

Cómo escribir y publicar trabajos científicos¹

Robert A. Day

PARTE II:

Capítulo 3. ¿Qué es un artículo científico?

Capítulo 4. Cómo preparar el título

Capítulo 5. Cómo enumerar los autores y sus direcciones

Capítulo 6. Cómo preparar el Resumen

¹Título original: *How to Write & Publish a Scientific Paper*, 3rd edition. © Robert A. Day, 1979, 1983, 1988. Publicado por The Oryx Press, 2214 North Central at Encanto, Phoenix, AZ 85004-1483, Estados Unidos de América. Los pedidos del libro en inglés deben dirigirse a esta dirección.

Versión en español autorizada por The Oryx Press; se publica simultáneamente en forma de libro (Publicación Científica 526) y como serie en el *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. Traducción de Miguel Sáenz, revisada por el Servicio Editorial de la Organización Panamericana de la Salud.

© The Oryx Press, 1990. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida ni transmitida en ninguna forma ni por ningún medio de carácter mecánico o electrónico, incluidos fotocopia y grabación, ni tampoco mediante sistemas de almacenamiento y recuperación de información, a menos que se cuente con la autorización por escrito de The Oryx Press.

¿Qué es un artículo científico?

Sin la publicación, la ciencia está muerta.

GERARD PIEL

Definición del artículo científico

Un artículo científico es un informe escrito y publicado que describe resultados originales de investigación. Esta breve definición debe matizarse, sin embargo, diciendo que un artículo científico debe ser escrito y publicado de cierta forma, definida por tres siglos de tradiciones cambiantes, práctica editorial, ética científica e influencia recíproca de los procedimientos de impresión y publicación.

Para definir adecuadamente el “artículo científico”, hay que definir el mecanismo que le da origen, o sea, la publicación válida. Se publican resúmenes, tesis, comunicaciones a congresos y muchos otros tipos de escritos científicos, pero esos documentos no pasan normalmente la prueba de la publicación válida. Además, aunque un trabajo científico satisfaga todos los demás requisitos (que más adelante se examinarán), no se habrá publicado válidamente si se da a conocer por un medio inapropiado. Es decir, un informe de investigación relativamente deficiente, pero que reúna todos los requisitos, se habrá publicado válidamente si es aceptado y publicado por un medio adecuado (normalmente, una revista científica primaria); en cambio, un informe de investigación magníficamente preparado no se habrá publicado de manera válida si aparece en un medio inadecuado. La mayoría de los informes oficiales y de los documentos de conferencias, así como los boletines de instituciones y otras publicaciones efímeras, no pueden considerarse como publicaciones primarias.

Muchos han discutido la definición de publicación primaria (publicación válida), de la que se deriva la definición de artículo científico. El Council of Biology Editors (CBE), organización profesional de prestigio (al menos en biología) que se ocupa de estas cuestiones, llegó a la siguiente definición (19):

Una publicación científica primaria aceptable debe ser la primera divulgación y contener información suficiente para que los colegas del autor puedan: 1) evaluar las observaciones, 2) repetir los experimentos, y 3) evaluar los procesos intelectuales; además, debe ser susceptible de percepción sensorial, esencialmente permanente, estar a la disposición de la comunidad científica sin restricciones, y estar disponible también para su examen periódico por uno o más de los principales servicios secundarios reconocidos (por ejemplo, en la actualidad, *Biological Abstracts*, *Chemical Abstracts*, *Index Medicus*, *Excerpta Medica*, *Bibliography of Agriculture*, etc. en los Estados Unidos, y servicios análogos en otros países).

En una primera lectura, la definición puede parecer excesivamente compleja o, por lo menos, verbosa. Sin embargo, los que participamos en su elaboración sopesamos cuidadosamente cada palabra, y dudamos de

que pueda ofrecerse una definición aceptable en muchas menos palabras. Como es importante que estudiantes, autores, directores y todas las demás personas interesadas comprendan qué es y qué no es un artículo científico, puede resultar útil examinar esta definición para ver lo que realmente significa.

“Una publicación científica primaria aceptable” debe ser “la primera divulgación”. Indudablemente, la primera revelación de nuevos datos de investigación se realiza a menudo por medio de una presentación verbal en alguna reunión científica. Pero lo importante de la declaración del CBE es que esa divulgación es algo más que una regurgitación del autor; una primera divulgación eficaz *solo* se logra cuando la divulgación adopta una forma que permite a los colegas del autor (en el presente o en un momento futuro) comprender plenamente y utilizar lo que se divulga.

Por ello, debe presentarse información suficiente a fin de que los posibles usuarios de los datos puedan *a)* evaluar las observaciones, *b)* repetir los experimentos, y *c)* evaluar los procesos intelectuales (¿justifican los datos las conclusiones del autor?). Luego, la divulgación debe ser “susceptible de percepción sensorial”. Esto puede parecer una frase torpe, porque de ordinario significa simplemente la publicación; sin embargo, la definición prevé la revelación no solo por medio de materiales visuales (revistas impresas, microfilmes, microfichas) sino también, quizá, mediante formas no impresas ni visuales. Por ejemplo, si la “publicación” en forma de audiocasetes satisficiera los demás requisitos contenidos en la definición, se consideraría válida. En el futuro, es muy posible que la primera divulgación sea la entrada en una base de datos computadorizada.

Con independencia de la forma que adopte la publicación, esa forma debe ser esencialmente permanente, estar a la disposición de la comunidad científica sin restricciones y ser asequible a los servicios de recuperación y disseminación de información (*Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Index Medicus, Science Citation Index, etc.*). Por ello, publicaciones como los boletines de noticias y los órganos informativos de sociedades, muchas de las cuales son útiles por las noticias que contienen o por otras características, no pueden servir como depósitos de los conocimientos científicos.

Para reformular la definición del CBE en términos más simples, aunque no más exactos, una publicación primaria es *a)* la primera publicación de los resultados de una investigación original, *b)* en una forma tal que los colegas del autor puedan repetir los experimentos y verificar las conclusiones, y *c)* en una revista u otra fuente documental fácilmente asequible dentro de la comunidad científica. Sin embargo, para comprender esta definición hay que añadir una importante advertencia. Se admite que la parte de la definición que se refiere a los “colegas del autor” alude al arbitraje antes de la publicación. Así pues, por definición, los artículos científicos aparecen en publicaciones que utilizan el arbitraje.

