el mismo algoritmo *PageRank* que utiliza *Google* para organizar las páginas Web por su importancia, aprovechando el paralelismo de los vínculos a páginas Web con las citas de artículos. El valor generado está normalizado y no depende del número de artículos de la revista.

Todos los índices descritos hasta ahora no permiten comparar el impacto de las revistas fuera de su categoría y, sin embargo, la actividad científica varía mucho según las disciplinas. Por ejemplo, los índices de las revistas de Medicina pueden ser incluso 6 veces más altos que los de Educación. Para solucionarlo, la editorial *Elsevier* diseñó un nuevo índice denominado **SNIP** (*Source Normalized Impact per Paper*) que normaliza el SJR y permite comparar el impacto de revistas de categorías distintas.

Indicadores Google

El servicio *Google Scholar* permite buscar artículos de investigación, clasificarlos y mantener un perfil público de investigador. Además, incorpora un menú de **Estadísticas** que da acceso a su base de datos de revistas científicas.

Las revistas en inglés se clasifican en 8 categorías con subcategorías. En cada subcategoría se incluyen solo las 20 mejores revistas según su índice de impacto. Por otro lado, las revistas que no se publican en inglés se agrupan por idiomas y se muestran las 100 mejores, sin distinguir categorías.



El índice h fue propuesto por Jorge Hirsch de la Universidad de California para medir la calidad de los investigadores. El concepto es sencillo, un científico tiene valor $h=n$ si ha publicado n artículos con al menos n citas cada uno. Para subir este índice hay que aumentar a la vez el número de citas y el de artículos.

Google utiliza el índice **h5** como indicador del impacto de las revistas. Sigue el mismo concepto que el índice h de los investigadores aplicado a revistas, con los datos de los últimos 5 años. Una revista tendrá un índice $h5=n$, si ha publicado n artículos en los 5 últimos años con al menos n citas cada uno.

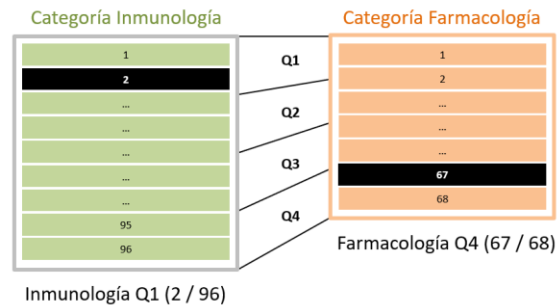
	Publicación	Índice h5	Mediana h5
1.	Nature	368	546

Cuartiles y categorías

Los valores numéricos de los índices de impacto no reflejan directamente la importancia de la revista si no se sitúan en un marco de referencia. No podemos afirmar que una revista es importante cuando tiene un índice de impacto por encima de uno dado. Para solucionarlo, se crean conjuntos de revistas por categorías temáticas y se emplea como valor de importancia de una revista su posición en la categoría a la que pertenecen, ordenada respecto al índice de impacto correspondiente. Además, para simplificar, se divide la importancia de una revista en cuatro grupos o cuartiles (Q1-Q4), según su posición en la jerarquía del índice de impacto en la categoría. Siempre que nos pidan que especifiquemos la importancia de la revista donde hayamos publicado, debemos indicar la categoría, el cuartil y su posición sobre el total de revistas en dicha categoría. Las bases de documentación suelen indicar esos datos.

Impact Factor		
1.112 1.406		
2015 5 años		
Categoría de JCR ®	Clasificación en la categoría	Cuartil en la categoría
EDUCATION, SCIENTIFIC DISCIPLINES	24 de 40	Q3

Hay que tener en cuenta que una revista puede pertenecer a varias categorías que, además, suelen tener distinto número de revistas cada una. Por ejemplo, una revista puede ser importante en el primer cuartil (Q1) de la categoría de Inmunología, pero situarse en el último cuartil (Q4) en la categoría de Farmacología. En este caso, deberíamos asegurarnos de que nuestro artículo tenga mayor contenido en Inmunología para que los evaluadores del impacto científico nos lo tengan en cuenta en la categoría de mayor impacto.



Cuando se selecciona una revista hay que estar pendiente de si se encuentra cerca de los límites de los cuartiles. El impacto de un artículo publicado corresponde al cuartil de la revista en el momento de su publicación, no cuando se envió el artículo o cuando se aceptó para ser publicado. Los artículos tardan en publicarse y es posible que la revista pueda bajar de cuartil en ese periodo.

4. Elaboración y componentes de un artículo

Antes de empezar a elaborar un artículo es recomendable seleccionar previamente la revista dónde queremos publicarlo. El proceso de elaboración consta habitualmente de tres fases:

1. **Preescritura.** A partir del material en bruto (textos, tablas, gráficos, esquemas...), procedente del proyecto de investigación, se elabora un guion que nos permitirá seleccionar lo más relevante para el artículo, teniendo siempre en cuenta las características y los requisitos de la revista dónde se quiere publicar.
2. **Escritura.** A partir del guion se elabora el primer borrador y se aproxima el enunciado del título. Después se realiza una revisión completa teniendo en cuenta los aspectos generales de las normas de publicación: eliminar lo irrelevante y destacar lo importante, simplificar la redacción, revisión ortográfica...
3. **Reescritura.** La experiencia recomienda dejar enfriar el artículo un tiempo porque, en caliente, los autores conocen toda la información más allá de lo que se refleja en el artículo y les resulta difícil detectar sus deficiencias. Si no se dispone de tiempo, se recomienda pedir una revisión a otros compañeros que no tengan relación directa con el artículo. Finalmente, se revisa completamente el artículo, se fija el título, se redacta el resumen y se inicia el proceso de publicación.



1 Preescritura

Materiales en bruto completos
Elaborar un guion según la revista y seleccionar contenido

2 Escritura

Elaborar borrador con título
Revisión completa: relevante, simple, ortografía...



3 Reescritura

Relectura y revisión final
Redactar el resumen y fijar el título



Cada editorial impone su propio proceso de edición, formato y componentes adicionales. Cada vez es más frecuente que las revistas ofrezcan la posibilidad de incorporar **información complementaria** en la versión digital (no impresa) para reducir el tamaño de los artículos y mejorar la calidad de la documentación. Pueden ser datos complementarios, esquemas, gráficos, vídeos experimentales... Esta información también podrá ser revisada por los expertos, pero no corregida.

Por otro lado, hay que tener en cuenta la posibilidad de publicación de los datos de la investigación. Los proyectos de investigación subvencionados en el *Marco Común Europeo* fomentan y valoran la **publicación de los datos** de investigación en servidores en abierto (*Open Research Data*). La publicación de los datos debe hacerse en servidores que cumplan con los criterios FAIR (*Findability, Accessibility, Interoperability, and Reusability*). Las instituciones públicas o de investigación suelen ofrecer este tipo de servicios.



Datos de investigación en abierto

Appendix A. Supplementary material

Supplementary data associated with this article can be found, in the online version, at doi:10.1016/j.nlm.2010.10.001.

Actualmente, en muchas editoriales, dar **formato al artículo** forma parte de las labores del personal de la editorial, los autores solo aportan el texto en un manuscrito sin formato y las tablas y figuras aparte. Sin embargo, en algunas editoriales, el formato del artículo también es responsabilidad de los autores y es un requisito indispensable para su aceptación en la revista. En este caso, la revista aportará plantillas en varios formatos de procesadores de textos, en las que se incluirán los estilos predefinidos y las especificaciones de paginación, márgenes y columnas, interlineado, alineaciones, tipografías, uso de guiones, numeración de apartados, tablas y figuras, uso de mayúsculas, notas al pie, citas y referencias.



Léxico

La selección de las palabras que empleamos en el artículo determina en gran medida la facilidad de comprensión. Deben buscarse palabras **concretas**, evitando ambigüedades, términos genéricos como *Cosa, Gente ...* y palabras **sexistas**, racistas o basadas en estereotipos. Igualmente, el uso de metáforas o eufemismos pueden introducir confusión y deben ser evitados en el lenguaje científico.

