

Cómo realizar una comunicación científica. Estructura de la comunicación científica (I)

How to write a scientific communication. Scientific writing structure (I)

Gutiérrez Couto U ¹, Blanco Pérez A ², Casal Acción B ¹

(1) Biblioteca del C.H. Arquitecto Marcide-Novoa Santos. Ctra de San Pedro s/n. 15405 Ferrol
[.Biblioteca.Marcide@sergas.es](mailto:Biblioteca.Marcide@sergas.es)

(2) Dirección Técnica del Consorcio Madroño(Madrid). Universidad Complutense de Madrid. Edificio
Pabellón de gobierno. C/ Isaac Peral, s/n. 28040 Madrid. ablanco@buc.ucm.es

Resumen:

La comunicación científica es el mecanismo básico para la existencia y el desarrollo de la ciencia. Es fundamental que esa comunicación se realice de manera adecuada y comprensible para la comunidad científica. El objetivo de este artículo es revisar los aspectos principales para lograr una comunicación científica correcta y comprensible, utilizando el tipo de comunicación más adecuado. En esta primera parte se analizan los aspectos formales de la comunicación científica.

Abstract:

The scientific communication is the essential principle for the existence and the development of Science. It is essential that the communication is realized on suitable and comprehensible way for the scientific community. The aim of this paper is to review the main aspects to obtain a correct and comprehensible

scientific communication, using the type of communication more suitable. The formal structure of the scientific communication in this first part is analyzed.

La comunicación científica puede definirse como el proceso de presentación, distribución y recepción de la información científica en la sociedad ¹ . No obstante, también podría adaptarse la siguiente definición de comunicación académica: “el estudio de cómo los académicos en cualquier campo, utilizan y difunden la información a través de canales formales e informales” ² . Independientemente de la definición, es obvio que la comunicación científica es el mecanismo básico para la existencia y desarrollo de la ciencia.

Hasta finales del siglo XX la difusión de la comunicación científica se realiza a través de la publicación en libros y publicaciones periódicas, así como, las presentaciones en diferentes tipos de reuniones científicas. Las llamadas nuevas tecnologías de la información (los ordenadores, las redes, Internet, bases de datos en CD-ROM o en DVD) aportan cambios de gran alcance a los sistemas de comunicación científica. Es posible hoy en día publicar en Internet los textos escritos de las comunicaciones orales de un congreso o jornada, ya que resulta fácil y barato. Estas tecnologías también han favorecido la aparición de nuevos tipos de comunicación científica, las listas de distribución³, los grupos de noticias o los cuadernos de bitácora, son algunos ejemplos .

Por otra parte las nuevas técnicas incrementan la posibilidad de transferencia de la comunicación científica, facilitan la colaboración en la investigación y la diseminación de los resultados y las conclusiones. Pero el

hecho de que cada vez existan menos barreras físicas para comunicar e intercambiar conocimientos, no es sinónimo de que esa comunicación se realice de manera adecuada⁴ y comprensible para la comunidad científica^{5,6}.

El objetivo de este artículo, que se publicará en 3 partes, es revisar los aspectos principales para lograr una comunicación científica correcta y comprensible, utilizando el tipo de comunicación más adecuado. En la primera parte se analizarán los aspectos formales de la comunicación científica; los aspectos tipográficos y lingüísticos, se describirán en la segunda parte y, finalmente, se definirá la tipología de comunicación científica.

Previamente al análisis de los aspectos formales de la comunicación científica se considera importante apuntar algunas facetas éticas de la comunicación. En cualquier tipo y medio de comunicación científica nunca se deberá descuidar este aspecto; incluso en la última revisión de los Requisitos de Uniformidad para Manuscritos presentados a Revistas Biomédicas^{7,8}, se hace mención expresa a varios principios éticos relativos a la publicación en las revistas biomédicas.

Una clasificación de la tipología de la mala conducta científica⁹ podría ser:

- **El Fraude científico**

- La Invención. Los autores se inventan la totalidad o parte de los datos.
- Falsificación y manipulación de datos. La falsificación consiste en proporcionar datos o métodos falsos dentro de un estudio. Existen datos correctos, pero los autores los modifican para obtener un resultado favorable a la hipótesis de su estudio: se pueden obviar algunas observaciones que difieran de la media para

lograr un ajuste equilibrado, o sólo elegir aquellos datos que concuerdan con la tesis que queremos demostrar.

– Plagio. El plagio o apropiación de frases de otros artículos, presentándolos como trabajo original y sin citar la fuente.

•**Faltas de ética**

– Autoría ficticia. El concepto de autor se aplica a los que redactan el original y contribuyen al desarrollo de la investigación. Si no es así, se habla de autoría injustificada, incompleta o irresponsable ¹⁰.