He insistido en dejar muy clara esta definición por dos razones. En primer lugar, durante mucho tiempo toda la comunidad científica ha lidiado con un sistema ineficiente y costoso de comunicación científica, precisamente porque sus componentes (autores, directores, editores) no han sabido o no han querido definir la publicación primaria. Como consecuencia, una gran parte de lo que se escribe queda sepultado en resúmenes de reuniones, oscuras comunicaciones a conferencias, documentos oficiales y libros o revistas de circulación muy limitada. Otros trabajos, en la misma forma o en forma ligeramente alterada, se publican más de una vez; a veces, ello se debe a la falta de definición de qué informes de conferencias, libros o recopilaciones son (o debieran ser) publicaciones primarias y cuáles no. La consecuencia es que se producen redundancias y confusiones. En segundo lugar, un artículo científico es, por definición, un tipo especial de documento que contiene ciertas clases determinadas de información. Un artículo científico “requiere exactamente las mismas características de pensamiento que se necesitan para el resto de la ciencia: lógica, claridad y precisión” (50). Si el estudiante graduado o el científico en ciernes (e incluso algunos de los científicos que ya han publicado mucho) pueden comprender plenamente el sentido de esa definición, la tarea de escribir debe resultarles mucho más fácil. La confusión es consecuencia de una tarea amorfa. La tarea fácil es aquella en que se sabe exactamente qué hay que hacer y en qué orden se ha de proceder.

La organización del artículo científico

Un artículo científico es un escrito organizado para satisfacer los requisitos exigidos de la publicación válida. Es, o debería ser, sumamente estilizado, con unas partes componentes destacadas y claramente distintas. En las ciencias básicas, la forma más corriente de designar esas partes componentes es: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión (de ahí la sigla IMRYD). En realidad, quizá sea más corriente el epígrafe “Materiales y métodos” que el más sencillo de “Métodos”, pero es este último el que se recogió en la sigla.

He enseñado y recomendado el método IMRYD durante muchos años. Hasta hace poco, sin embargo, había varios sistemas de organización algo diferentes, que algunas revistas y algunos directores preferían. La tendencia hacia la uniformidad ha aumentado desde que el American National Standards Institute estableció como norma el sistema IMRYD, por primera vez en 1972 y nuevamente en 1979 (5).

Este orden es tan eminentemente lógico que, cada vez más, se está utilizando para muchas otras clases de textos de carácter expositivo. Tanto si se escribe un artículo sobre química, arqueología, economía o la delincuencia callejera, la fórmula IMRYD suele ser la mejor elección posible.

Esto se aplica, en general, a los informes de estudios de laboratorio. Naturalmente, hay excepciones. Por ejemplo, los informes sobre estudios de campo de las ciencias de la tierra y los informes de casos clínicos no se prestan fácilmente a esta clase de estructuración. Sin embargo, incluso en

esos trabajos “descriptivos”, a menudo resulta apropiada esa misma progresión lógica del problema a la solución.

En ocasiones, la organización, incluso de trabajos de laboratorio, debe ser diferente. Si se utilizaron varios métodos para obtener resultados directamente relacionados entre sí, podría ser conveniente combinar los Materiales y métodos y los Resultados en una “Sección experimental” integrada. Raras veces, los resultados podrían ser tan complejos o presentar tales contrastes que su discusión inmediata parezca necesaria, y en ese caso podría ser más conveniente una sección combinada de Resultados y discusión. Además, muchas revistas primarias publican “Notas” o “Comunicaciones breves” en las que se abrevia la estructura IMRYD.

En los campos científicos descriptivos hay una amplia variedad de tipos de organización. Para determinar cómo organizar esos artículos y los epígrafes generales que se utilizarán, habrá que acudir a las “Instrucciones a los autores” de la revista de que se trate. Si aún no se elige una revista, o si esta publica tipos de artículos muy diferentes, se puede obtener información general de los libros de consulta apropiados. Por ejemplo, Huth (28) describe detenidamente los principales tipos de escritos médicos, y Michaelson (35) los múltiples tipos de artículos e informes de ingeniería.

En pocas palabras, considero que la preparación de un artículo científico tiene menos que ver con el talento literario que con la *organización*. Un artículo científico no es una obra literaria. Quien prepara un artículo científico no es realmente un autor en el sentido literario.

Algunos de mis colegas de ideas anticuadas creen que los artículos científicos deberían ser literatura, que el estilo y la elegancia del autor deben mostrarse claramente, y que las variaciones de estilo fomentan el interés del lector. No estoy de acuerdo. Creo que los científicos deben interesarse, sin duda, por leer literatura e incluso, quizá, por escribirla, pero que la comunicación de los resultados de una investigación es un procedimiento más prosaico. Como dijo Booth (13): “La grandilocuencia no tiene cabida en la redacción científica”.

Hoy en día, el científico medio, para mantener sus conocimientos actualizados en una materia, tiene que examinar los datos contenidos en un número muy elevado de artículos. Por consiguiente, los científicos y, naturalmente, los directores, deben exigir un sistema de comunicación de datos que sea uniforme, conciso y fácilmente comprensible.

Otras definiciones

Si “artículo científico” es la expresión que designa un informe original de investigación, ¿cómo puede distinguirse de los informes de investigación que no son originales, o que no son científicos o que por alguna razón no pueden considerarse como artículos científicos? Corrientemente se usan varios términos específicos: “artículos de revisión”, “comunicaciones a conferencias” y “resúmenes de reuniones”.

Un artículo de revisión puede ocuparse de casi cualquier cosa; en su forma más típica, revisa los trabajos recientes en un campo determinado o los trabajos de un autor o de un grupo. Así, el artículo de revisión tiene por objeto resumir, analizar, evaluar o sintetizar información *ya publicada* (informes de investigación en revistas primarias). Aunque una gran parte o la totalidad del contenido de un artículo de revisión hayan sido anteriormente publicados, el riesgo de la publicación múltiple no se presenta normalmente porque la naturaleza de revisión del trabajo suele ser evidente (a menudo, por el título de la publicación, como *Microbiological Reviews*, *Annual Review of Biochemistry*, etc.). No hay que suponer, sin embargo, que dichas revisiones no contienen nada nuevo. De los mejores artículos de revisión surgen nuevas síntesis, nuevas ideas y teorías, e incluso nuevos paradigmas.