Debe emplearse un **lenguaje formal**, evitando expresiones coloquiales como *Un montón de personas...*, *Cualquiera sabe que...* Sin embargo, la formalidad en el lenguaje no conlleva el uso de expresiones complejas o decoradas. Hay que evitar el uso de este tipo de expresiones si se pueden sustituir por otras más simples y directas. Por ejemplo, *"A pesar del hecho de que..."* es equivalente a *"Aunque"* o *"Un número importante"* se puede simplificar con *"Muchos"*.

La **jerga** de una disciplina está formada por los términos de uso habitual en ese ámbito. El uso de estos términos tiene muchas ventajas: demuestra que conocemos el tema, facilita la argumentación con conceptos más elaborados y reduce la extensión de los artículos. Sin embargo, se recomienda emplear la jerga de la disciplina con moderación porque limita el número de lectores. Se trata de evitar un lenguaje difícil de entender derivado del abuso de la jerga. Hay que tener en cuenta que no todos los lectores son de la disciplina ni totalmente especialistas en el tema del artículo.

Si tenemos que traducir o escribir el artículo en un **idioma** que no dominamos (habitualmente en inglés), es muy recomendable hacer un sobreesfuerzo en revisar la adecuación del significado de las palabras en dicho idioma, teniendo en cuenta las diferencias del idioma por países (USA, UK...).

Las **abreviaturas** y símbolos permiten simplificar y reducir la extensión del artículo. Se deben usar los habituales y siguiendo las normas o costumbres del idioma del artículo. El uso de **siglas** son otra estrategia que permite simplificar y reducir el artículo. Sin embargo, es fácil hacer que un artículo sea indescifrable cuando se abusa de ellas con definiciones muy específicas y repeticiones frecuentes a lo largo del artículo.

Sintaxis

Los idiomas admiten muchas posibilidades en las estructuras sintácticas para transmitir el mismo contenido. Sin embargo, el objetivo del lenguaje científico hace que se sigan algunas recomendaciones.

Cada **párrafo** debe expresar una idea, suele contener una frase principal y otras complementarias. La estructura de las frases debe ser simple y directa con sujeto, verbo y complementos. El cambio de este tipo de estructuras puede introducir ambigüedades en la interpretación. Por ejemplo, el uso de gerundios al inicio de las frases omite el sujeto de la acción y complica la estructura de la frase: *Habiendo terminado el estudio, las bacterias dejaron de tener interés* (El autor dejó de tener interés en las bacterias cuando terminó el estudio).



La **concordancia** de tiempos verbales, género y número de nombres y adjetivos, es un requisito esencial en la redacción de las frases. Cualquier discordancia genera confusión. Algo parecido ocurre con el uso de los **pronombres** (eso...) y **comparaciones** (mayor que...) cuando no es obvio el elemento referenciado o comparado. Suele estar claro para los autores, pero puede introducir confusión en los lectores.

Los signos de **puntuación** deben usarse siguiendo las normas del lenguaje con el objetivo de reducir y simplificar las frases. Hay que tener especial cuidado cuando los signos de puntuación inciden en el significado de las frases, dependiendo de dónde se introduzcan el mensaje se interpreta de forma distinta.

Los **conectores** entre frases como *Sin embargo*, *En conclusión*, *Por ejemplo* ... están especialmente indicados en el lenguaje científico porque relacionan ideas, facilitan el entendimiento y la argumentación.

La mayoría de los comités que emiten recomendaciones sobre el lenguaje científico coinciden en las ventajas del uso de la **voz activa** en primera persona del singular (Yo) o plural (Nosotros), y renunciar a lo que consideran falsa modestia de la tercera persona (el autor hizo) o la voz pasiva / impersonal (fue hecho, se hizo) en la que se oculta el sujeto de la acción. Sin embargo, las tradiciones culturales e idiomáticas obligan a seguir ciertos criterios que no encajan perfectamente con los objetivos científicos. Lo habitual es revisar y seguir las recomendaciones y tendencias de la revista en la redacción de sus artículos.

Finalmente, no olvidar hacer una **revisión ortográfica** completa teniendo en cuenta las normas idiomáticas y el uso de mayúsculas, listas, tildes... En este sentido, son muchas las editoriales que recomienda escribir con letras los **numerales** de un dígito (cero, uno, dos... nueve) que representen algún orden o cantidad. No confundir estos numerales con los identificadores de tablas o figuras que se escriben siempre con número.

Tablas

Las tablas o cuadros se emplean fundamentalmente para mostrar los **datos resumidos** de los resultados. Si son pocos datos, se recomienda evitar la tabla e incluirlos directamente en el texto. Todas las tablas del artículo deben estar citadas en el texto.

La mayoría de las tablas siguen la misma estructura. En la parte superior se indica la numeración de la tabla y el título o descripción. Arriba a la izquierda se sitúan los encabezados de filas y columnas con las unidades de medida. En el centro se sitúa el cuerpo de los datos y en la parte inferior la descripción de las notas que se incluyan en el cuerpo. Normalmente se emplea algún tipo de separador entre filas para facilitar la lectura.



Cuadro 6. Características de *Streptomyces* productores de antibióticos

Microorganismo	Temperatura óptima de crecimiento (°C)	Color de micelio	Antibiótico producido	Rendimiento de antibiótico (mg/ml)
<i>S. fluviricolor</i>	-10,0	Tostado	Fluoricilimicina	4108
<i>S. griseus</i>	24,5	Gris	Estreptomina	78
<i>S. coelicolor</i>	28,7	Rojo	Rholmondelay*	2
<i>S. nocolor</i>	92,0	Morado	Nomicina	0

* "Where the flying fisher play". Alude a la rima de esta frase con el nombre de Rholmondelay pronunciado de la manera estadounidense.

El diseño de la tabla debe ser sencillo para su lectura natural de arriba-abajo y de izquierda-derecha. Los textos o etiquetas se alinean a la izquierda o en el centro, mientras que los datos lo hacen a la derecha o en la coma si son decimales. El tamaño de la fuente debe ser similar al del texto del artículo y nunca menor de 8pt.

Hay que mantener el grado de precisión de los datos en toda la columna y no repetir la unidad de medida junto a los datos, se indica en el encabezado. Otro error habitual es que el diseño de filas y columnas obligue a dejar huecos que se interpretan como falta de datos.

Cuadro 6. Características de *Streptomyces* productores de antibióticos

Microorganismo	Temperatura óptima de crecimiento	Color de micelio	Antibiótico producido	Rendimiento de antibiótico (mg/ml)
<i>S. fluviricolor</i>	-10,0	Tostado	Fluoricilimicina	4108 mg/ml
<i>S. griseus</i>	24,5	Gris	Estreptomina	78 mg/ml
<i>S. coelicolor</i>	28,7	Rojo	Rholmondelay*	2 mg/ml
<i>S. nocolor</i>	92,0	Morado	Nomicina	0 mg/ml

* "Where the flying fisher play". Alude a la rima de esta frase con el nombre de Rholmondelay pronunciado de la manera estadounidense.

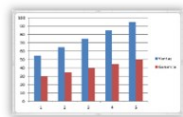
Cuadro 6. Características de *Streptomyces* productores de antibióticos

	<i>S. fluviricolor</i>	<i>S. griseus</i>	<i>S. coelicolor</i>	<i>S. nocolor</i>
Temperatura óptima de crecimiento (°C)	-10	24	28	92
Color de micelio	Tostado	Gris	Rojo	Morado
Antibiótico producido	Fluoricilimicina	Estreptomina	Rholmondelay*	Nomicina
Rendimiento de antibiótico (mg/ml)	4108	78	2	0

* Pronunciado "ramly" en Gran Bretaña.

Figuras

Otro de los componentes esenciales de los artículos de investigación son las figuras: gráficos de datos, esquemas resumen, ilustraciones o fotografías. Su objetivo es resumir y facilitar la interpretación de los datos. También pueden ayudar durante el proceso de revisión del artículo para su publicación, aunque si se abusa de ellas, es probable que nos recomienden prescindir de algunas. Hay que poner atención en no repetir los mismos datos en textos, tablas y figuras, es suficiente con que aparezcan en un lugar.



