

Descripción de un artículo científico

Javier Balaguer Germán

R2 M.I.

Un poco de historia

- El primer libro que se conoce, inscrito en una tablilla de arcilla de alrededor del 4000 a.C., anterior al Génesis en unos 2000 años.
- El primer medio utilizado en forma masiva fue el papiro alrededor del año 2000 a.C., luego en el año 190 a.C., se utilizó el pergamino.
- En el año 105 de nuestra era los chinos inventaron el papel, luego vino la imprenta de Gutenberg en el año 1455 con lo cual se imprimió la primera Biblia.
- Las primeras bibliotecas fueron hechas por los griegos, 50 años a.C. en Efeso y Pergamo (hoy Turquía).
- Los seres humanos han sido capaces de comunicarse desde hace milenios. Sin embargo, la comunicación científica, tal como hoy la conocemos, es relativamente nueva.

Un poco de historia

- Las primeras revistas científicas se publicaron sólo hace 300 años, en 1665 la Journal des Sçavans en Francia y las Philosophical transactions of the Royal Society of London en Inglaterra.
- Más actual aún, la clásica organización del artículo científico llamada IMRYD (introducción, métodos, resultados y discusión) se ha creado en los últimos 100 años.
- Las primeras revistas publicaban artículos que llamamos “descriptivos”.
- De forma típica, un científico informaba: “primero vi esto y luego vi aquello”, o bien: “primero hice esto y luego hice aquello”. A menudo las observaciones guardaban un simple orden cronológico.
 - Este estilo descriptivo resultaba apropiado para la clase de ciencia sobre la que se escribía. De hecho, ese estilo directo de informar se emplea aún hoy en las revistas a base de “cartas al editor” o en los informes médicos sobre casos clínicos
- El científico siempre ha buscado cómo dar a conocer sus pensamientos. En el siglo XVII éstos intercambiaban sus ideas por medio de cartas; siendo este un método limitado pues no permitía conocer las diferentes posiciones que existían acerca de un fenómeno científico en estudio

¿Qué es un artículo científico?

- En general el artículo científico se define como un **informe escrito y publicado que describe resultados originales de una investigación**: *se escribe para otros no para mí.*
- El artículo científico, no es un escrito que el autor guarda para sí, sino que debe ser lo suficientemente claro como para que terceras personas capten el mensaje concreto que realmente se quiere transmitir. En otras palabras podemos resumir que, el artículo científico:
 - - Es un informe sobre resultados de una investigación científica,
 - - Se refieren a un problema científico.
 - - Los resultados de la investigación deben ser válidos y fidedignos.
 - - Comunica por primera vez los resultados de una investigación
- En la *Guía para la redacción* de artículos científicos publicados por la UNESCO, se señala, que la finalidad esencial de un artículo científico es comunicar los resultados de investigaciones, ideas y debates de una manera clara, concisa y fidedigna. Es por ello que para escribir un buen artículo científico hay que aprender y aplicar los tres principios fundamentales de la redacción científica:
 - - Precisión: el empleo de las palabras debe ser exacto y riguroso
 - - Claridad: léxico sencillo, evitando términos rebuscados y las frases ambiguas.
 - - Brevedad: utilizar solo las palabras y frases necesarias para la expresión. Evitando redundancia y las circunstancias
- Escribir un artículo científico no significa tener dotes especiales, sino requiere de destrezas y habilidades creativas que puede aprender cualquier investigador.

¿Cómo se organiza un artículo científico?

- Existen diferentes criterios sobre la organización del artículo científico y que el investigador puede tener en cuenta en el momento de redactarlo:
 - Algunos autores desagregan el apartado Conclusiones, mientras que otros lo consideran dentro de la Discusión.

Sistema IMRYD

- Introducción
- Metodología
- Resultados
- Discusión

Esquema 1

- Introducción
- Material y métodos
- Resultados
- Discusión

Esquema 2

- Resumen (Abstract): resume el contenido del artículo.
- Introducción: informa el propósito y la importancia del trabajo.
- Materiales y métodos: explica cómo se hizo la investigación.
- Resultados: presenta los datos experimentales.
- Discusión: explica los resultados y los compara con el conocimiento previo del tema.
- Literatura citada: enumera las referencias citadas en el texto.