Una comunicación a una conferencia es un trabajo publicado en un libro o revista como parte de las actas de un simposio, un congreso nacional o internacional, un taller, una mesa redonda o algo análogo. Esas conferencias no están destinadas normalmente a la presentación de datos originales, y las actas resultantes (en forma de libro o de revista) no son una publicación primaria. Las presentaciones hechas en conferencias son a menudo artículos de revisión acerca del trabajo reciente de determinados científicos o de laboratorios determinados. Una parte de los materiales comunicados en algunas conferencias (especialmente las interesantes) adopta la forma de informes preliminares, en los que se exponen datos nuevos y originales, a menudo acompañados de interesantes especulaciones. Sin embargo, por lo común esos informes preliminares no pueden considerarse artículos científicos, ni pretenden serlo. Más tarde, con frecuencia mucho más tarde, esos trabajos se publicarán válidamente en alguna revista primaria; para entonces, todos los cabos sueltos habrán sido atados, se habrán registrado todos los detalles esenciales de los experimentos (de forma que cualquier investigador competente pueda repetirlos) y las anteriores especulaciones habrán madurado, convirtiéndose en conclusiones.

Por consiguiente, la extensa bibliografía de conferencias que se imprime no es normalmente *primaria*. Si en esas aportaciones se presentan datos originales, esos datos pueden y deben publicarse (o publicarse de nuevo) en alguna revista de archivo (primaria). De otro modo, es posible que la información se pierda realmente. Si la publicación en una revista primaria sigue a la publicación en una comunicación a un congreso, puede haber problemas de derechos de autor y de autorización que afecten a partes de la obra (véase el capítulo 26), pero normalmente no se presenta el problema más fundamental de la publicación múltiple (publicación duplicada de datos originales) ni tendría por qué hacerlo.

Los resúmenes de reuniones, como las actas de conferencias, son de varios tipos. Conceptualmente, sin embargo, son análogos a las comunicaciones a conferencias, en el sentido de que pueden contener información original y a menudo lo hacen. No son publicaciones primarias, ni la publicación de un resumen debe considerarse como obstáculo para la publicación ulterior del informe completo.

Anteriormente había poca confusión con respecto a los resúmenes típicos, de un párrafo de extensión, que se publicaban junto con el programa de alguna reunión nacional o congreso internacional. Normalmente se entendía que los trabajos presentados en esas reuniones se presentarían luego para su publicación a revistas primarias. Más recientemente, sin embargo, ha habido una tendencia notable a presentar resúmenes extensos (o "sinopsis"). Como publicar íntegramente todos los trabajos presentados en una reunión importante, tal como un gran congreso internacional, resulta muy costoso, y como una publicación así no sustituye a la publicación válida que ofrece una revista primaria, la tendencia en favor de los resúmenes ampliados es muy lógica. El resumen ampliado puede suministrar prácticamente tanta información como el artículo íntegro; lo único que faltan son los detalles sobre los experimentos. Sin embargo, precisamente porque le faltan esos detalles experimentales, no puede considerarse como artículo científico.

Quienes participamos en la publicación de esos materiales comprendemos la importancia de definir cuidadosamente los diferentes tipos de escritos. Cada vez más, los editores, organizadores de conferencias y científicos empiezan a estar de acuerdo sobre esas definiciones básicas, y su aceptación general aclarará mucho las funciones de la comunicación, tanto primaria como secundaria, de información científica.

Cómo preparar el título

Las primeras impresiones son impresiones fuertes; por ello, el título debería ser bien estudiado y dar, en la medida en que lo permitan sus límites, una indicación clara y concisa de lo que vendrá luego.

T. CLIFFORD ALLBUTT

Importancia del título

Al preparar el título de un artículo, su autor hará bien en recordar un hecho importante: ese título será leído por miles de personas. Es posible que solo pocas personas, si es que lo hace alguna, lean el trabajo entero; pero muchas leerán el título, ya sea en la revista original o bien en alguno de los servicios secundarios (resúmenes e índices bibliográficos). Por consiguiente, deben elegirse con gran cuidado todas las palabras del título, y se debe cuidar la forma de asociarlas. Tal vez el error más corriente en los títulos defectuosos y, sin duda, el más perjudicial desde el punto de vista de la comprensión, sea una mala sintaxis (un orden equivocado de las palabras).

¿Qué es un buen título? Yo lo defino como el menor número posible de palabras que describen adecuadamente el contenido de un artículo.

Hay que recordar que los servicios de indización bibliográfica y resúmenes de artículos dependen grandemente de la exactitud del título. Un artículo titulado de forma inapropiada puede perderse prácticamente y no llegar nunca al público a que se destina.

Extensión del título

A veces los títulos son demasiado cortos. A la *Journal of Bacteriology* se presentó un trabajo con el título de “Estudios sobre *Brucella*”. Evidentemente, ese título no resultaba muy útil para el posible lector. ¿Se trataba de un estudio taxonómico, genético, bioquímico o médico? La verdad es que a uno le gustaría saber eso al menos.

Mucho más a menudo, los títulos son demasiado largos. Irónicamente, estos son con frecuencia menos significativos que los cortos. Hace una generación o cosa así, cuando la ciencia estaba menos especializada, los títulos solían ser largos e inespecíficos como “Sobre una adición al método de investigación microscópica mediante una forma nueva de producir contrastes de color entre un objeto y su entorno o entre partes concretas del objeto mismo” (J. Rheinberg, *J. R. Microsc. Soc.* 1896:373). Sin duda alguna, parece un mal título; quizá fuera un buen resumen.

Sin lugar a dudas, la mayoría de los títulos claramente largos contienen palabras “superfluas”. A menudo, estas aparecen al comienzo mismo del título, por ejemplo: “Estudios sobre”, “Investigaciones sobre” y “Observaciones acerca de”.

