

# Educación continua: El artículo científico original.

[Continuing education: The original scientific article.]

## **Autores:**

Prof. Dr. Spinelli, Osvaldo Mateo [1]  
Dra. Pira, Giovanna [2]  
Dra. Ena, Sara [3]  
Dra. Fittipaldi, Mónica Elsa [4]  
Prof. Dr. Avila, Rodolfo Esteban [5]  
Lic. Bibl. y Doc. Roselló, María Victoria [6]

## **Dirección de Contacto:**

Dr. Osvaldo M. Spinelli. Departamento de Informática Médica y Telemedicina de la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata. Calle 60 y 120 (CP:1900), La Plata, Argentina.  
E-mail: [ospineli@gmail.com](mailto:ospineli@gmail.com)  
Skype: Osvaldo Spinelli

## **Fecha de recepción:**

13/07/2014

## **Fecha de aprobación:**

20/08/2014

[1] Jefe del Departamento de Informática Médica y Telemedicina de la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Profesor Titular del Área de Capacitación en Informática Médica de la facultad de Ciencias Médicas de la Univ. Nacional de La Plata, Argentina. Prof. Titular de la Cátedra de Patología de la Facultad de Odontología de la Univ. Católica de La Plata.  
[2] Dipartimento di Scienze Biomediche, Facoltà di Medicina. Università degli Studi di Sassari, Sardegna, Italia.  
[3] Dipartimento di Scienze Biomediche, Facoltà di Medicina. Università degli Studi di Sassari, Sardegna, Italia.  
[4] Jefe de Sala de Evaluación. Dirección Asociada de Planificación. Instituto de Hemoterapia de la prov. de Buenos Aires.  
[5] Docente post-grado de Informática Médica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.  
[6] Biblioteca "Dr. Aníbal. E. Inchausti". Sociedad Odontológica de La Plata.

## **RESUMEN**

El artículo científico original proporciona un método para que los científicos puedan comunicarse con otros científicos sobre los resultados de sus investigaciones. El propósito de esta segunda parte de Educación Continua es dar una breve guía con consejos para ayudar al proceso de una mejor redacción científica y delinear los principios de la escritura y la edición. Escribir un artículo científico en una revista revisada por pares es un proceso exigente que requiere tiempo y habilidad.

El artículo científico que informa sobre una investigación original incluye tres partes importantes: preliminares, cuerpo principal y parte final. El cuerpo principal debe seguir una estructura estándar resumido por el acrónimo IMRAD: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión / conclusión.

Cada sección tiene su propio estilo de la estructura y lenguaje de presentación. Se explica la importancia del empleo de tablas y figuras y se analizan otras secciones relevantes como la autoría, afiliación, conflicto de intereses y referencias.

## **SUMMARY**

Scientific research articles provide a method for scientists to communicate with other scientists about the results of their research. The purpose of this second part of Continuing Education is to give a brief guide with tips to aid the process of better scientific writing and outline the principles of writing and publishing. Writing a scientific article in a peer-reviewed journal is a demanding process that requires time and skill.

The paper reporting original research includes three important parts: preliminary, main body and final part. The main body should follow a standard structure summarized by the acronym IMRAD: Introduction, Methods, Results, and Discussion / Conclusion.

Each section has its own style of structure and language of presentation.

The significance of tables and figures is also explained and others relevant sections as authorship, affiliation, conflict of interest and references are also analyzed.

## PALABRAS CLAVE

Palabras claves en base a los descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS): Publicaciones periódicas; publicaciones; Políticas Editoriales; Edición/normas; Escritura/normas.

## KEY WORDS

Key Words using MeSH terms of the MEDLINE/PubMed database: Serial publications; publications; Education, Medical, Continuing; Editorial Policies, Edition/standards; Writing /standards.

## EL ARTÍCULO CIENTÍFICO

El artículo científico es un Informe original escrito y publicado que describe los resultados de una investigación en un área determinada del conocimiento <sup>(1)</sup>.

## EL ARTÍCULO CIENTÍFICO ORIGINAL

De los distintos tipos de artículos que forman parte del contenido de una revista científica (journal), el artículo científico original es el de mayor importancia y se caracteriza por presentar un avance en distintos campos de la ciencia. Proporciona información científica nueva basada en los resultados válidos y fidedignos de una investigación clínica o experimental original. En estos artículos se responde a una hipótesis o a una pregunta de investigación claramente formulada a través de la aplicación de un protocolo de investigación <sup>(1)</sup> y al igual que los otros tipos de artículos serán revisados por un grupo de expertos en el tema denominados revisores o árbitros (peer reviews).