– Comunicación duplicada, fragmentada ó inflada. Si una comunicación se ha presentado en otro congreso o jornada científica, o ya se ha publicado, en parte o en su totalidad, se considera duplicada. Si se corta en porciones menores que son presentadas como diferentes comunicaciones independientes, es fragmentada. Si se duplican artificialmente por la técnica de añadir resultados a series previamente presentadas, es una comunicación inflada.

– Autoplagio. El autoplagio se da en autores con cierta notoriedad, que caen en la repetición de lo ya escrito anteriormente sobre un mismo tema.

•**Otros**: incorrección de citas, sesgos de publicación,...

No se deben omitir citas relevantes, ni copiar listas de citas sin haberlas consultado. Tampoco está bien visto el exceso de autocitas.

Los sesgos de publicación, se refieren a que sólo se presenten resultados positivos de manera intencionada, porque la investigación ha sido “patrocinada”.

Aspectos formales de la elaboración. Los elementos del artículo original ^{7,10, 11,}
12, 13, 14, 15, 16,

Autoría

El primer autor es la persona que más contribuyó al desarrollo de la investigación y quien redactó el borrador del artículo. Los demás autores se colocan en orden según la importancia de su contribución, mejor que alfabéticamente o al azar. Todos los coautores deben aprobar su inclusión como autores, el orden de los nombres y la versión final del manuscrito.

En la última revisión de los requisitos de uniformidad , respecto a la autoría se desglosa la contribución de cada autor. Se pretende identificar a la persona o personas que son los "garantes" ("guarantor") y que asumen la responsabilidad de la integridad del trabajo en su totalidad, además de cumplir los criterios clásicos de autoría: participación explícita en concepción y diseño, obtención y análisis de interpretación de datos, redacción del borrador y revisión crítica del contenido.

Se habla de autoría injustificada cuando se incluyen como autores a personas cuyas contribuciones fueron mínimas o nulas. Todos los autores deberían participar en las fases del proyecto: planificación , concepción y diseño del estudio, obtención de datos, análisis e interpretación de los resultados y redacción del artículo o la revisión crítica de una parte importante de su contenido intelectual, y la aprobación final de la versión que se publicará. Otras contribuciones merecen una mención en la sección de agradecimientos: proveer el material estudiado, sugerir el tema de investigación, facilitar copias de

artículos, leer y criticar el manuscrito, obtener financiación, recolección de datos o supervisión general de un grupo de investigación.

Es aconsejable escribir siempre de igual forma el nombre en todas las comunicaciones o artículos (serán más fáciles de localizar e identificar posteriormente en una base de datos bibliográfica). En España, si usamos dos apellidos, resulta práctico unirlos con guión, para evitar que los anglosajones nos citen por el segundo apellido. Colocaremos debajo del nombre la dirección de la institución donde se realizó el trabajo científico y una dirección permanente de correo electrónico (con signos de llamada para los diferentes autores).

Título

El título es un componente muy importante del artículo porque se publicará en solitario, en recursos bibliográficos, en bases de datos, en la página de Internet de una revista y en la literatura citada de otros artículos. Las personas que encuentren así el título, decidirán basándose en su contenido, si deben obtener o no una copia del artículo, o si acudirán a oír la comunicación. El título es una etiqueta y debe transcribir fielmente el contenido de la comunicación. Ha de ser atractivo para captar la atención del lector y ha de identificar con precisión el tema principal del escrito, ha de ser descriptivo. La brevedad o concisión obligan a expresar el contenido con el mínimo de recursos lingüísticos. Un máximo de 15 palabras suelen resultar suficientes. La claridad se refiere a la inexistencia de elementos ambiguos.

El título no debe tener siglas ni abreviaturas, excepto aquellas que toda la audiencia conoce sobradamente. Cuantos menos signos de puntuación mejor. Tanto las palabras como la sintaxis han de ser las correctas. Hay que evitar los subtítulos o los títulos partidos. Se utilizarán términos precisos, específicos, unívocos. Las siguientes frases son poco informativas y pueden eliminarse del comienzo: Aspectos de, Comentarios sobre, Investigaciones de, Estudios de, Notas sobre, Observaciones sobre.... Deben de redactarse con una frase afirmativa, huyendo de los tonos interrogativos.