¿Cuáles son las reglas a tener en cuenta para elaborar un artículo científico?

- - **Título:** debe quedar expresado en 15 palabras que describan el contenido del artículo en forma *clara, exacta y concisa*.
 - - Anotar hasta un máximo de seis autores según el orden de importancia de su contribución material y significativa a la investigación.
 - - Identificar la institución o instituciones donde se realizó la investigación
- - Incluir un **resumen** estructurado, que entre 150 y 300 palabras identifique de forma rápida y exacta el contenido básico del artículo.
- - **Introducción:** debe explicar el problema general, el de investigación, lo que otros escribieron sobre el mismo y los objetivos e hipótesis del estudio.
- - **Métodos:** describir el diseño de la investigación y explicar cómo se llevó a la práctica, justificando la elección de métodos y técnicas de forma tal que un lector competente pueda repetir el estudio.
 - - Presentar la descripción según la secuencia que siguió la investigación: diseño, población y muestra, variables, recogida de datos, análisis, etc.
- - **Presentar los resultados** del estudio mencionando los hallazgos relevantes (incluso los contrarios a la hipótesis), incluyendo detalles suficientes para justificar las conclusiones.

¿Cuáles son las reglas a tener en cuenta para elaborar un artículo científico?

- - Utilizar el medio de presentación más adecuado, claro y económico: preferiblemente el texto (en tiempo pasado), tablas y gráficos (auto explicativos) e ilustraciones (sólo las esenciales).
- - En la **discusión** mostrar las relaciones entre los hechos observados.
- - Establecer **conclusiones** infiriendo o deduciendo una verdad, respondiendo a la pregunta de investigación planteada en la introducción.
- - En la sección de agradecimientos, reconocer la colaboración de personas o instituciones que ayudaron realmente en la investigación, que colaboraron en la redacción del artículo o revisaron el manuscrito.
- - Enumerar las **referencias bibliográficas** según orden de mención en el texto y sólo obras importantes y publicaciones recientes (salvo clásicos).
 - - Excluir referencias no consultadas por el autor. Adoptar el estilo de Vancouver.
- - Incluir en forma de Apéndices la información relevante que por su extensión o configuración no encuadra dentro del texto.

1. El título

- El título debe ser corto, conciso y claro.
- Es aconsejable que el título sea escrito después de redactar el núcleo del manuscrito
 - (introducción, material-métodos, resultados y discusión).
- Los títulos pueden ser:
 - Informativos ("Alta incidencia de infartos de miocardio en fumadores")
 - Indicativos ("Incidencia del infarto de miocardio en fumadores").

2. ¿Cómo elaborar un resumen?

- Un buen resumen debe permitir al lector identificar, en forma rápida y precisa, el contenido básico del trabajo
- No debe tener más de 250 palabras y debe redactarse en pasado, exceptuando el último párrafo o frase concluyente.
- No debe aportar información o conclusión que no está presente en el texto, así como tampoco debe citar referencias bibliográficas. Debe quedar claro el problema que se investiga y el objetivo del mismo.
- Muchos lectores deciden si están interesados en el artículo una vez leído el resumen, por lo que la información que contiene debe ser la suficiente acerca de los objetivos, el método empleado, los principales resultados y las conclusiones.
- Dado que el resumen se publicará de forma independiente, éste debe ser claro y directo, de modo que no tenga que ser necesario acudir a información adicional para comprender las conclusiones del estudio.

2. ¿Cómo elaborar un resumen?

- En general, el Resumen debe:
 - - Plantear los principales objetivos y el alcance de la investigación.
 - - Describir la metodología empleada.
 - - Resumir los resultados
 - - Generalizar con las principales conclusiones.
- Los errores más frecuentes en la redacción del resumen son:
 - - No plantear claramente la pregunta
 - - Ser demasiado largo
 - - Ser demasiado detallado

3. Introducción

- - La Introducción es pues la **presentación de una pregunta**
- - ¿Porqué se ha hecho este trabajo?
- - El interés que tiene en el contexto científico
- - Trabajos previos sobre el tema y qué aspectos no dejan claros, que constituyen el objeto de nuestra investigación.
- - El último párrafo de la introducción se utilice para resumir el objetivo del estudio, la hipótesis.