Gráficos



Esquemas



Ilustraciones

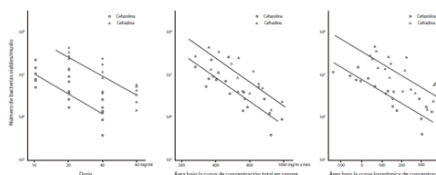
Todas las figuras del artículo deben estar numeradas y citadas en el texto, con una descripción que se suele situar en la parte inferior. Si se emplea una figura extraída de otro artículo, hay que solicitar permiso y citar la fuente en la descripción, incluso si se hace una adaptación.



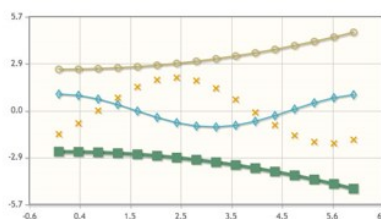
La selección del tipo de gráfico depende del objetivo y de la experiencia de los autores. Se recomienda seguir los criterios habituales: diagramas de barras para cantidades, diagramas de sectores para proporciones y diagramas de Líneas para tendencias.



El formato de las figuras es un aspecto esencial en la calidad del artículo. Se prefieren formatos de tipo vectorial por su mayor calidad de visualización. Si se usan formatos pixelados hay que poner especial atención a la resolución. Además, se recomienda emplear fuentes de texto de la familia *Sans* de más de 8pt y grosores de línea finos entre 0,5 y 1 pt. Si se incluyen varios gráficos en una figura, no olvidar mantener una alineación y escalado similar.



El uso de los colores y la inclusión de áreas destacadas y notas explicativas facilitan la interpretación rápida e intuitiva del contenido de las figuras. Sin embargo, en muchos casos, todavía hay que tener en cuenta la impresión en B/N. Por ello, se recomienda usar marcas y tramas en los gráficos de líneas, sin abusar el “efecto de punto gordo” que se interpreta como falta de precisión. No olvidar mantener un contraste adecuado entre los tonos de todos los colores.



5. Estructura y contenido de un artículo científico

Un artículo científico está compuesto por: título, autores, información del proceso de revisión, resumen, palabras clave, contenido del artículo, reconocimientos o agradecimientos, apéndices y la lista de referencias bibliográficas. Los agradecimientos y apéndices son opcionales.

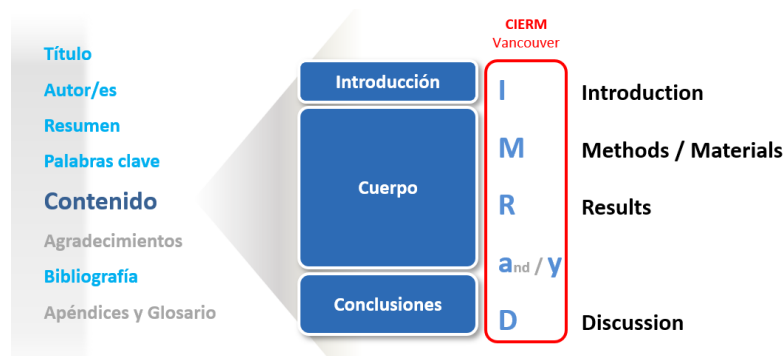


El *Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas* (CIERM), reunido en Vancouver en 1978, estableció los requisitos de uniformidad de los artículos con la denominación IMRAD (IMRYD en español). La mayoría de las revistas del ámbito de las *Ciencias de la Vida y la Salud* siguen estas directrices y se comprometen a una uniformidad en los nombres de los apartados y contenidos. Sin embargo, en otras disciplinas como las *Ciencias Básicas* o la *Ingeniería*, existe más flexibilidad en los nombres de los apartados, aunque se mantiene la estructura general básica común a todos los artículos científicos.

El contenido de un artículo de investigación primario siempre sigue la misma estructura:

1. **Introducción**, donde se describen los fundamentos teóricos de partida y se plantean los objetivos e hipótesis.
2. **Cuerpo** del artículo, donde se describen los procesos y se analizan los datos.
3. **Conclusiones**, donde se argumenta el logro de los objetivos y se plantean nuevas líneas de trabajo.

El cuerpo se divide en dos bloques: por un lado, la descripción de las **metodologías**, procesos, algoritmos y materiales empleados; y por otro, la descripción de los **resultados**.



Estas normas se aplican a artículos de investigación primarios. Sin embargo, otro tipo de artículos secundarios como los de revisión y opinión siguen estructuras más flexibles, en las que los bloques de introducción y cuerpo del artículo se fusionan con el fin de sustentar unas conclusiones.

Título

El título de un artículo se establece al principio para orientar el guion. Sin embargo, es muy probable que sufra cambios a lo largo de la elaboración del artículo. Es la parte del artículo que primero se lee y que permite decidir si se sigue leyendo el resto. Se trata de juntar el **menor número de palabras** que definan el contenido del artículo haciéndolo atractivo, pero sin exageraciones que falseen el contenido. La extensión



recomendada es menos de 15 palabras o 90 letras, aunque este dato depende mucho de la disciplina (en Medicina continúan siendo más extensos). Por limitación de espacio en las páginas de las revistas electrónicas, se están solicitando títulos más reducidos llamados titulillos (*running head*) con menos de 40 letras.

Para elaborar el título, es recomendable centrarse en las conclusiones del artículo porque denota más calidad. Dado que muchas de las búsquedas de artículos se basan en el título, se tiende a incluir en el título las palabras clave en su contexto (KWIC – *Keywords in Context*).

Los errores más habituales que se comenten en la elaboración son:

1. Usar una **sintaxis compleja** o rebuscada que dificulta intuir el contenido del artículo.
2. Incluir **palabras superfluas** perfectamente evitables como adjetivos calificativos o *Estudios sobre...* o *Análisis de...*. Este tipo de palabras se pueden usar en el título de un informe o una memoria, pero deben evitarse en el título de un artículo de investigación.
3. Usar **abreviaturas o jerga** muy específica. Si empleamos palabras muy complejas reducimos la capacidad de atracción. En general, solo se admiten abreviaturas en el título cuando se consideran una palabra admitida dentro de la disciplina. Cuando no es necesario definir unas siglas en el contenido del artículo, se entiende que es una palabra admitida en dicho contexto, pe. ADN en Medicina.
4. Emplear **frases tajantes, dogmáticas o preguntas** para despertar el interés del lector. Normalmente este tipo de títulos son rechazados por los editores porque en la mayoría de los casos no reflejan el contenido del artículo y bajan la calidad de la revista.

Resumen

El resumen es otro elemento fundamental del artículo porque, junto al título, está siempre accesible a los lectores. Por ello, el resumen debe describir brevemente el contenido del artículo intentando destacar lo que puede ser atractivo para el lector. A veces se considera que el resumen es algo sin importancia, pero un buen resumen suele ser indicio de un buen artículo.

Los resúmenes deben ser breves, pero con el contenido suficiente para describir la idea general del artículo. Se recomienda que tenga entre 150 y 300 palabras en un solo párrafo. Recientemente, algunas revistas están ampliando las modalidades de los resúmenes en formatos multimedia como esquemas o vídeos.

En general se distinguen dos tipos de resúmenes:

1. **Informativo.** Sustituye la lectura del artículo porque resume en una frase cada uno de los apartados del artículo en el mismo orden. Es el más empleado en los artículos de investigación.



2. **Descriptivo.** Se centran en destacar lo importante del artículo y no siguen una estructura prefijada. Se emplean fundamentalmente en artículos de revisión u opinión.