Necesidad de títulos específicos

Analicemos un título como muestra: “Acción de los antibióticos sobre las bacterias”. ¿Es un buen título? Desde el punto de vista de la *forma* lo es; es corto y no lleva exceso de equipaje (palabras inútiles). Indudablemente, no mejoraría cambiándolo por “Observaciones preliminares sobre el efecto de algunos antibióticos en diversas especies de bacterias”. Sin embargo (y esto me lleva al punto siguiente), la mayoría de los títulos que son demasiado cortos lo son porque contienen términos generales en lugar de términos específicos.

Podemos suponer sin riesgo que el estudio precedido por el título mencionado *no* examinó el efecto de *todos* los antibióticos en *todas* las clases de bacterias. Por consiguiente, ese título, esencialmente, carece de sentido. Si solo se estudiaron uno o varios antibióticos, deben enumerarse en el título. Si solo se ensayó con uno o con varios organismos, estos deben también mencionarse en el título. Si el número de antibióticos o de microorganismos resultaba incómodamente elevado para su enumeración en el título, tal vez hubiera podido utilizarse en cambio un nombre colectivo. Ejemplos de títulos más aceptables son:

“Acción de la estreptomina sobre *Mycobacterium tuberculosis*”

“Acción de la estreptomina, la neomicina y la tetraciclina sobre bacterias grampositivas”

“Acción de los antibióticos poliénicos sobre las bacterias fitopatógenas”

“Acción de diversos antibióticos antifúngicos sobre *Candida albicans* y *Aspergillus fumigatus*”

Aunque estos títulos son más aceptables que el de la muestra, no resultan especialmente satisfactorios porque siguen siendo demasiado generales. Si pudiera definirse fácilmente la “acción”, su significado resultaría más claro. Por ejemplo, el primero de los títulos mencionados podría formularse como “Inhibición del crecimiento de *Mycobacterium tuberculosis* por la estreptomina”.

Hace mucho tiempo, Leeuwenhoek utilizó la palabra “animáculo”, descriptiva pero no muy específica. En los años treinta, Howard Raistrick publicó una importante serie de artículos con el título de “Estudios sobre las bacterias”. Un documento análogo tendría hoy un título mucho más específico. Si el estudio se refiriese a un microorganismo, el título expresaría el género, la especie y, posiblemente, hasta el número de la cepa. Si se refiriese a una enzima de un microorganismo, el título no sería algo así como “Las enzimas en las bacterias”, sino como “La dihidrofolato reductasa en *Bacillus subtilis*”.

Importancia de la sintaxis

En los títulos hay que tener especial cuidado con la sintaxis. La mayoría de los errores gramaticales de los títulos se deben al orden defectuoso de las palabras.

A la *Journal of Bacteriology* se presentó un trabajo con el título “Mecanismo de supresión de la neumonía no transmisible en la rata inducida por el virus de la enfermedad de Newcastle”. A menos que este autor haya conseguido demostrar la generación espontánea, tiene que haber sido la neumonía lo inducido y no la rata. (El título hubiera debido ser: “Mecanismo de supresión de la neumonía no contagiosa inducida en la rata por el virus de la enfermedad de Newcastle”.)

Si el lector no cree ya que los niños son consecuencia de una visita de la cigüeña, he aquí este título (*Bacteriol. Proc.*, p. 102, 1968): “Infecciones múltiples de los recién nacidos como consecuencia de la implantación de *Staphylococcus aureus* 502A”. (¿Habría sido un “estafilococo con cola”?)

Otro ejemplo con el que tropecé un día (*Clin. Res.* 8:134, 1960): “Evaluación preliminar canina y clínica de la estreptovitacina, nuevo agente antitumoral”. Cuando ese perro termine de evaluar la estreptovitacina, tengo algunos trabajos a los que me gustaría que echase una ojeada.

Desde el punto de vista gramatical, recomiendo ser cuidadoso con la utilización de “utilizando”. Creo que este es el gerundio que más confusiones causa en la redacción científica. O bien hay más perros inteligentes, o la palabra “utilizando” está mal empleada en esta frase de un reciente manuscrito: “Utilizando un broncoscopio fibróptico, los perros se inmunizaron con eritrocitos de carnero”.

Los perros no son los únicos animales inteligentes. A la *Journal of Bacteriology* se presentó un trabajo titulado “Aislamiento de antígenos de mono utilizando técnicas de fijación del complemento”.

Y hasta las bacterias son inteligentes. A la *Journal of Clinical Microbiology* llegó otro manuscrito con el título “Caracterización de las bacterias que producen mastitis mediante la cromatografía de gas líquido”. ¿No es maravilloso que haya bacterias capaces de utilizar la cromatografía?

El título como etiqueta

El título de un artículo es una etiqueta, no una oración gramatical. Como no es una oración, con el sujeto, verbo y complemento habituales, resulta realmente más sencillo (o, por lo menos, normalmente más corto), pero el orden de las palabras se hace tanto más importante.

En realidad, algunas revistas permiten que el título sea una oración completa. He aquí un ejemplo: “La β -endorfina está asociada con el exceso de ingestión alimentaria en los ratones (*ob/ob*) y las ratas (*falfa*) genéticamente obesos” (*Science* 202:988, 1978). Supongo que es materia opinable, pero yo me opondría a un título así por dos razones. En primer lugar, el verbo (“está”) es una palabra superflua, pues podría suprimirse, sustituyéndola por una coma, sin afectar a la comprensión. En segundo lugar, la inclusión de ese “está” da por resultado un título que suena a

afirmación tajante. Tiene una aureola dogmática, ya que no estamos acostumbrados a que los autores indiquen sus conclusiones en tiempo presente.

El significado y el orden de las palabras del título son importantes para el posible lector que ve el título en el índice de la revista. Pero estas consideraciones son igualmente importantes para *todos* los posibles usuarios de la bibliografía, incluidos aquellos (probablemente, la mayoría) que tienen conocimiento del artículo a través de fuentes secundarias. Por ello, el título debe ser útil como etiqueta que acompaña al trabajo mismo y adoptar también una forma apropiada para los sistemas de indización mecanizada que utilizan *Chemical Abstracts*, *Index Medicus* y otros servicios semejantes. La mayoría de los servicios de indización y resúmenes siguen sistemas de "palabras clave", también llamadas descriptores, que producen entradas KWIC (*key word in context*: palabra clave en el contexto) o KWOC (*key word out of context*: palabra clave fuera del contexto). Por consiguiente, es de importancia fundamental que el autor incluya en su artículo las "claves" apropiadas al etiquetarlo. Es decir, los términos del título deben limitarse a aquellas palabras que subrayen el contenido significativo del trabajo de forma que este resulte a la vez comprensible y localizable.