4. Material y métodos

- Responde a la pregunta de "cómo se ha hecho el estudio".
- La sección de material y métodos se organiza en cinco áreas:
 - **1) Diseño:** se describe el diseño del experimento (aleatorio, controlado, casos y controles, ensayo clínico, prospectivo, etc.)
 - **2) Población** sobre la que se ha hecho el estudio. Describe el marco de la muestra y cómo se ha hecho su selección
 - **3) Entorno:** indica dónde se ha hecho el estudio (hospital, asistencia primaria, escuela, etc.).
 - **4) Intervenciones:** se describen las técnicas, tratamientos (utilizar nombres genéricos siempre), mediciones y unidades, pruebas piloto, aparatos y tecnología, etc.
 - **5) Análisis estadístico:** señala los métodos estadísticos utilizados y cómo se han analizado los datos.

5. Resultados

- Incluye las tablas y figuras que expresen de forma clara los resultados del estudio realizado por el investigador.
- Los resultados deben cumplir dos funciones:
 - 1) Expresar los resultados de los experimentos descritos en el Material y Métodos.
 - 2) Presentar las pruebas que apoyan tales resultados, sea en forma de figuras, tablas o en el mismo texto.
- El primer párrafo de este texto debe ser utilizado para resumir en una frase concisa, clara y directa, el hallazgo principal del estudio. Esta sección debe ser escrita utilizando los verbos en pasado.

6. Discusión

- La mayoría de los lectores irán después de leer el resumen (a pesar de que los expertos recomiendan que, tras leer el título, lo primero que hay que leer es el material y métodos) y la sección más compleja de elaborar y organizar.
- Algunas sugerencias pueden ayudar
 - Comience la Discusión con la respuesta a la pregunta de la Introducción, seguida inmediatamente con las pruebas expuestas en los resultados que la corroboran.
 - Comparar conclusiones propias con la de otros autores.
 - Escriba esta sección en presente ("estos datos indican que"), porque los hallazgos del trabajo se consideran ya evidencia científica.
 - Saque a la luz y comente claramente, en lugar de ocultarlos, los resultados anómalos, dándoles una explicación lo más coherente posible o simplemente diciendo que esto es lo que ha encontrado, aunque por el momento no se vea explicación. Si no lo hace el autor, a buen seguro lo hará el editor.
 - Especule y teorice con imaginación y lógica. Esto puede avivar el interés de los lectores.
 - Incluya las recomendaciones que crea oportunas, si es apropiado.
- Identificar necesidades futuras de investigación (perspectivas).
 - Y, por encima de todo, evite sacar más conclusiones de las que sus resultados permitan, por mucho que esas conclusiones sean menos espectaculares que las esperadas o deseadas.
 - No se debe caer en la tentación de establecer unas conclusiones universales, en primer lugar porque probablemente nuestro trabajo no sea más que otra modesta aportación y, en segundo lugar, porque todo estudio científico ha sido realizado en unas condiciones concretas y, si éstas se modificasen, también podrían variar los resultados obtenidos.

Literatura citada

- Las referencias cumplen dos funciones esenciales: testificar y autenticar los datos no originales del trabajo y proveer al lector de bibliografía referente al tema en cuestión.
- Las revistas varían mucho en la forma de tratar las referencias.
- Aunque hay una variedad casi infinita de estilos de referencias, la mayoría de las revistas científicas utilizan alguno de estos tres sistemas generales: nombre y año, numérico-alfabético y de orden de mención.
 - **Sistema de nombre y año.** Llamado a menudo sistema Harvard, fue muy popular durante muchos años y se sigue utilizando en muchas revistas. Su gran ventaja es la comodidad para el autor. Como las referencias no están numeradas, pueden añadirse o suprimirse fácilmente.
 - **Sistema numérico-alfabético.** Este sistema consiste en citar por número de referencias de una lista alfabética, es una modificación moderna del sistema nombre y año. La cita por números mantiene los gastos de impresión dentro de límites razonables; la lista alfabética, especialmente si es larga, resulta relativamente fácil de preparar para los autores y de utilizar para los lectores.
 - **Sistema de orden de mención.** El sistema de orden de mención consiste sencillamente en citar las referencias (por número) según el orden en que se mencionan en el artículo. A los lectores con frecuencia este modo de proceder les gusta porque pueden acudir rápidamente a la lista de referencias si lo desean, siguiendo el orden numérico a medida que las encuentran en el texto. Es un sistema útil para las revistas en que cada artículo contiene sólo algunas referencias.