Los errores habituales en la redacción del resumen suelen ser:

1. Redactar el resumen **antes que el artículo**. El resumen siempre se redacta al final para que encaje adecuadamente con el contenido. Si se redacta antes, se suele cometer el error de usar tiempos verbales no adecuados indicando lo que pretendemos hacer en lugar de los que hemos hecho.
2. Incluir decoraciones del lenguaje y **palabras innecesarias**. Un resumen debe ser fácil de leer y entender.
3. Emplear **siglas**. Las siglas se definen y se usan en el contenido del artículo no en el resumen. Solo se usarán en el resumen las siglas ampliamente admitidas en la disciplina que no sea necesario definir en el contenido del artículo.
4. Incluir **referencias**. La justificación de ideas en base a referencias bibliográficas corresponde al contenido del artículo. Excepcionalmente se puede incluir una referencia si el artículo se centra en la crítica o discusión del contenido de dicho documento.
5. **Exagerar** o extrapolar las conclusiones. Para hacer el artículo más atractivo se tiende a aumentar los logros obtenidos.

Autores

Lo primero que se nos plantea cuando pensamos en los autores de un artículo es quién o quiénes deben figurar. No existe una respuesta fácil porque depende de las aportaciones de cada uno y de los acuerdos de cada grupo de investigación. Existe una directriz general en la declaración de Vancouver que indica que los autores de un artículo deben ser los que han hecho una contribución importante y han participado en todo el proceso: diseño, interpretación, redacción, revisión y visto bueno. El problema sigue siendo determinar en cada caso lo que se considera una contribución importante. Por ejemplo, los traductores o ayudantes de laboratorio participan en la investigación o el desarrollo del artículo, pero no se les suele considerar contribuyentes importantes. Sigue habiendo iniciativas para completar la información de la autoría de un artículo para poder dar respuesta a qué hizo cada uno, pero no se han implantado en las grandes editoriales.

El **número de autores** es un factor importante en el ámbito científico. Uno sólo se puede considerar muy aislado y con limitación de conocimientos o poco multidisciplinar. Más de cuatro o cinco puede considerarse excesivo o autoría diluida, con participación muy limitada de cada uno de ellos. En muchos departamentos o grupos de investigación existe la costumbre de incluir a todos los miembros como autores de todos los artículos que publican, haciendo que todos participen de algún modo en todos los proyectos. De esa forma se incrementa significativamente el



currículum y la acreditación científica de todos. Para corregir el abuso de esta tendencia cuando la lista de autores supera un número razonable, algunas agencias de acreditación científica proponen corregir la valoración de la autoría de un artículo cuando el número de autores supera un límite dado, dependiendo del área de conocimiento.

La presión que ejercen los sistemas de acreditación científica basados en la publicación de artículos ha hecho que surjan la autoría-canjeada o la autoría-agradecimiento, en las que algún autor es incluido sin su participación en el artículo. Son prácticas que no siguen las recomendaciones de la ética científica, aunque no se persiguen como fraude científico, siempre que no hay una denuncia por parte de alguno de los autores.

Otra de las cuestiones más controvertidas es definir quién es el **autor principal** del artículo. Actualmente, algunas editoriales solicitan la contribución explícita de cada autor al artículo. Para evitar conflictos se recomienda establecer las funciones y responsabilidades antes de la elaboración del artículo. El criterio seguido por la mayoría de las revistas desde hace muchos años es que los autores figuren por orden de mayor a menor contribución, según el cual, el primero es el principal y el último suele ser el responsable del grupo de investigación. Hubo intentos de establecer un orden alfabético en la lista de autores, pero implican muchos cambios en los hábitos establecidos de citación y reconocimiento, y de momento no han tenido éxito.

El **nombre** que utilizamos como autores de nuestros artículos determina en parte nuestro impacto científico. Podemos usar nombres compuestos, uno o varios apellidos, etc. Si cambiamos habitualmente de nombre, las bases de datos documentales nos considerarán autores diferentes y se reducirán nuestros indicadores globales. También puede ocurrir lo contrario, si nuestro nombre es muy habitual, se nos puede considerar la autoría de artículos ajenos.

Para evitar confusiones en la autoría, se han creado códigos de **identificación de investigadores** en diferentes bases de datos que permiten asignar manualmente la autoría de un artículo al margen del nombre que figure. Actualmente el más consolidado es el identificador **ORCID**, compatible con múltiples bases de datos documentales.

En cualquier caso, se recomienda mantener el mismo nombre de autor a lo largo del tiempo. En algunas culturas, hay que tener en cuenta que las mujeres toman el apellido del marido después del matrimonio y podría ser un inconveniente a la hora de identificar a una autora. Muchas de las bases de datos actuales continúan basándose en el modelo anglosajón, que considerará como único apellido la última palabra que escribamos y el resto formará parte de nuestro nombre. Por ello, para los países que emplean varios apellidos, se sigue recomendado juntar los apellidos en una sola palabra o usar uno de ellos.

Juan de la Torre García

Juan Torre

Juan Torre-García

Juan de-la-Torre



Además del nombre, las editoriales científicas suelen solicitar otros datos personales como la afiliación, la institución, la dirección, el correo electrónico o un resumen del currículum. Para especificar el nombre de la institución a la que pertenecemos se recomienda utilizar siempre el mismo, siguiendo las directrices oficiales que establezca la institución. Emplear varios nombres podría reducir el impacto científico de dicha entidad.

Palabras clave

Cuando surgieron las bases de datos, las capacidades de búsqueda eran muy limitadas y se restringían básicamente a las clasificaciones mediante palabras clave. Actualmente, las opciones de búsqueda en las bases de datos se han ampliado a todos los campos de los artículos, por lo que las palabras clave sirven ahora para orientar al lector y ayudar a los gestores de revistas en la asignación de revisores.

Lo más habitual es incluir hasta seis palabras clave simples o compuestas. Para seleccionarlas se recomienda usar los términos habituales en la disciplina o consultar un tesoro. Algunas revistas restringen las palabras clave a una lista que emplea también para clasificar a sus revisores.

Los errores más frecuentes con las palabras clave son:

1. Seleccionar palabras **muy genéricas** que no cumplen la función necesaria.
2. Usar **frases complejas** en lugar de palabras.
3. Duplicar todas las **palabras clave en el título**. Aunque se repitan algunas, hay que aprovechar las palabras clave para completar de describir y clasificar el tema del artículo.

Agradecimientos

El apartado de agradecimientos o reconocimientos es opcional y se dedica fundamentalmente a indicar las fuentes de financiación, la ayuda técnica, la cesión de recursos o las ayudas a la traducción. En ocasiones se reconoce también el asesoramiento, la interpretación de los resultados o la revisión crítica. En estos casos, hay que ser consciente de que se están reconociendo funciones propias de los autores y, en algún caso, puede dar lugar a reclamaciones de autoría.

Aparentemente este apartado es el más sencillo y satisfactorio, sin embargo, puede generar conflictos. Algunos no esperan ningún agradecimiento y otros esperan que les reconozcan el mérito completo del artículo. Por ello, se recomienda medir previamente la intensidad del agradecimiento, informar y pedir permiso a los implicados. Un agradecimiento inapropiado puede ser peor que ninguno.

Las revistas limitan mucho el uso de los agradecimientos. Hay que evitar hacer un uso inapropiado de esta sección con reconocimientos muy amplios incluso a personas ajenas a la investigación. Además, se recomienda limitar el uso de calificativos.



Referencias bibliográficas

La inclusión de citas en un artículo científico es un requisito básico para justificar y plantear el artículo en base al marco teórico de la disciplina. En la sección de referencias bibliográficas se incluyen todos los datos necesarios para poder localizar cada uno de los documentos citados en el texto. En un artículo científico, todas las citas deben estar referenciadas y todas las referencias deben estar citadas.

Cada revista establece su propio estilo para las citas y referencias bibliográficas. La mayoría de ellas emplea alguno de los estilos más extendidos como el APA (*American Psychiatry Association*) que se usa en ámbitos de Educación, Ciencias Sociales o Economía, el *Vancouver* en Medicina, el IEEE en disciplinas técnicas o el *Harvard* en Ciencias Básicas. En la mayoría de los casos, las referencias aparecen por orden alfabético de apellidos del primer autor, aunque algún estilo mantiene el orden de aparición en el texto.