Como ayuda para los lectores, en la parte superior de cada página se imprimen "titulillos" o "títulos de página". A menudo, el título de la revista o del libro aparece en la parte superior de las páginas de la izquierda, y el del artículo o el capítulo en la de las páginas de la derecha (como en este libro). Normalmente, se necesita una versión abreviada del título por limitaciones de espacio. (Es probable que en las "Instrucciones a los autores" de la revista se indique el número máximo de caracteres.) Resulta prudente sugerir un titulillo apropiado en la primera página del original.

Abreviaturas y jerga

Los títulos no deben contener casi nunca abreviaturas, fórmulas químicas, nombres patentados (en lugar de genéricos), jerga, etc. Al redactar el título, el autor debe preguntarse: "¿Cómo buscaría yo esta información en un índice?". Si el artículo se refiere a un efecto del ácido clorhídrico, ¿deberá contener el título las palabras "ácido clorhídrico" o la fórmula "HCl", mucho más corta y fácilmente reconocible? Creo que la respuesta es evidente: la mayoría de nosotros buscaríamos en el índice "clo" y no "hcl". Además, si unos autores utilizaran (y lo permitieran los directores de las revistas) HCl y otros ácido clorhídrico, el usuario de los servicios bibliográficos quizá localizase solo una parte de los trabajos publicados, sin darse cuenta de que había más bajo otra entrada abreviada. En realidad, los grandes servicios secundarios tienen programas informáticos capaces de agrupar entradas como ácido desoxirribonucleico, ADN y DNA (*deoxyribonucleic acid*). Sin embargo, para los autores (y directores) es mucho mejor evitar las abreviaturas en los títulos. Y la misma regla se aplica a los nombres patentados, la jerga y la terminología insólita o anticuada.

Títulos en serie

La mayoría de los directores con quienes he hablado son enemigos de la combinación título principal-subtítulo y de los títulos partidos. La combinación título principal-subtítulo (títulos en serie) era muy corriente hace unos años. (Por ejemplo: "Estudios sobre las bacterias. IV. Pared celular de *Staphylococcus aureus*".) Hoy, muchos directores creen que es importante, especialmente para el lector, que cada artículo publicado "presente los resultados de un estudio independiente y coherente; no se admiten los artículos en series numeradas" ("Instrucciones a los autores", *Journal of Bacteriology*). Los trabajos en serie se relacionaban demasiado entre sí, y cada comunicación presentaba unos cuantos fragmentos; por ello, el lector tropezaba con grandes inconvenientes si no podía leer de forma consecutiva la serie entera. Además, el sistema en serie es molesto para los directores a causa de los problemas de programación y las demoras. (¿Qué ocurre si se acepta el trabajo IV pero el III se rechaza o se demora en la etapa de arbitraje?) Otras objeciones son que los títulos en serie contienen casi siempre redundancias considerables; la primera parte (la situada antes del número romano) suele ser tan general que resulta inútil; y los resultados de la indización cuando los servicios secundarios obtienen un índice KWIC son a menudo ininteligibles, porque resulta imposible reconstruir esos títulos dobles. (También los títulos de artículos en forma de pregunta se vuelven ininteligibles y, en mi opinión, no debieran utilizarse títulos "interrogativos".)

El título partido (igual que uno en serie, salvo porque el número romano se sustituye por dos puntos) resulta bastante mejor, pues evita algunos de los problemas mencionados, pero desde luego no impide los extraños resultados que se producen como consecuencia de la indización KWIC. Lamentablemente, *Science*, una importante revista científica, es partidaria de esos títulos partidos, posiblemente porque considera necesario que las palabras más importantes del título aparezcan primero. (Ejemplo: "El sitio frágil X en los híbridos de células somáticas: un método para la clonación molecular de los sitios frágiles", *Science* 237:420, 1987.) A veces, los títulos partidos pueden ser de ayuda para el lector, pero en mi opinión son pedantes, acentúan con frecuencia un término general en lugar de otro más expresivo, requieren puntuación, embrollan los índices y, en general, redundan en títulos peores que un simple título como etiqueta.

Sin embargo, la utilización de un título sencillo no disminuye la necesidad de una sintaxis adecuada ni de que cada palabra se utilice adecuadamente. Por ejemplo, un título como "Nuevas normas sobre colores en biología" parecería indicar la elaboración de especificaciones sobre colores para su utilización al describir los ejemplares de plantas y animales. Sin embargo, si el título fuera "Nuevas normas sobre colores para biólogos" (*BioScience* 27:762, 1977), las nuevas normas podrían ser útiles para estudiar la taxonomía de los biólogos, permitiéndonos distinguir los verdes de los colorados.

Cómo enumerar los autores y sus direcciones

Los celos administrativos y profesionales, la formación de imperios y la aceptación de la teoría del “publicar o perecer” no son más que algunas de las serpientes del Paraíso. Unidas a las víperinas normas y costumbres industriales, contractuales, institucionales y de las fundaciones patrocinadoras, hacen que el mundo del escritor profesional sea un nido de serpientes.

JOHN H. MITCHELL

El orden de los nombres

La parte más fácil de la preparación de un artículo científico es incluir simplemente los nombres de los autores y sus direcciones. Bueno, a veces.

Todavía no sé de ningún duelo motivado por un desacuerdo en el orden de enumeración de los autores, pero conozco casos en que colegas por lo demás razonables y racionales se convirtieron en enemigos acérrimos únicamente por no poder ponerse de acuerdo sobre los nombres que había que incluir y su orden.

¿Cuál es el orden correcto? Por desgracia, no hay normas convenidas ni convenciones de aceptación general. Algunas revistas (principalmente británicas, creo) exigen que los nombres de los autores se ordenen alfabéticamente. Ese sistema, sencillo y neutro, tiene mucho a su favor, pero todavía no se ha hecho habitual, especialmente en los Estados Unidos.