Literatura citada

- Para la mención de revistas se indica el siguiente orden:
 - Nombre de los autores, hasta un máximo de seis, separados por comas, con su apellido y las iniciales del nombre sin puntos (excepto tras la última inicial del último autor). Si sobrepasa el número de seis, hay que escribir los seis primeros y añadir “et al.”, abreviatura de la expresión latina “et alii” que significa “y otros”. Si el autor es un comité, se debe poner el nombre del comité.
 - Título del trabajo, terminado con un punto.
 - Revista biomédica, en su expresión abreviada según aparece en el index medicus, a la que sigue, sin puntuación alguna inmediata.
 - Año de publicación, -punto y coma-, volumen, - abrir paréntesis-, número o mes del ejemplar (esto puede omitirse si la paginación del volumen es consecutiva), -cerrar paréntesis-, -dos puntos-, página del artículo la primera y la última, si bien la última página puede indicarse con sólo el último dígito si los primeros fueran iguales a los de la primera página.
 - Si se trata de capítulos de libros en los que varios autores han colaborado, se cita de la siguiente forma: - Autor(es) del capítulo. - Título del capítulo. - Autor(es) del libro (denominados “editores”, o título del libro). - Ciudad donde se ha impreso. - Editorial que lo ha publicado. - Año de publicación. - Páginas (primera y última) del capítulo. Un aspecto importante de considerar es que las referencias se citaran según la normativa exigida por la revista elegida. Salvo casos de publicaciones de gran relevancia histórica, las citas deben ser recientes, donde al menos el 70% de ellas no pueden superar a los 5 años en caso de una revisión.

Recomendaciones para mejorar el estilo de redacción

- Es necesario poner atención en la redacción a la construcción de párrafos que deben ser unidades de ideas y no de extensión.
- Se deben vincular párrafos para obtener una línea coherente de argumentos.
- Evitar descripciones poco concisas, exceso de retórica en la escritura, pero sobre todo el proclamar conclusiones no fundamentadas.
- Se apuntarán a continuación algunos de los errores gramaticales más frecuentes:
 - Utilizar mayúsculas para designar conceptos o palabras venerables, esto es lícito para literatura panfletaria no para proyectos de investigación (puede resaltarse un concepto con negrita o cursiva). Las mayúsculas se utilizan sólo para referirse personas física o morales.
 - Incluir en una sola frase excesivos interrogantes.
 - Es conveniente consultar el diccionario para utilizar correctamente cada término.
 - Abusar de expresiones en infinitivo.

Trucos para mejorar el lenguaje:

- Es recomendable no abusar del alargamiento de palabras.
 - Por ejemplo normativa, en vez de norma; totalidad, en reemplazo de todo; ejercer influencia, en vez de influir; recepcionar en vez de recibir, etc.
 - Sin embargo, no todos los alargamientos son caprichosos, a veces la lógica del lenguaje científico exige la conversión de un sustantivo en un abstracto. Así por ejemplo el sustantivo religión, puede ser transformado en algo graduable, por lo tanto medible, y se convierte en religiosidad.
- No anunciar lo que se va a decir, hay que empezar directamente. Los enunciados o comentarios de cuadros no deben llevar la antesala retórica de “podemos afirmar”, y pero aún, “estamos en condiciones de afirmar”. Esto es común en discursos políticos, que necesitan decir el mayor número de palabras con el menor número posible de ideas.
- No abusar del prefijo “pre”:
- Evitar adjetivos expresados como comparación.
- No componer oraciones con más de 30 palabras.
- No abusar del verbo en participio.
- Frase en forma pasiva: “la enfermedad es así percibida como ocasionada por un rasgo peligroso o por la acumulación de actos peligroso cometidos por un individuo enfermo” (23 palabras). Frase corregida: “se percibe la enfermedad como consecuencia del carácter o conducta arriesgada de los individuos” (16 palabras - se redujo tres casos de participio pasado).
- No confundir el significado de ciertas parejas de palabras que se parecen pero que tienen diferentes significado, ejemplos:
 - Transpolar (pasa por el polo) y extrapolar (proyectar la variable), revindicar (defender a un injuriado) y reivindicar (reclamar); mortalidad (fallecidos por habitante) y mortandad (cantidad extraordinaria de muertes).
- Huir de las palabras comodín.
- Evitar reiteraciones enfáticas.