## ESTRUCTURA DE UN ARTÍCULO CIENTÍFICO ORIGINAL

Todo artículo científico original tiende a seguir un formato general y estandarizado, ordenado cronológicamente con las ideas, hallazgos y resultados del proceso de investigación. Este formato (que sigue en parte la retórica Aristotélica) es considerado la manera más eficiente de comunicar de forma uniforme, lógica y metodológica a la comunidad científica los resultados obtenidos. Le permite al lector la interpretación y reproducibilidad de todo el proceder de la investigación como así también donde poder encontrar un tipo específico de información <sup>(2)</sup>.

Para comprender e interpretar un artículo científico es necesario conocer su estructura. En su manera más básica un artículo se halla compuesto por tres partes fundamentales denominadas en orden cronológico:

1. Parte preliminar o Preliminares.
2. Cuerpo del artículo.
3. Parte final.

Cada una de estas partes se halla integrada a su vez por diversas secciones, y aunque la cantidad y nombre de las mismas puedan presentar ligeras variaciones dependiendo del journal y la disciplina a la que pertenece, siempre se trata de mantener la misma estructura básica y secuencia lógica.

**1. Parte preliminar:** Le permite al lector y al encargado de realizar el proceso de revisión saber de qué trata el artículo, quién o quienes participaron en la redacción del mismo, cuál es el autor que asume la responsabilidad de lo escrito y la afiliación institucional donde se realizó la investigación. Esta parte que antecede al cuerpo del artículo se halla compuesta por seis secciones denominadas:

- 1.01. Título.
- 1.02. Nombre del Autor o Autores (Byline Authors)
- 1.03. Autor de Correspondencia.
- 1.04. Afiliación.
- 1.05. Resumen.
- 1.06. Palabras Clave.

**2. Cuerpo o texto principal:** Es el núcleo esencial del artículo y se halla constituido por las siguientes secciones <sup>(3)</sup>:

- 2.01. Introducción.
- 2.02. Materiales o Materiales y Método.
- 2.03. Resultado o resultados.
  - 2.03.1. Tablas y Figuras.
- 2.04. Discusión.
- 2.05. Conclusión.

**3. Parte final:** Está compuesta por:

- 3.01. Referencias bibliográficas o Bibliografía.
- 3.02. Agradecimientos.
- 3.03. Declaración de conflictos de interés.

## 1. PARTE PRELIMINAR

### 1.01. Título

El título es lo primero en leerse y junto con el resumen son las partes más visibles de un artículo, por lo tanto deben atraer la atención de los potenciales lectores (es el equivalente a una tarjeta de presentación). Robert Day define al título como: el menor número de palabras que describen adecuadamente el contenido de un artículo <sup>(1)</sup>. Por lo tanto el título debe reflejar en forma sintética, clara y coherente el tema principal que trata el artículo, debe ser escrito con una sintaxis adecuada evitando el empleo de palabras o términos ambiguos <sup>(4-5,6)</sup>, debe comenzar con el tema que trata el artículo y no debe contener abreviaturas o nombres patentados <sup>(1)</sup>. Muchas bases de datos electrónicas como MEDLINE / PubMed utilizan las palabras del título y el resumen para mostrar los resultados de una búsqueda <sup>(7)</sup>. El título ejerce una fuerte influencia sobre el lector el cual valorará la posibilidad de lectura del resumen o la totalidad del artículo <sup>(8)</sup>. La longitud del título puede ser variable pero se recomienda que no posea más de 12 palabras, sin embargo existiría una fuerte asociación entre el aumento de la longitud del título y el índice de citas ya que los artículos más citados tienen más del doble de palabras en el título que los menos citados <sup>(9)</sup>.