APA (autor, año)

Rodríguez, C. (2007). God's eye does not look at signs. Early development and semiotics. *Infancia y Aprendizaje*, 30(3), 343-374.

Vancouver (numérico)

Medrano MJ, Cerrato E. Factores de riesgo cardiovascular en la población española: metaanálisis de estudios transversales. *Med Clin (Barc)*. 2005; 124(16): 606-12.

IEEE (numérico)

Y. Chung, "Multi-level dirty paper coding", *IEEE Communication Letters*, vol. 12, no. 6, pp. 456-458, June 2008.

Harvard (autor, año)

Dawes, J. and Rowley, J., 1998. Enhancing the customer experience, *Management Decision*, 36(5), pp. 350-357.

Existen tres modos de citar un documento en el texto de un artículo:

1. **Cita textual o directa.** Se incluye el texto literal y se indican los autores, el año y la página. No es habitual encontrar este tipo de citas en un artículo científico porque dificulta la lectura y aumenta su extensión. Cuando se haga uso de este tipo de cita es condición necesaria consultar directamente la fuente y copiarlo literalmente. Es habitual cometer el error de seguir una cadena de citas sin consultar la fuente original.

"Perdonen que no me levante"
G. Marx, 1977

2. **Cita contextual o indirecta.** Se describe la idea de otros autores mediante el uso de la paráfrasis, centrándose en lo que interesa para el artículo. Existen dos estilos fundamentales de citas contextuales:
 - **(Autores, Año).** En este formato se facilita la revisión, pero se dificulta la fluidez de lectura y se aumenta la extensión del artículo. Para reducir la extensión,



dependiendo del estilo, se emplea la partícula “*et al.*” abreviatura de la expresión latina “*et alii*” (y otros).

(Chen et al., 2007; Hwang, 2008; Kuo et al.)

- **Numérico** con corchetes [n], paréntesis (n) o superíndicesⁿ. En este formato se facilita la lectura y se reduce la extensión de los artículos, pero obliga a consultar frecuentemente la lista de referencias para asociar a los autores con sus líneas de investigación. Para evitarlo se recomienda citar a los autores directamente en el texto y luego incluir su referencia numérica.

Cita [12,14] Cita (8)(11) Cita^{14,17}

3. **Citas secundarias.** Se cita a un documento donde se cita al documento original que contiene la idea principal. Este tipo de citas se admite en informes o memorias, pero no está indicada en artículos de investigación porque se pierde la garantía, se delega la responsabilidad y denota falta de rigor científico en los autores. Solo se admiten en el que caso de que no sea posible acceder a la fuente original porque se ha perdido o porque está en un idioma no accesible para los autores.

(Nixon, 1949) citado por (Clinton, 2000)

Los documentos que se citan en un artículo científico deben ser **importantes** con garantía científica, normalmente publicados en una revista de investigación primaria. Las tesis, informes, notas de prensa... no suelen citarse como base documental en los artículos científicos, en ocasiones se admiten como notas al pie. Los **documentos antiguos** se consideran parte del conocimiento general ya asimilado y no es necesario citarlos. Los artículos **en proceso** de revisión no se pueden citar, al menos deben haber sido aceptados para su publicación con un identificador DOI, aunque todavía no tengan asignado un año y ejemplar de publicación en la revista.

Las citas deben incluirse en el lugar donde se comenta la idea del documento referenciado. Existe la tendencia a incluir las citas de forma general al final de los párrafos, lo que denota falta de rigor científico.

La lista de referencias debe escribirse en el idioma del artículo, excepto indicaciones contrarias de la revista. No se trata de traducir los títulos de los documentos, sino de emplear las palabras complementarias en el idioma del artículo como “*En actas de...*”, “*En prensa*” o la conjunción “y” en la lista de autores.

El número de referencias de un artículo científico debe ser el habitual según su extensión y el ámbito de la revista (consultar las indicaciones o artículos de la revista). Si se incluyen demasiadas, se dificulta la lectura de forma innecesaria. Si se incluyen pocas, se percibe como falta de rigor o desconocimiento de la materia. En otros tipos de documentos como informes o tesis no está limitado el número de referencias y no es necesario que todas estén citadas en el texto.

Cuando se aporten varias referencias sobre una misma idea, se juntarán varias citas en una secuencia. No se recomienda incluir más de tres citas en secuencia, es suficiente para avalar la idea asociada. Se puede incluir la misma cita en distintos lugares del



texto, pero teniendo en cuenta que haga referencia a distintas aportaciones del documento citado. No se debe citar repetidamente sobre la misma idea.

El error más habitual en la documentación de un artículo es fiarse de lo que dicen otros sobre el contenido de un artículo, sin cotejar el original. Esta cadena de errores conduce a que se citen documentos en los que no se tratan específicamente las ideas correspondientes. Igualmente, se transmiten errores u omisiones en los datos que se incluyen en la lista de referencias bibliográficas.

Para simplificar el trabajo de citación y referencia de documentos, se recomienda disponer de una base de datos y un gestor de referencias (*Endnote, Refworks, Mendeley, Zotero...*). Estas aplicaciones permiten seleccionar un documento de nuestra base de datos personal para insertar su cita y referencia en nuestro procesador de textos. El sistema se ocupa de adaptar el estilo de cita y referencia según el formato que exija la revista correspondiente.



Capítulo de introducción

La introducción es el apartado que sirve de base para todo el artículo, incluye los antecedentes teóricos, el interés del artículo y sus objetivos. No se trata de exponer y explicar de forma detallada las teorías, sino enunciar y destacar los antecedentes basados en una revisión documental. Por ello, la mayoría de las citas bibliográficas y las definiciones de términos y siglas se incluyen en este apartado.

Al empezar un artículo se define la estructura y el contenido necesario del apartado de introducción, pero su redacción se va completando y puliendo a lo largo de la elaboración del artículo. Es habitual que en los últimos párrafos de la introducción se concrete el problema que se pretende solucionar, enunciando los objetivos y las hipótesis.

Aunque no es una norma, la mayoría de los textos de la introducción se redactan en presente porque describen conocimientos válidos en la actualidad. Si se emplean otros tiempos verbales, puede ser indicio de que estamos describiendo datos o ideas que deberían ir en otros apartados. De hecho, el error más frecuente en el capítulo de introducción es anticipar los métodos, los resultados o las conclusiones.



Capítulo de materiales y métodos

El apartado de materiales y métodos es habitual en disciplinas experimentales como Medicina o Biología, pero suele recibir nombres diferentes en otras disciplinas (*Desarrollo del modelo, Algoritmo matemático...*). El objetivo de este apartado es cumplir el principio de reproducibilidad de Pasteur, el artículo será rechazado por los revisores si no incluye los detalles necesarios para poder repetir las pruebas o experimentos en las mismas condiciones.

El contenido de este capítulo se redactará principalmente en pasado para describir cómo y cuándo se hicieron las pruebas. En algunos casos, también se usará el tiempo presente en las descripciones de las justificaciones y los procedimientos.

Para facilitar la lectura del artículo se recomienda estructurar este capítulo en subapartados indicando lo que se hizo. Posteriormente, el capítulo de resultados seguirá la misma estructura de subapartados para describir lo que se obtuvo en cada caso. En este sentido, existe una tendencia natural a anticipar los resultados en este capítulo dedicado a los materiales y métodos. Hay que intentar evitarlo para reducir duplicidades, mejorar la lectura y reducir la extensión del artículo.

Un error habitual es incluir en este apartado la descripción de los fundamentos estadísticos o teóricos que se emplean en el artículo. Solo hay que incluirlos si son aportaciones específicas de los autores, el resto de los contenidos básicos se dan por conocidos. Solo sería necesario incluir alguna cita bibliográfica cuando se trate de algún fundamento muy específico poco habitual.

Por norma general se debe intentar no citar marcas comerciales de las herramientas y productos utilizados. Sin embargo, existe una línea muy fina en la decisión de si el producto utilizado de una marca comercial puede influir o no en los resultados. En ese caso habría que indicar la marca y el lote/versión del producto.