Detalle gramatical.

- El uso de los tiempos verbales en las secciones se resumen en:
 - Resumen: pasado.
 - Introducción: presente.
 - Materiales y métodos: pasado.
 - Resultados: pasado.
 - Discusión: presente.

Tablas e ilustraciones

- Cuando la información se pueda presentar en el texto debe hacerse así.
- Tanto las Tablas como las ilustraciones son resultados y estarán incluidos, o referenciados, en la sección correspondiente.
- De todos modos, es una norma extendida que se incluyan al final del texto cuando el artículo es remitido para su evaluación.
- La norma general es que los resultados expuestos en forma de Tabla no sean presentados a su vez en la sección de Resultados o en forma de figuras.
- La elección del formato muchas veces es una cuestión de conveniencia, empleando la opción que de forma más clara y breve describa los resultados.
- Las tablas suelen emplearse para mostrar datos reiterativos pero éstas no tienen sentido si los mismos son idénticos en gran número de casos. Se incluirá la información en la sección de Resultados siempre que el contenido parcial o total de un cuadro o tabla pueda describirse fácilmente con palabras.

Tablas e ilustraciones

- La tabla tiene la ventaja de mostrar mejor los valores numéricos exactos con sus posibles interrelaciones, mientras que un gráfico expresa mejor la tendencia de los datos o patrones bien definidos.
- La tabla se utilizará cuando la precisión de los datos es importante y el gráfico cuando los datos presentan una tendencia definida o permiten resaltar una diferencia.
- Cada columna llevará un encabezamiento. Si una tabla ocupa más de una hoja se repetirán los encabezamientos en las hojas siguientes.
- El contenido será autoexplicativo y los datos que incluya no se repetirán en el texto ni en otras tablas o figuras.
- En el caso de tablas muy extensas se dividirán en varias partes, indicando en cada una de ellas que se trata de una continuación.
- Cuando se haya efectuado un estudio estadístico se indicará a pie de tabla la técnica empleada y el nivel de significación, si no se hubiera incluido en el texto de la tabla.

Tablas e ilustraciones

- La utilización de figuras puede ser indispensable para presentar procesos complejos o imágenes que costaría mucho esfuerzo describir con palabras.
- Las gráficas deben emplearse con cautela, siendo más adecuadas cuando se quiera destacar un resultado o éste quede mejor expresado en dicho formato.
- Dentro de lo que "no se debe hacer", evitaremos las gráficas tridimensionales de barras u otro tipo de representación que inicialmente era bidimensional ya que son más difíciles de "leer". También evitaremos crear gráficas engañosas manipulando la escala y que hagan parecer que dos valores muy próximos parezcan distintos.
- Tampoco emplearemos gráficas en color dado que si consideramos que son necesarios para diferenciar los diferentes grupos es probable que otro tipo de representación, por ejemplo, una tabla, sea más adecuado. Cuando empleemos sombras o tonos de gris, estos deben ser lo suficientemente distintos como para diferenciarlos. Es más sencillo emplear el blanco, el negro y alguna trama de las disponibles en la mayoría de programas de ordenador.
- Las leyendas de las gráficas deben contener la suficiente información como para ser interpretadas correctamente sin tener que acudir al texto principal.
- Antes de incluir una imagen en un artículo científico debemos considerar su utilidad para el texto que se presenta. El proceso de impresión puede modificar la calidad de las imágenes-por lo que éstas deben ser de gran calidad. Otras veces la impresión sólo puede realizarse en tonos de gris, pudiendo perderse gran parte de la información.
- Aspectos a tener en cuenta son el recorte y encuadre de las mismas, ya que es posible que no toda la imagen sea relevante. Muchas publicaciones recomiendan un tamaño fijo que coincide en anchura con la de la columna del artículo definitivo.
- Cuando una imagen pueda "leerse" en varias orientaciones, siempre debemos indicar cuál es la orientación correcta.
- Los autores han de seleccionar aquellas ilustraciones que contribuyan a una mejor comprensión del texto y representen más fielmente los datos.
- No se deben manipular para beneficiar una determinada alternativa.
- Se numerarán todas las figuras y se presentarán individualmente en hoja aparte. Si no es obvio, se indicará con una flecha la orientación de la figura.