Palabras clave

Son una relación de términos, entre 4 y 8, que describen el contenido principal de la comunicación. Son usadas por los servicios bibliográficos para clasificar un trabajo en un índice o tema particular. Suelen ubicarse, por orden alfabético después del resumen. En medicina se extraen del MeSH ¹⁷ (tesauro de Medline, la Base de datos de la Biblioteca Nacional de Medicina de EEUU). Su traducción en castellano y portugués son los DeCS de Bireme¹⁸

Resumen

Toda comunicación científica se precede de un Resumen. Como sucede con el título, es posible que aparezca en las bases de datos, o en los programas del congreso y los lectores decidan por su lectura si merece la pena acudir a la presentación o acceder al artículo completo. El resumen sintetiza el

propósito del trabajo (Introducción), los métodos principales, los resultados más importantes y las conclusiones principales. El objetivo es exponer las ideas y los resultados esenciales. Debe ser inteligible, completo, exacto, objetivo y conciso, debe dar datos concretos y no generalizaciones, debe condensar sin quitar nada de lo esencial.

Puede ser informativo ó indicativo, porque informa de los resultados y las conclusiones principales de la investigación, o descriptivo, si menciona el tema del artículo sin ofrecer resultados ni conclusiones. Estos resúmenes nos ofrecen poca información útil. El mejor resumen debería estructurarse, especificando los objetivos, metodología, resultados principales y conclusiones más importantes.

Consiste en un solo párrafo, no contiene citas bibliográficas, no contiene referencias a tablas o a figuras, se redacta en tiempo pasado (se encontró, se observó...), no contiene siglas ni abreviaturas, no excede de 150/300 palabras. Su longitud estará en proporción con la longitud de la comunicación y la importancia de la investigación. La versión en inglés ha de decir lo mismo que la castellana.

Texto

El texto se estructurará en introducción, material y métodos, resultados y discusión o conclusiones. Se redacta en tercera persona y se evita la primera personal del plural. El formato del texto, esto es, el tipo de letra, el tamaño, el espaciado del texto, e incluso la extensión del texto (entre 5/10 hojas) vendrá dado por las normas para los autores de cada revista ¹⁹,.

La diferencia más notable entre una comunicación de un congreso y un artículo de revista, estará en que la conferencia puede conceder mayor espacio a la especulación. Puede ser un auténtico informe que fomente dicha especulación, otras teorías posibles y sugerencias para investigaciones futuras. Las conferencias en sí sirven de foro para presentar las ideas más recientes e innovadoras. En el caso de una comunicación, se expondrá el problema, se describirán los métodos utilizados(sin gran detalle); se presentarán los resultados brevemente y luego se especulará sobre lo que significan esos resultados algo más extensamente.

Introducción

La importancia de la investigación es obvia para el autor, pero no necesariamente para el lector. Hay que responder a la pregunta ¿Qué ¿ y ¿Por qué era necesario realizar la investigación? Hay que justificarlo. Y explicar a continuación la importancia que tiene la investigación para la práctica cotidiana .

La relación entre la investigación y el conocimiento previo del tema (los antecedentes) se establece mediante una narrativa apoyada por citas de la literatura. No hay que mencionar todo lo que se conoce del tema, pero sí demostrar que se conoce el tema. Sólo se citarán las contribuciones más relevantes.

Un error común es comenzar la introducción con información muy general para la audiencia del artículo. En este apartado debe quedar explícito el propósito y objetivo de la comunicación.

Una gran parte de la Introducción se escribirá en tiempo presente, porque se referirá al problema planteado y los conocimientos admitidos en la materia en el momento de iniciar el trabajo.

Material y métodos

Esta sección explica cómo se hizo la investigación. El trabajo ha de poder ser validado y repetido por otros investigadores, por lo tanto habrá que ofrecer información precisa para que otros compañeros puedan repetir el experimento, esto implica describir minuciosamente y defender el diseño. El método científico exige que los resultados obtenidos, sean reproducibles. Deberíamos responder a los siguientes interrogantes: ¿Qué? ¿Cuánto? ¿Dónde?.

En los materiales, es mejor abstenerse, si es posible, de dar nombres comerciales de medicamentos, se prefiere emplear los nombres genéricos para evitar publicidad intrínseca. En el caso de los métodos el orden de presentación cronológico es el ordinario, siempre que sea posible. A veces dos métodos relacionados, aunque no consecutivos, tendrán que explicarse juntos. Las mediciones y análisis han de ser exactos ,como en el caso de las temperaturas por ejemplo, si se ha calentado una mezcla. Hay que responder concretamente al cómo y al cuánto y a veces al cuándo. Si se han usado métodos estadísticos, se deben presentar y examinar los datos, no las estadísticas. Los métodos estadísticos ordinarios se deben utilizar sin comentario alguno; los avanzados o poco usados pueden exigir una cita bibliográfica, pero no se hará una larga descripción de los métodos estadísticos. Si se usa un método nuevo (no hay

citas bibliográficas), habrá que describirlo y posiblemente justificarlo. No se deben de usar términos ambiguos como : regularmente, frecuentemente, periódicamente.... Se redacta en pasado: Se contó, se midió, etc...