Capítulo de resultados

En el apartado de resultados se presentan y contrastan de forma clara y concisa los datos obtenidos, con el fin de avalar las conclusiones. Los resultados constituyen el centro del trabajo de investigación. Algunas revistas exigen unos mínimos en el procesamiento estadístico (tamaño de muestra, desviaciones y contrastes) y en la significatividad o margen de error de las pruebas de contraste. Si no se cumplen estos requisitos, se considera que el trabajo no aporta valor al conocimiento científico.

Un buen capítulo de resultados debe resumir los datos de forma clara y eficaz, incluyendo las tablas, los gráficos y los esquemas necesarios. Los valores numéricos



deben aparecer en un solo lugar en el artículo: en una tabla, en un gráfico, en el texto..., pero no duplicados. Por otro lado, no hay que obsesionarse con incluirlo todo, sino lo fundamental del proceso, centrado en los objetivos del artículo. El resto de los datos pueden recogerse en los apéndices y en los servidores de investigación de acceso público.

En las descripciones de datos se observa la tendencia a incluir calificativos y adverbios que decoran el texto, pero no aportan información y dificultan la lectura, pe. *El gráfico muestra claramente...*, *Las dos especies diferentes...*, *Vamos a resumir brevemente...* Además, también es habitual encontrar por error interpretaciones de los datos en este apartado de resultados. En ocasiones se confunde la descripción y el contraste de los datos con las interpretaciones, que corresponden al apartado siguiente de discusión y conclusiones.

Capítulo de discusión

Este capítulo se desdobra habitualmente en otro más concreto de conclusiones. Dependiendo de la revista se incluyen los capítulos de discusión y conclusiones o solo uno de ellos. Se trata de apartados de estructura abierta y flexible en los que se argumentan e interpretan las relaciones observadas entre los datos para poder responder a los objetivos de la investigación.

En el apartado de **discusión** se tratan los principios y generalizaciones derivados del trabajo, los aspectos no resueltos, el encaje con trabajos anteriores, las relaciones con los objetivos y los grados de significatividad de las pruebas obtenidas. Finalmente, en el apartado de **conclusiones** se concreta una lista de afirmaciones que resumen las aportaciones del trabajo y las posibles líneas de trabajo futuras.

Una redacción compleja y confusa, con conclusiones poco explícitas que hay que buscar en lo profundo del texto son indicio de una mala investigación. Además, en estos casos, se tiende a exagerar y extrapolar las conclusiones más allá de la significatividad de los resultados. Las conclusiones deberían ser una lista de afirmaciones directas basadas en argumentos y datos.

6. Proceso de publicación

Finalizada la elaboración del artículo y con la revista seleccionada, se inicia el proceso de publicación que consta de tres fases: envío, arbitraje y publicación.

Envío

Antes de enviar el artículo para su publicación en la revista hay que volver a revisar y **valorar las características** de nuestro artículo. Muchas revistas hacen públicos sus criterios de valoración de los artículos. Los más habituales son:



- **Relevancia, originalidad y actualidad** del artículo dentro del tema de la revista. Para ello, se analiza el enunciado de los objetivos y su relación con las conclusiones.
- **Diseño experimental.** Cuando se trata de una investigación experimental, hay que valorar si el diseño elegido, la muestra y la forma de contrastar las hipótesis, permiten obtener resultados significativos.
- **Referencias bibliográficas** amplias, fiables, relevantes y actualizadas.
- **Simplicidad, claridad y brevedad** en la estructura y redacción del artículo.
- **Grado de importancia de las conclusiones** basadas en los resultados contrastados y en el contexto de otros estudios relacionados.

Además, si el artículo está en un idioma que no dominamos suficiente, hay que tener en cuenta que otro de los factores de éxito en la aceptación de un artículo es indicar si hemos usado algún **servicio de traducción científica** profesional. El artículo puede aumentar su calidad y, además, evitamos comentarios de revisión del uso del idioma por parte de los revisores. Este tipo de servicios tiene un coste considerable, aunque suele haber ayudas para la publicación para investigadores noveles.

Cuando confirmemos que el artículo cumple adecuadamente los criterios de calidad de la revista, iniciaremos el proceso para su publicación. Actualmente todo el proceso se realiza **vía electrónica**, principalmente a través de la Web de la revista.

Durante todo el proceso es importante cumplir las **normas de la revista** y no hacer perder el tiempo al editor y a los revisores. Si alguna de las normas no encaja con nuestro criterio es mejor que evitemos dicha revista. También es de gran ayuda usar los servicios de consulta previa que ofrecen las editoriales para seleccionar la revista más adecuada según la temática del artículo. Si no lo hacemos, es probable que la propia revista no recomiende que lo intentemos en otra revista antes de iniciar el proceso de aceptación.

El autor que realiza el contacto y la comunicación con la revista se hace **responsable** por todos los autores. El **orden de los autores** se fija en el momento del envío y normalmente no se permite cambiar durante el proceso de publicación.

La revista nos solicitará la **información básica** como el tipo de artículo y los clasificadores temáticos que usará para seleccionar a los revisores. A continuación, nos pedirá los datos y componentes principales del artículo: título, autores con sus datos de contacto y afiliación, resumen, palabras clave y finalmente los archivos, habitualmente un archivo con el texto en bruto y otros para las tablas y figuras. Dependiendo de la revista, nos solicitarán algún tipo de información complementaria opcional como titulares (*highlights*), resumen gráfico/vídeo o nombres de revisores recomendados o rechazados. Esta información suele ser utilizada fundamentalmente para ampliar la base de datos de revisores de la editorial.



Tipo de artículo	Título
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Autores	Resumen
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Palabras clave	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="checkbox"/> Texto <input type="checkbox"/> Tablas Figuras

Además de la información sobre el artículo, es frecuente que nos soliciten una **carta de presentación**. Esta carta suele ser el primer filtro que emplea el editor para decidir sobre la calidad del artículo. Debe ser breve, destacando la importancia del artículo, las aportaciones, la originalidad y por qué encaja adecuadamente en la revista.

Finalmente, se nos informará de los **documentos** que será necesario firmar para la publicación del artículo. Por un lado, que no existen conflictos de intereses con las fuentes de financiación y, por otro lado, que el artículo no ha sido publicado ni enviado a otro medio editorial. Algunas revistas de alto impacto admiten la **doble publicación**, pero no es lo habitual. También, es posible que algunas revistas no bloqueen la doble publicación del artículo en distintos idiomas. Sin embargo, cuando un autor retira un artículo durante el proceso de publicación, el editor considerará que lo ha hecho porque ha sido aceptado en otra revista, no ha cumplido el acuerdo y les ha hecho perder el tiempo. En ese caso, las grandes editoriales indican que tendrán dificultades en futuras publicaciones en dicha editorial.

<p align="center">Publicación previa</p> <p><small>The general intention of the submission is to publish in full and to make available to others and your institution's records for their records. To make the journal's records available to others, you must provide the following information: the journal's name, volume, issue, and page numbers, the date of publication, and the journal's ISSN.</small></p> <p>Other Publications</p> <p><small>The editor and publisher of the journal believe that there are fundamental principles underlying research in scientific publishing, which the journal will support. These principles are: to publish research that is original, to publish research that is not under consideration elsewhere, and to publish research that is not under consideration elsewhere.</small></p>	<p align="center">Conflicto de intereses</p> <p><small>Please confirm that you have mentioned all organizations that funded your research in the Acknowledgments section of your submission, including grant numbers where appropriate.</small></p> <p><small>Please select a response:</small></p> <p><input type="checkbox"/> I confirm that I have mentioned all organizations that funded my research in the Acknowledgments section of my submission, including grant numbers where appropriate.</p> <p><input type="checkbox"/> I have not mentioned all organizations that funded my research in the Acknowledgments section of my submission, including grant numbers where appropriate.</p>
---	---

Cuando enviemos el artículo recibiremos un mensaje para indicarnos el inicio del proceso y un **identificador** asociado, pe. *Your Paper entitled "_____ " has been successfully submitted. Your Submission has been assigned Paper ID: NNNN. This is the Initial Submission / 1st Revision.*

Arbitraje

Después del envío electrónico del artículo a una revista, comienza la fase de arbitraje. Su objetivo principal es decidir si el artículo encaja en el **ámbito temático** de la revista, filtrar los posibles **fraudes** científicos y estimar la **calidad** del artículo. Este proceso es la base en la que se sustenta actualmente la aportación y el prestigio de las editoriales científicas. Sin embargo, incorpora inconvenientes importantes para los autores,



principalmente el retraso en los tiempos de publicación y, en ocasiones, juicios y recomendaciones condicionadas a los intereses o prejuicios de los revisores y editores.