En otro tiempo, había una tendencia general a incluir como autor al jefe del laboratorio, hubiera participado o no activamente en la investigación. A menudo, el “jefe” se colocaba el último (el segundo si eran dos autores, el tercero si eran tres, etc.). Como consecuencia, el último puesto se convirtió en el lugar preferido por su supuesto prestigio. De esa forma, dos autores, de los cuales ninguno era jefe de laboratorio, ni siquiera profesor principal, competían por el segundo puesto. Si había tres o más autores, el autor “importante” quería el primer puesto o el último, pero no uno intermedio.

Una tendencia compensadora y más moderna ha sido definir al *primero* de los autores como autor principal y progenitor primario del trabajo comunicado. Incluso cuando el primer autor es un estudiante graduado y el segundo (tercero, cuarto), el jefe del laboratorio, tal vez incluso un premio Nobel, hoy se acepta que el primero es el “autor principal” y se supone que es él quien ha hecho la mayor parte de la investigación o toda ella.

Aún persiste la tendencia de algunos directores de laboratorio a insistir en que su nombre aparezca en todos los trabajos publicados procedentes de su establecimiento. También sigue en uso el método de “lista de lavandería”, consistente en citar como autor a casi todo el personal del laboratorio, incluidos los técnicos que quizá limpiaron los tubos de ensayo al concluir los experimentos. Además, la tendencia hacia la investigación en

colaboración crece continuamente. Por ello, el promedio de autores por artículo está aumentando.

Una nueva tendencia, y creo que muy sana, consiste en que el científico principal reconocido ceda el puesto (el primero de la lista) a un colega más joven o a un estudiante graduado. Este estímulo para la generación más joven fomenta probablemente la continuación de una ciencia de gran calidad y es testimonio de la personalidad del científico principal que tiene este gesto de amabilidad.

Definición de autoría

Tal vez podamos definir ahora la autoría diciendo que la lista de autores debe incluir a aquellos, y solo a aquellos, que contribuyeron realmente a la concepción general y la ejecución de los experimentos. Además, los autores deben enumerarse normalmente por orden de importancia *en relación con los experimentos*, reconociendo al primero como autor principal, al segundo como principal asociado, y al tercero posiblemente como al segundo pero, más frecuentemente, con una participación menor en el trabajo comunicado. Los colegas o supervisores no deben pedir ni permitir que sus nombres se incluyan en manuscritos sobre investigaciones en las que no hayan participado estrechamente. El autor de un artículo debe definirse como aquel que asume la responsabilidad intelectual de los resultados de la investigación sobre la que se informa.

Es cierto que resolver esta cuestión no resulta siempre fácil. A menudo es increíblemente difícil analizar las aportaciones intelectuales a un artículo. Indudablemente, quienes han trabajado intensamente durante meses o años en un problema de investigación pueden tener dificultades para recordar quién tuvo la concepción original de la investigación o de quién fue la idea brillante que resultó esencial para el éxito de los experimentos. ¿Y qué pueden hacer esos colegas cuando todo encaja repentinamente como consecuencia de una pregunta sonsacadora del consabido “chico del laboratorio de al lado”, que no intervino para nada en la investigación?

Cada autor incluido tiene que haber hecho una contribución importante al estudio que se comunica, y la palabra “importante” se refiere a los aspectos del estudio que se tradujeron en información nueva, que es el concepto que define un artículo científico original.

La secuencia de los autores de un artículo publicado debe decidirse, unánimemente, antes de iniciar la investigación. Puede ser necesario hacer luego algún cambio, según el giro que la investigación tome, pero resulta descabellado dejar la importante cuestión de la autoría para el final del proceso de investigación.

A veces he visto diez o más autores anotados en el encabezamiento de un artículo (que en ocasiones era solo una “nota”). Por ejemplo, un trabajo publicado por F. Bulos *et al.* (*Phys. Rev. Letters* 13:486, 1964) tenía 27 autores y solo 12 párrafos. Esos informes proceden con frecuencia de

laboratorios tan pequeños que diez personas no caben en ellos, ni mucho menos pueden hacer una contribución significativa al experimento.

¿A qué se debe la tendencia a enumerar una legión de autores? Puede haber varias razones, pero la principal, sin lugar a dudas, tiene que ver con el síndrome de publicar o perecer. Algunos investigadores halagan o adulan a sus colegas tan eficazmente que se convierten en autores de todos o la mayor parte de los artículos que proceden del laboratorio de estos. La productividad investigadora de aquellos puede ser en realidad escasa, pero al final del año su lista de publicaciones bien puede ser extensa. En algunas instituciones, esas listas abultadas redundan en ascensos. Tales exageraciones se consideran también una buena forma de obtener subvenciones. No obstante, la práctica no resulta recomendable. Tal vez algunos administradores se dejen engañar y esos aprovechados obtengan ventajas momentáneas. Pero creo que un verdadero científico no permite que su propio trabajo se diluya añadiendo los nombres de otras personas que han hecho una aportación minúscula, ni quiere que su propio nombre sufra el desdoro que supone la adición de una retahíla de personajes de segunda línea.

En pocas palabras, un artículo científico debe incluir como autores únicamente a quienes hayan contribuido *sustancialmente* en la investigación. El efecto de dilución de la multiautoría perjudica a los investigadores *auténticos*. (Y, como ex redactor gerente, no puedo evitar añadir que esa práctica reprensible conduce a pesadillas bibliográficas para todos los que intervenimos en la utilización y el control de las publicaciones científicas.) Huth ha publicado en inglés un examen detenido titulado "Directrices sobre la autoría de los artículos médicos" (26).

Determinación del orden: un ejemplo

Tal vez el siguiente ejemplo ayude a aclarar el grado de participación conceptual o técnica que debe definir la autoría.

Supongamos que el científico A proyecta una serie de experimentos que podrían traducirse en nuevos conocimientos importantes, y que luego da instrucciones al técnico B sobre cómo hacer esos experimentos. Si los experimentos tienen éxito y ello da origen a un artículo original, el científico A será el único autor, aunque el técnico B haya realizado todo el trabajo. (Naturalmente, la ayuda del técnico B deberá reconocerse en la sección de Agradecimiento.)