Ensayos clínicos y casos clínicos

- La estructura planteada hasta ahora es aplicable tanto a estudios "experimental" porque normalmente introducimos una variable, por ejemplo, un tratamiento distinto, que nos permite valorar la eficacia del mismo frente a otro tratamiento estándar.
- En este tipo de estudios deben definirse en el primer caso criterios de inclusión y exclusión de pacientes.
- Un estudio retrospectivo es aquel que está basado en la revisión de una serie de casos acumulados durante un periodo de tiempo.
 - Al ser casos antiguos, normalmente la recogida de información no ha podido determinarse en función de los objetivos del estudio, dado que éste, no se planteó entonces.
 - En los resultados se expondrán los datos clínicos más relevantes, y tras la discusión, las conclusiones serán las más útiles desde el punto de vista clínico o las interpretaciones derivadas directamente de la evaluación de los casos. Algunos estudios retrospectivos pueden consistir en una descripción de una extensa relación de casos sin que se establezca una comparación de técnicas.
 - Difieren de los casos clínicos en el número elevado de pacientes estudiados.
- El estudio prospectiva es aquel donde nos planteamos "a priori" una hipótesis incluyendo a los pacientes en el estudio a partir de ese momento.
 - Los estudios prospectivos permiten definir mejor las variables y los grupos y suelen requerir un menor número de pacientes o, dicho de otro modo, permiten obtener resultados más fiables empleando el mismo número de casos.

7. Conclusiones

- Secreto 1:
 - Es importante mantener consistencia en el tamaño de la fuente (letras), en los márgenes, en los espacios entre líneas y en los tamaños y formatos de tablas y figuras. Todo debe ser nítido y claro.
- Secreto 2:
 - Escoger bien el mensaje. Todos los elementos del artículo deben apuntar al mensaje central y el mensaje central deriva de los datos. De modo que se deben mirar los datos y decidir que historia se va a contar, que es lo nuevo y que se ha demostrado. Luego contar la historia con figuras y tablas gastando horas y días jugando con ellas. Meta: el mensaje principal debe estar representado con tablas y figuras.
- Secreto 3:
 - Ponerse en el lugar del lector. El primer lector es: el revisor y luego el editor.
 - La mayor parte de los revisores y editores, primero leen el título y una mirada de reojo a los autores.
 - Luego leen la conclusión del resumen o el resumen entero. La mayor parte de los buenos revisores, inmediatamente pasa a las figuras y tablas.
 - De modo que se pierden muchas aceptaciones y por tanto lectores, por malos títulos, malos resúmenes y falta de figuras y tablas.
 - Por último, a riesgo de omitir puntos importantes, se deben chequear todos los puntos anteriores con el fin de corregir errores. Las consideraciones expuestas en este artículo sólo constituyen una guía para profesionales del área biomédica, y sólo el ejercicio repetitivo de escribir artículos científicos, constituirá la base central y experiencia que cada profesional necesita.

8. Bibliografía

- La bibliografía se citará según la normativa exigida por la revista elegida o la Editorial científica.
- Por ello existen diferentes normas reconocidas internacionalmente y que deben ser tenidas en cuenta por el investigador.
- El nivel de actualización del artículo científico, se determinará atendiendo a las bibliografías consultadas y que se encuentren en los últimos 5 años de publicación.

A nighttime photograph of a city square. In the center is a tall, ornate stone monument topped with a statue of a woman. At the base of the monument is a fountain with several water jets. The square is surrounded by multi-story buildings with various architectural styles, including stone and plaster facades. Streetlights illuminate the scene, and a few cars are visible in the background. The word "Gracias" is overlaid in white text in the upper center of the image.

Gracias