El responsable de todo el proceso de aceptación para la publicación de un artículo es el **director o editor** de la revista. Posteriormente puede intervenir la figura del redactor gerente para gestionar los detalles administrativos y el formato de la publicación. Hay que tener siempre en cuenta que los editores no están en contra de los autores, tienen una amplia experiencia y su objetivo siempre es mejorar la calidad y visibilidad del artículo en beneficio mutuo.

El **primer filtro** del proceso de aceptación lo realiza el **equipo editorial**. Comprueba si el artículo es adecuado para la revista y, si no cumple los requisitos básicos de calidad, será rechazado directamente. Además de la calidad científica, otro requisito principal es el ámbito temático. Si no encaja, nos recomendarán enviarlo a otra revista, normalmente de la misma editorial. Por otro lado, el equipo editorial tiene en cuenta otros factores no explícitos relacionados con la capacidad de atracción, *marketing* del artículo o mantener unos altos índices de rechazo. Es posible que artículos de calidad en temas avanzados a su tiempo sean rechazados, porque no están relacionadas con las palabras clave de moda que aumentan la visibilidad.

Esta fase inicial no debería extenderse más de 10 días, pero depende mucho de la revista y puede durar incluso meses. En ese caso, es recomendable enviar un mensaje de recuerdo al editor para evitar posibles errores en el proceso. Si se supera esta primera fase, recibirá una notificación indicando que avanza en el proceso. Además, es posible que reciba indicaciones de mejora respecto a la calidad general del artículo: estructura, documentación, tablas, figuras...

A continuación, comienza la **fase de revisión** (*peer review*). Se seleccionan dos o tres revisores de la base de datos de la revista y se les envía toda la información del artículo, haciendo anónimos todos los datos de los autores. Tradicionalmente, el proceso ha sido *dobles ciego*, es decir, los revisores no conocen a los autores y viceversa. Sin embargo, recientemente se está poniendo en práctica la revisión abierta (*open peer review*) en la que los autores sí pueden conocer los nombres de los revisores. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que los revisores pueden tener acceso a los nombres de los autores a través de las pistas que da el propio artículo como el tema, el idioma de las figuras y las referencias a trabajos anteriores.

Actualmente, los revisores no reciben ningún pago por su trabajo, más allá de algún descuento en la propia editorial o alguna mención en su currículum. Lo realizan fundamentalmente por colaborar, mejorar su experiencia y estar al día. Por ello, no se les puede exigir una respuesta inmediata. Lo habitual es que la fase de revisión sin incidencias abarque entre uno y dos meses.

Cuando se inicia el proceso de revisión, los revisores reciben un formulario que deben responder. Dicho formulario es propio de cada revista, aunque tienen muchos puntos en común. Preguntan por quién estaría interesado, importancia del artículo, grado de convicción y claridad, calidad de la bibliografía, posibles impedimentos éticos y otras posibilidades de mejora.



Normalmente se solicita algún tipo de valoración cerrada con opciones y un conjunto de preguntas abiertas. Las preguntas cerradas sobre calidad e importancia del artículo, suelen ser la base que usa el editor en su decisión. Mientras que las preguntas abiertas permiten valorar el criterio del revisor y se usan para decidir en caso de duda.

- Cuando todas las preguntas se valoran negativamente, el artículo será rechazado sin más posibilidades de publicación.
- Cuando la mayoría de las valoraciones se encuentran en los valores medios, el artículo será rechazado y el proceso de publicación se cerrará. Sin embargo, es habitual que se indiquen sugerencias de mejora y se ofrezca la posibilidad de reintentarlo con el artículo sustancialmente mejorado.
- Cuando la mayoría de los aspectos se valoran positivamente, pero algún revisor indica algún aspecto negativo, el editor recurrirá a las preguntas abiertas para tomar una decisión justificada. En este caso, es posible que se soliciten aclaraciones o mejoras y la decisión quede pospuesta temporalmente.
- Cuando todos los aspectos se valoran positivamente el artículo será aceptado para su publicación. Normalmente los revisores incluyen sugerencias de mejora que se enviarán a los autores.
- Cuando ya se hayan realizado o justificado todas las sugerencias de mejora, el artículo será finalmente aceptado y se situará en cola de publicación.

El resultado puede ser (1) un rechazo absoluto, (2) un rechazo con sugerencias y posible reenvío, (3) pendiente de decisión con cambios, (4) aceptado con cambios y (5) aceptación final sin sugerencias. El rechazo de un artículo no debe achacarse siempre a la falta de calidad, existen otros motivos editoriales comentados anteriormente. Según la editorial *Elsevier* las mayores causas de rechazo son: conclusiones insustanciales o no justificadas, falta de claridad y publicación duplicada. Si realmente los autores consideran que el artículo cumple los requisitos de claridad científica y aporta valor al conocimiento, pueden seguir intentándolo en otra revista.

El editor de la revista recibe los comentarios de los revisores, los valora y normalmente los remite a los autores para que realicen o justifiquen las correcciones indicadas. Tradicionalmente, se sigue empleando el término *galeradas* para referirse a las correcciones de los revisores sobre el texto del artículo, aunque no son estrictamente pruebas de impresión. Actualmente las anotaciones de corrección se envían directamente como descripciones o empleando sistemas de comentarios y control de cambios de los procesadores de textos. La mayoría de las indicaciones de corrección tienen que ver con el seguimiento de las normas y recomendaciones habituales en la difusión escrita de resultados de investigación. Por ejemplo:

- La estructura del artículo y el contenido correspondiente de cada apartado.
- Deficiencias relacionadas con la claridad del título, resumen y/o conclusiones.
- Errores en el lenguaje: tipográficos, ortográficos y sintácticos.



- Información o datos confusos debido al uso inadecuado de abreviaturas y unidades de medida.
- Falta de numeración de tablas y figuras, o sus citas en el texto.
- Redundancias en los datos y en las ideas descritas.
- Añadir/eliminar referencias bibliográficas.

Este último punto puede dar lugar a conflictos entre el editor, los revisores y los autores. La inclusión de citas influye directamente en los indicadores de las revistas y de los autores, por lo que la sugerencia de incluir referencias bibliográficas debería ser incompatible con referencias al propio revisor y en cierta medida con referencias a artículos de la propia revista.

En cualquier caso, es siempre decisión de los autores seguir o no las indicaciones del editor y de los revisores. Si los cambios sugeridos son razonables, se realizan sin más comentarios que den lugar a discusiones. Sin embargo, si los cambios indicados no son asumibles por los autores o cambian la esencia del artículo se debe solicitar una aclaración. Si finalmente no se llega a un acuerdo, los autores pueden retirar el artículo, en cuyo caso, debe justificarse adecuadamente para que no se interprete que se retira el artículo por haber sido aceptado en otra revista.

La equivocación más habitual en la pueden caer los autores es entrar en discusión con el editor o con los revisores. Hay que tener en cuenta que la mayoría de los aspectos tratados están sujetos a interpretación. El editor y los revisores están a favor de los autores, pueden equivocarse, pero no pretenden perjudicarles.