Supongamos ahora que esos experimentos no tienen éxito. El técnico B lleva los resultados negativos al científico A y dice algo así como: "Creo que podríamos conseguir que esa condenada cepa se multiplicara si cambiáramos la temperatura de incubación de 24 a 37 °C y añadiéramos albúmina de suero al medio". El científico A accede a intentarlo, el experimento da el resultado previsto y se redacta un artículo. En este caso, el científico A y el técnico B, por ese orden, deberán incluirse como autores.

Avancemos un paso más en este ejemplo. Supongamos que los experimentos a 37 °C y con albúmina de suero tienen éxito, pero que el científico A se da cuenta entonces de que hay un cabo suelto evidente: el crecimiento en esas condiciones indica que el microorganismo estudiado es patógeno.

no, mientras que las publicaciones anteriores habían señalado que no lo era. El científico A pide ahora a su colega el científico C, microbiólogo experto en agentes patógenos, que evalúe la patogenicidad del microbio. El científico C hace un rápido ensayo, inyectando la sustancia experimental en ratones de laboratorio por el procedimiento normal que utilizaría cualquier microbiólogo médico, y confirma la patogenicidad. Entonces se añaden unas cuantas frases importantes al texto, y el trabajo se publica. El científico A y el técnico B aparecen como autores; la ayuda del científico C se reconoce en el Agradecimiento.

Supongamos, sin embargo, que el científico C se interesa por esa cepa peculiar y realiza una serie de experimentos bien planificada, que lleva a la conclusión de que esa cepa determinada no solo es patógena en los ratones sino que es también la culpable, mucho tiempo buscada, de ciertas infecciones humanas raras. En consecuencia, se añaden dos nuevos cuadros de datos al texto y se reescriben los Resultados y la Discusión. El documento se publica entonces presentando como autores al científico A, el técnico B y el científico C.

Forma adecuada y uniforme

Por lo que se refiere a los nombres de los autores, la forma preferida de designación es normalmente nombre de pila y apellidos. Si un autor utiliza solo iniciales, lo que ha sido una lamentable tendencia en la ciencia, la bibliografía científica puede resultar confusa. Si hay dos individuos llamados Jonathan B. Jones, los servicios bibliográficos podrán distinguirlos (basándose en las direcciones). Pero si son docenas los que publican con el nombre de J. B. Jones (especialmente si, a veces, algunos utilizan el de Jonathan B. Jones), los servicios de información bibliográfica tendrán una tarea desesperada al tratar de mantener las cosas como es debido. Muchos científicos resisten la tentación de cambiar de nombre (por matrimonio, razones religiosas o por decisión judicial), sabiendo que, si lo hacen, su obra publicada quedará dividida.

En general, las revistas científicas no indican los títulos ni los cargos a continuación de los nombres de los autores. Sin embargo, la mayoría de las revistas médicas incluyen los títulos junto con los nombres. Los cargos también se enumeran a menudo, ya sea después del nombre y el título, o en notas al pie de la primera página. Sin embargo, ni siquiera en las revistas médicas se indican en las referencias los títulos y cargos (por ejemplo, Dr.). Los autores deberán consultar las "Instrucciones a los autores" de la revista o algún número reciente de esta para saber qué sistema se prefiere.

Si una revista permite incluir tanto títulos como cargos, tal vez permita también un poco de publicidad, como sugería el temible Leo Rosten (42):

Dr. Joseph Kipnis, psiquiatra
Dr. Eli Lowitz, proctólogo
Especialistas en mecánica y fontanería.
Se aprietan tornillos y se reparan cañerías.

Dr. M. J. Kornblum y Dr. Albert Steinkoff
Obstetras. Servicio las 24 horas. Resolvemos
situaciones embarazosas.

Enumeración de las direcciones

Las normas para enumerar las direcciones son sencillas pero no suelen respetarse. Como consecuencia, no siempre es posible relacionar cada autor con su dirección. La mayoría de las veces, sin embargo, es el estilo de la revista el que crea la confusión y no los pecados de comisión u omisión del autor.

Para cada autor se indica una dirección (el nombre y dirección del laboratorio en que se hizo el trabajo). Si antes de la publicación el autor cambia de dirección, deberá indicarse la nueva en una nota que diga "Dirección actual".

Cuando haya dos o más autores, cada uno de una institución diferente, las direcciones deberán enumerarse en el mismo orden que estos.

El problema principal se plantea cuando un artículo es publicado por, digamos, tres autores de dos instituciones. En esos casos, se deberá incluir una llamada apropiada, tal como una *a*, *b*, o *c* voladita, después del nombre del autor y antes (o después) de la dirección correspondiente.

Esta convención es útil a menudo para los lectores que quieran saber si R. Jones está en Yale o en Harvard. La identificación clara de autores y direcciones es también de importancia fundamental para varios de los servicios secundarios. Para que estos funcionen debidamente, tienen que saber si un trabajo publicado es obra del J. Jones de la Universidad Estatal de Iowa, del de la Universidad Cornell o del de la Universidad de Cambridge, Inglaterra. Solo si se puede identificar debidamente a los autores pueden agruparse sus publicaciones en los índices de citas.

Finalidades

Hay que recordar que una dirección tiene dos finalidades. Sirve para identificar al autor; y también proporciona (o debería proporcionar) su dirección postal. Esta es necesaria por muchas razones, de las que la más corriente es indicar a dónde dirigirse para obtener separatas. Aunque por lo general no es necesario indicar las direcciones de las calles en el caso de la mayoría de las instituciones, hoy debería ser obligatorio dar el código postal.

Algunas revistas se valen de asteriscos, notas de pie de página o el Agradecimiento para indicar "la persona a la que deben dirigirse las comunicaciones relativas al presente trabajo". Los autores deben conocer las normas de la revista al respecto, y decidir *previamente* quién adquirirá y distribuirá las separatas para anotar su dirección (ya que normalmente son las instituciones y no las personas individuales las que adquieren las separatas).

A menos que un científico quiera publicar anónimamente (o lo más anónimamente posible), debe considerarse obligatorio incluir su nombre y dirección completos.

Cómo preparar el Resumen

Un resumen descriptivo es un índice de materias en forma de párrafo; un mapa general para los lectores.