Resultados

Este apartado es el corazón del artículo, son los DATOS. Aquí se informa sobre los resultados de la investigación. Pueden ofrecerse los datos mediante texto, tablas y figuras. El texto es la forma más rápida y eficiente de presentar pocos datos, las tablas son excelentes para presentar datos precisos y repetitivos y las figuras son la mejor opción para presentar datos que muestran tendencias o patrones importantes. Cada tabla se presenta por separado y numerada, y con un enunciado o título corto .Si se muestran los resultados en una tabla, se resumen con palabras las conclusiones más importantes, aunque ha de ser posible comprenderla sin tener que consultar el texto. El término figura comprende cualquier material de ilustración, e incluye, gráficas, diagramas y fotografías.

Por lo general sólo se presentarán los promedios de las repeticiones y los datos más significativos. Si hubiese que incluir todos los datos, se puede optar por incluirlos en un apéndice al final. Deben ser breves y claros, sin palabrería. Hay que evitar la redundancia, y no repetir con palabras lo que ya resulta evidente en las tablas y figuras. Es la parte más importante de la comunicación, pero la más corta, si va precedida por la sección de Materiales y métodos y seguida por una discusión bien escrita.

En las tablas , no debemos dejar espacios en blanco, porque puede significar que no existen datos o que se omitieron por error. Los espacios se rellenan con una raya y se explica su significado al final del título o en una nota. No se incluirán filas o columnas que tienen los mismo datos a lo largo de toda la tabla (es una tabla innecesaria). No se repiten las unidades de medida en el cuerpo de la tabla. No se incluirán columnas de datos que pueden calcularse fácilmente de columnas adyacentes, y se evitarán las columnas de datos no significativos. Si los porcentajes han de sumar cien, hay que asegurarse de que alcancen ese valor. Hay que usar el mismo grado de precisión para todos los datos: 35,00 y 36,50. Colocar el cero a la izquierda del punto decimal (0.5, no .5) y alinear las columnas de números bajo el punto decimal. Visualmente, resulta más conveniente colocar una tabla larga verticalmente que horizontalmente. La sección de resultados se redacta en pasado: Se encontró, se observó...

Discusión y conclusiones

Es la sección más difícil de escribir. Casi todas resultan demasiado largas y espesas. Explica el significado de los datos experimentales y los compara con resultados obtenidos por otros trabajos similares anteriores. Hay que tratar de:

- Presentar los principios, relaciones y generalizaciones que los resultados indican
- Señalar las excepciones o las faltas de correlación y delimitar los aspectos no resueltos
- No ocultar o alterar datos que no concuerdan o no encajan.

- Relacionar cómo concuerdan o no, nuestros resultados e interpretaciones con los trabajos anteriormente publicados
- Exponer las consecuencias teóricas y las repercusiones de nuestro trabajo y sus posibles aplicaciones prácticas
- Enunciar las conclusiones de la forma más clara posible
- Resumir las pruebas que respaldan cada conclusión
- Pueden incluirse recomendaciones y sugerencias para investigaciones futuras
- Terminar con un breve resumen de las conclusiones sobre la trascendencia de nuestro trabajo
- La forma más simple de presentar las conclusiones es enumerándolas

Los tiempos verbales oscilan entre el presente (los trabajos de otros, los conocimientos ya establecidos) y el pasado (los resultados propios, nuestras conclusiones) .

Agradecimientos

Reconoce la ayuda de personas o instituciones que hicieron aportaciones significativas en la investigación, pero no justifican la coautoría del artículo. Estas aportaciones pueden ser económicas como becas o subvenciones, ayuda con el tratamiento estadístico, la elección del diseño adecuado, la recopilación de datos, ideas, o la lectura crítica del manuscrito que mejoró su estilo o estructura. El estilo ha de ser sobrio y breve.

Bibliografía

Muchos autores prefieren hablar de referencias citadas en el texto o de literatura consultada.

Incluye artículos de revistas, artículos aceptados para su publicación (en prensa), capítulos de libros, libros, tesis, documentos publicados en Internet, ponencias, comunicaciones...

En ciencias de la salud el formato más ampliamente aceptado por todos los editores e investigadores es el "Estilo Vancouver", que se revisa periódicamente por el comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. A cada referencia se le da un número consecutivo, según su orden de aparición en el texto ⁷.