Publicación

Finalizado el proceso de arbitraje y revisión del artículo de forma favorable, comienza la fase de publicación y post-publicación. El editor solicitará de aceptación y firma de las condiciones del acuerdo:

- Confirmación de la **lista de autores**. Algunas revistas envían una notificación a cada uno de los autores.
- Declaración de ausencia de **conflicto de intereses** por acuerdos con otras entidades que impidan la publicación de los resultados de la investigación.
- Aceptación de las condiciones del **acuerdo de publicación** con la editorial. La responsabilidad del contenido del artículo y la propiedad intelectual es siempre intransferible de los autores. Sin embargo, los derechos de explotación dependen del acuerdo de publicación. Cuando el acceso es restringido, el autor suele ceder todos los derechos de explotación. Cuando el acceso es abierto, el autor mantiene todos o parte de sus derechos de explotación y se suele firmar un acuerdo de tipo *Creative Commons*.



- Localizador de los **datos publicados**. Dependiendo de la revista nos pueden solicitar el documento que confirma la publicación de los datos de la investigación en abierto.
- Carta de aceptación del **comité de ética** de la institución. Cuando la investigación emplee animales o datos personales, es probable que la revista nos solicite la carta de aceptación del comité de ética de la institución donde se ha desarrollado la investigación. Se recomienda solicitar y disponer de esta carta al inicio de la investigación.

Finalizado este proceso administrativo, el editor informará a los autores del identificador o **DOI** (*Digital Object Identifier*) asignado al artículo. Cuando un artículo tiene un DOI se considera publicado a efectos de los méritos científicos de los autores o de los requisitos de los proyectos de investigación. Ya se puede incluir el artículo como referencia bibliográfica indicando *en presa* o *in press* en inglés. Sin embargo, suele pasar un tiempo entre la asignación del DOI y la publicación en un ejemplar con volumen y número de la revista. Durante ese tiempo no se debe hacer publicidad del artículo en los medios de comunicación sin la autorización de la revista, porque el artículo no está todavía “a la venta” o accesible.

Muchos autores consideran que el proceso de publicación de un artículo finaliza cuando consiguen el identificador DOI, sin embargo, la verdadera evaluación del artículo comienza cuando se publica en un ejemplar de la revista. En esta fase de **post-publicación** se valorará la verdadera calidad del artículo, medida en forma de número de lectores y citas. Por ello, es importante realizar algún tipo de promoción del artículo con notas de prensa o enlaces en redes sociales científicas. Además, en esta fase se detectarán los posibles errores o fraude científico.

Los errores pueden ser erratas tipográficas o formales en la publicación o en la identificación de los autores. Para subsanarlas se añaden *corrigendas*. Además, se pueden detectar interpretaciones equivocadas debido a la ambigüedad de alguna descripción. Para evitarlo y facilitar la comprensión correcta del artículo se incluyen *adendas*.

Los errores carecen de intencionalidad y se pueden subsanar, sin embargo, el fraude científico está perseguido y puede tener consecuencias administrativas e incluso penales. El fraude proviene de tres vías fundamentales:

1. **Invencción, falsificación o manipulación** de datos o pruebas materiales. Son muy conocidos casos de falsificación de cráneos, inscripciones antiguas, clonación de embriones humanos, etc.
2. **Plagio** como robo de ideas, datos, procedimientos o textos de otras personas sin la debida atribución. Para evitarlo, las editoriales emplean aplicaciones de detección automática de copia como *IAuthenticate* o *Cross Check*. El uso de citas textuales o literales en los artículos aumentará el índice de copia, por lo que se recomienda el uso de la paráfrasis y citas contextuales.



3. **Conclusiones pseudocientíficas.** En menor medida, el fraude se introduce en la redacción de unas conclusiones no sustentadas en los datos obtenidos o cuyos experimentos son imposibles de reproducir.

Cuando en un artículo se detecta algún tipo de fraude científico se solicitará a los autores que se retracten públicamente y el artículo será retirado de la revista, al margen de otras acciones legales de las instituciones o personas afectadas. Los indicadores de retracto científico siguen aumentando en los últimos años.

Otras actitudes y comportamientos de los autores no son perseguidos legalmente, pero se consideran fuera de la **ética profesional**, por ejemplo:

- **Doble publicación.** Cuando se consigue publicar el mismo artículo en dos revistas diferentes con algunos detalles de maquillaje. Esto puede tener algún tipo de consecuencia administrativa en función de los acuerdos firmados con las revistas.
- **Fragmentación.** Cuando se fragmentan las conclusiones en varios artículos que compartan la misma base experimental o cuando se publican varios artículos con la misma conclusión, pero con datos procedentes de diferentes experiencias. Esto forma parte de los que se denomina ingeniería de la publicación.
- **Autoría canjeada.** Cuando varios autores se ponen de acuerdo para incluirse como autores de artículos en los que no han participado.
- **Autocita y grupocita.** Cuando se fuerzan las referencias bibliográficas para incluir citas del propio autor o del grupo de investigación para aumentar su impacto científico.

La presión por publicar y la falta de mecanismos de control sigue haciendo que aumenten el fraude y la falta de ética científica, aunque de forma desigual por países. Según datos de *iThenticate* o la editorial *Nature Publishing Group*, el fraude científico afecta de algún modo a entre un cuarto y un tercio de las publicaciones. Probablemente la *burbuja* de las publicaciones hace que muchas de ellas no sean científicas, incluyan datos inventados o se publiquen reiteradamente. Para corregirlo se están tomando medidas como la obligación de publicar los datos del artículo en abierto.

Bibliografía

- Aparicio, D. (2020). Cómo escribir un artículo científico: guía paso a paso para principiantes. *Psyciencia*. <https://www.psyciencia.com/como-escribir-un-articulo-cientifico>.
- Buela-Casal, G. (2003). Evaluación de la calidad de los artículos y de las revistas científicas: Propuesta del factor de impacto ponderado y de un índice de calidad. *Psicothema*, 15(1), pp. 23-35. <http://www.psicothema.com/pdf/400.pdf>.
- Claros Díaz, M.G. (2016). *Cómo traducir y redactar textos científicos en español*. <https://www.esteve.org/capitulos/documento-completo-14>.



- Day, R.A. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Washington: The Oryx Press. <https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/como-escribir-escritos-cientificos-2010.pdf>.
- Elsevier (s.f.). Elsevier policies. <https://beta.elsevier.com/about/policies-and-standards>.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) (s. f.). *Índices de impacto*. <https://www.recursoscientificos.fecyt.es/servicios/indices-de-impacto> García-Gómez, C. (2012).
- García-Gómez, C. (2012). Orcid: un sistema global para la identificación de investigadores. *Profesional de la información*, 21(2), 210–212. <https://doi.org/10.3145/epi.2012.mar.14>
- IEEE (s.f.). *Publish with IEEE Journals*. <https://journals.ieeeauthorcenter.ieee.org>.
- Ladrón de Guevara Cervera, M. , Hincapié, J., Jackman, J., Herrera, O. y Caballero Uribe, C.V. (2008). Revisión por pares: ¿Qué es y para qué sirve? *Salud Uninorte*, 24(2), pp. 258. <https://link.gale.com/apps/doc/A226822443/IFME?u=anon~1e99252d&sid=google Scholar&xid=7537c87e>.
- Lorenzo Escolar, N. y Pastor Ruiz, F. (2012). Un análisis de los principales sistemas de identificación y perfil para el personal investigador. *Aula Abierta*, 40(2), 97-108.
- Servicio de Innovación Educativa UPM (2020). *Guía para publicar en revistas de impacto sobre docencia e Innovación Educativa*. <https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/Revistas.pdf>.
- Slafer, G.A. (2009). ¿Cómo escribir un artículo científico? *Revista de Investigación Educativa*, (6), 124-132.
- Rivas Ruiz, F. (2017). Cómo publicar un artículo original en revistas científicas con factor de impacto. *Revista Pediatría Atención Primaria Supl.* (26). <http://scielo.isciii.es/pdf/pap/v19s26/1139-7632-pap-19-s26-00101.pdf>.
- Taylor & Francis Group (2020). *Understanding peer review*. <https://authorservices.taylorandfrancis.com/peer-review>.