MICHAEL ALLEY

Definición

El Resumen puede considerarse como una versión en miniatura del artículo. Debe ofrecer un sumario *breve* de cada una de las secciones principales: Introducción, Materiales y métodos, Resultados y Discusión. Como decía Houghton (25), “un resumen puede definirse como un sumario de la información contenida en un trabajo”.

“Un resumen bien preparado permite a los lectores identificar rápida y exactamente el contenido de un documento, determinar su pertinencia para sus intereses y decidir así si tienen que leer el trabajo en su totalidad” (4). El Resumen no debe exceder de 250 palabras y ha de orientarse a definir claramente lo que el artículo trata. Muchas personas leerán ese Resumen, ya sea en la revista original o bien en *Biological Abstracts*, *Chemical Abstracts* o alguna de las otras publicaciones secundarias.

El Resumen deberá *a)* indicar los objetivos principales y el alcance de la investigación, *b)* describir los métodos empleados, *c)* resumir los resultados, y *d)* enunciar las conclusiones principales. La importancia de las conclusiones se muestra en el hecho de que a menudo aparecen tres veces: una en el Resumen, otra en la Introducción y de nuevo (probablemente con más detalle) en la Discusión.

Sobre todo, el Resumen debe escribirse en pretérito, porque se refiere a un trabajo ya realizado.

El Resumen no debe presentar ninguna información ni conclusión que no figuren en el artículo. Las referencias bibliográficas no deben citarse en el Resumen (excepto en casos raros, como cuando se describe la modificación de algún método anteriormente publicado).

Tipos de resúmenes

Las reglas que anteceden se aplican a los resúmenes utilizados en las revistas primarias y, a menudo sin ningún cambio, en los servicios secundarios (*Chemical Abstracts* y otros semejantes). Este tipo de resumen se califica a menudo de *informativo*, y tiene por objeto resumir concisamente el artículo. Debe exponer brevemente el problema, el método utilizado para estudiarlo y los principales datos y conclusiones. A menudo, el resumen hace innecesario leer todo el trabajo; sin esos resúmenes, los científicos no podrían mantenerse al día en los campos de investigación activa.

Otro tipo corriente de resumen es el *indicativo* (llamado a veces descriptivo). Este tiene por objeto indicar el tema del artículo, lo cual permite a los posibles lectores decidir si quieren leerlo. Sin embargo, por su carácter descriptivo y no sustantivo rara vez puede sustituir al trabajo completo. Por ello, los resúmenes de los artículos de investigación no deben ser indicativos; en cambio, pueden serlo en otros tipos de publicaciones (artículos de revisión, comunicaciones a conferencias, informes oficiales, etc.). Esta clase de resúmenes suelen ser de gran utilidad para los bibliotecarios.

McGirr (32) examinó muy bien los distintos usos y tipos de resúmenes, y vale la pena repetir sus conclusiones: "Al escribir un resumen, hay que recordar que se publicará aisladamente y que deberá ser autónomo. Es decir, no deberá contener referencias bibliográficas, figuras ni cuadros... Su vocabulario deberá ser familiar para el posible lector. Se omitirán las siglas y abreviaturas poco conocidas. Si es posible, se escribirá el artículo antes que el resumen".

Salvo si una expresión larga se utiliza varias veces en el Resumen, no deberá abreviarse. Será mejor esperar y presentar la abreviatura apropiada la primera vez que se utilice el término en el texto (probablemente en la Introducción).

Economía de palabras

A veces, un científico omite algo importante en un Resumen. Sin embargo, la inclusión de detalles innecesarios es con mucho el error más corriente.

Una vez oí hablar de un científico que tenía una teoría sumamente complicada sobre las relaciones entre materia y energía. Escribió un artículo horriblemente complicado. Sin embargo, ese científico, conociendo las limitaciones de los directores de revistas, comprendió que el Resumen de su trabajo tendría que ser corto y sencillo para que se considerase aceptable. Así pues, se pasó horas y horas puliendo su Resumen. Fue eliminando palabra tras palabra hasta que, finalmente, toda verbosidad quedó suprimida. Lo que dejó fue el Resumen más breve que jamás se haya escrito: " $E = mc^2$ ".

Hoy, la mayoría de las revistas científicas publican un Resumen al principio de cada artículo. Se imprime como un solo párrafo (y así debe mecanografiarse). En vista de que precede al artículo y como a los directores y árbitros les agrada tener alguna orientación, el Resumen es, casi universalmente, la primera parte del manuscrito que se lee en el proceso de arbitraje. Por consiguiente, es de importancia fundamental que esté escrito de forma clara y sencilla. Si el autor no es capaz de interesar al árbitro con el Resumen, su causa puede estar condenada al fracaso. Muy a

menudo, el árbitro estará peligrosamente cerca de juzgar definitivamente el original después de leer tan solo el Resumen. Esto puede ocurrir porque tenga escasa capacidad de atención (como ocurre con frecuencia). Sin embargo, como por definición un Resumen es sencillamente una versión muy breve del trabajo entero, es lógico que el árbitro llegue a una conclusión prematura, y es probable que esta sea correcta. Normalmente, un buen Resumen va seguido por un buen artículo; un mal Resumen es presagio de peores males.

Como la mayoría de las revistas exigen un Resumen inicial y como este es también un requisito para participar en muchas reuniones nacionales e internacionales (ya que la participación está determinada a veces por los resúmenes presentados), los científicos deben dominar los fundamentos de la preparación del Resumen. Con tal fin, recomiendo el libro de Cremmins (20).

Al escribir el Resumen, sopesa cuidadosamente cada palabra. Si puede exponer lo que hace falta en 100 palabras, no hay por qué utilizar 200. Desde un punto de vista económico, no tiene sentido malgastarlas. Publicar un artículo científico cuesta unos 12 centavos de dólar por palabra, y otros 12 centavos cada vez que esa palabra se imprime de nuevo en una publicación a base de resúmenes; el sistema global de comunicación no puede permitirse los abusos verbales. Lo que es más importante: la utilización de palabras claras y expresivas impresionará a los directores y árbitros (por no hablar de los lectores), mientras que el uso de construcciones abstrusas y verbosas provocará, muy probablemente, que se ponga una cruz en la casilla de "rechazado" del formulario del árbitro.

O, para citar las últimas palabras de Napoleón: "Que mi féretro sea corto".