Estos requisitos de uniformidad acaban de ser actualizados recientemente e incluyen especificaciones homologadas sobre cómo hay que escribir la cita bibliográfica para todos los tipos y formatos posibles, incluyendo el formato electrónico. Esta sección nos ayuda a cumplir con la ética de no plagiar lo ajeno, para apoyar nuestras tesis de investigación y darles fiabilidad, y permitir al lector que ahonde y amplíe los temas que más le pueden interesar. Cada revista publicará sus propias normas, así que conviene consultarlas antes de enviar a publicar cualquier trabajo científico. Los documentos no publicados, no conviene citarlos como referencias, pues los lectores no tendrán acceso a los documentos. Una comunicación verbal, si es necesario citarla, habrá que hacerlo mejor como nota a pié de página. Las citas no deberían ser muy obsoletas , se debe comprobar que están bien citadas, sin errores; No es elegante autocitarse "demasiado", y siempre deben de haber sido consultadas por el autor o autores.

Otro formato muy aceptado en el mundo científico es el "Estilo Harvard", o "nombre y año". Se relaciona una lista alfabética de referencias (sin números) y se citan en el texto por el apellido del autor y el año de publicación entre paréntesis. Tienen la ventaja de añadir o suprimir fácilmente las referencias, pero cuando se citan varias referencias en un párrafo, resulta más complicada la lectura. En una revista se desperdicia más espacio, sin embargo en una tesis, resulta mucho más cómodo, por el extenso número de citas bibliográficas que hay que referenciar.

Apéndices

No siempre figura esta sección. Pero puede resultar útil para incluir material anexo, que por su amplitud no puede figurar en tablas y figuras, y resulta imprescindible y esencial para la comprensión o reproducibilidad de la investigación. También entrarían aquí cuestionarios, notas sobre los métodos... Se ubica al final del manuscrito, después de la bibliografía. Si el apéndice no ha sido elaborado por los autores, deberá figurar su responsable.

1 Von Ungern-Sternberg, S. Scientific communication and bibliometrics.
<http://www.abo.fi/~sungern/comm00.htm>

² Russell, JM. La comunicación científica a comienzos del siglo XXI. En : <http://www.campus-oei.org/salactsi/rusell.pdf>

³ Bravo Toledo, R. Listas de distribución en Internet. Jano. Suplemento Internet en atención primaria. 2002; 54-58.

4 Cooter M.. Putting on the style. BMJ 1999;319:1592-1592 (18December)
<http://bmj.bmjournals.com/cgi/content/full/319/7225/1592>

⁵ Loke yk, Derry S. Does anybody read "evidence-based articles? BMC Med Res Methodol 2003, 3:14

⁶ Weeks WB, Wallace AE. Readability of British and American medical prose at the start of the 21st century. BMJ 2002; 325:1451-1452.

⁷ Requisitos de uniformidad para los manuscritos enviados a revistas biomédicas y de ciencias de la salud. En: <http://www.doyma.es/requisitosuniformes2003>

8 Pulido, M. Nueva revisión de los requisitos de uniformidad para manuscritos enviados a revistas biomédicas: ¡atención a la ética! Med Clin (Barc) 2004; 122(17):661-3

9 Bravo Toledo, R. Aspectos éticos en las publicaciones científicas. En : <http://www.infodoctor.org/rafabravo/fraude.htm>

¹⁰ Burgos Rodríguez, Rafael, ed. Metodología de investigación y escritura científica en clínica. Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública, 1998. 3^a ed.

11 Manual de estilo Medicina Clínica. Publicaciones biomédicas. Barcelona: Doyma, 1993

¹² Mari Mutt, José A. Manual de redacción científica. En : <http://caribjsci.org/epub1/index.htm>

13 Campanario, Juan Miguel. Cómo escribir y publicar un artículo científico . En : <http://www2.uah.es/jmc/webpub/INDEX.html>

14 The Writing Center. University of Wisconsin-Madison. Writer's Handbook. Scientific Reports. En: <http://www.wisc.edu/writing/Handbook/ScienceReport.html>

15 Day, RA. Cómo escribir y publicar trabajos científicos. Washington : OPS, 1992

16 Ezquerro Alegría, E; Aznar Costa, J, Salvador Taboada, M.J. (coord.). ¡Ay madre, tengo que dar una charla!. Cómo preparar e impartir una disertación. Barcelona : Springer –Verlag Ibérica, 2001

17 National Library of Medicina. MeSH.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=mesh>

18 BIREME. Descriptores en Ciencias de la Salud. <http://decs.bireme.br>

19 Accessing the BMJ style book. <http://bmj.bmjournals.com/advice/stylebook/start.shtml>