De acuerdo a la forma en que es redactado el título, estos pueden ser clasificados en cuatro tipos <sup>(10-11)</sup>:

**Títulos declarativos:** Informan acerca de los resultados o conclusiones presentados en el artículo.

Ejemplo: *Glucocorticoid-induced apoptosis in lymphoid organs is associated with a delayed increase in circulating deoxyribonucleic acid. Apoptosis. 2003 Mar;8(2):171-7.*

**Títulos descriptivos o neutros:** Informan de que trata el artículo o cual es el tema principal.

Ejemplo: *Virtual room of gastroenterology. Acta Gastroenterol Latinoam. 2010 Dec;40(4):367-72.*

**Títulos interrogativos:** Presentan el tema que trata el artículo en forma de pregunta.

Ejemplo: *Can breast cancer Hsp 27 (Heat Shock Protein 27000) expression influence axillary lymph node status? Breast. 2001 Apr;10(2):179-81.*

**Títulos compuestos:** Es una combinación de los anteriores pero separados por signos de puntuación como el guión, signo de interrogación, comillas, paréntesis, dos puntos, etc.

Ejemplo: *Tyrosine kinase receptor status in endometrial stromal sarcoma: an immunohistochemical and genetic-molecular analysis. Int J Gynecol Pathol. 2012 Nov;31(6):570-9.*

## 1.02. Nombre del Autor o Autores.

La sección correspondiente al nombre del autor o los autores corresponde a la línea que se halla ubicada inmediatamente debajo del título del artículo (Byline Authors). Respecto a la manera de escribir el nombre del autor la forma preferida es comenzar con el primer nombre, seguido de la inicial/es en caso de corresponder y por último el apellido; con esta forma de redacción se reduce la probabilidad de error de identidad. Ser autor de un artículo tiene importantes implicancias tanto académicas como sociales y financieras, pero por otro lado implica responsabilidad y la necesidad de rendir cuentas de los trabajos publicados, de ahí la importancia de la definición de autoría. De acuerdo a las recomendaciones del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) la autoría de un artículo se debe basar en cuatro criterios (12): 1- El autor debe haber realizado sustanciales contribuciones para la realización o el diseño del trabajo o en la adquisición, análisis o interpretación de los datos. 2- El autor debe haber participado en la redacción del trabajo o en la revisión crítica del contenido. 3- El autor debe haber aprobado la versión final que se publicará. 4- El autor debe estar de acuerdo en ser responsable de todos los aspectos de la obra para garantizar que las cuestiones relativas a la exactitud o integridad de cualquier parte de la misma se investiguen y se resuelvan adecuadamente.

Los artículos científicos originales generalmente son escritos por más de un autor

sobre todo en aquellos casos en los que están involucrados varios grupos de trabajo, laboratorios o instituciones. Cada revista tiene sus propios criterios en cuanto a la cantidad y lo más común es que no sean más de seis (13). La sección de agradecimientos es una buena alternativa para reconocer aquellos individuos que colaboraron o ayudaron en el desarrollo de la investigación pero que no califican para formar parte de la autoría.

Los trabajos de autores múltiples generan una situación muy particular referente al orden de mención o aparición en la lista de autores. El Manual de Publicaciones 2010 de la American Psychological Association (APA) informa claramente sobre la asignación de crédito por la autoría y el orden de mención (14). La secuencia de los nombres de los autores de un artículo debe reflejar la relativa contribución científica o profesional de los mismos, independientemente de su posición académica. Como regla general se acepta que el nombre del principal contribuyente o quien ha realizado la mayor parte del trabajo debe ir primero, seguido de los nombres de aquellos autores en orden decreciente de contribución.

Respecto a la posición como último autor en muchas disciplinas esta ubicación está dotada de un estatus especial y puede incluso hasta competir con la posición del primer autor. Muchas veces por convención o tradición la posición del último autor está reservada para el jefe del laboratorio o la institución donde se realizó el estudio pero que realizó un aporte sustancial en el liderazgo y la dirección estratégica del mismo. Actualmente no existe una política universal que indique el orden de los autores en publicaciones de investigación biomédicas sobre todo en lo referente a la ubicación del último autor, las indicaciones varían de acuerdo a los países y a las especialidades. Sin embargo, los criterios del ICMJE son muy claros diciendo que por el solo hecho de ser jefe o director o haber obtenido una financiación no es razón para ser autor (15-16).

## 1.03. Autor de correspondencia.

Es también denominado Autor Correspondiente o Corresponding Author en inglés y es el autor o uno de los coautores del artículo cuyos datos de contacto figurarán impresos en el mismo. En estos datos deberán figurar el nombre completo, la dirección postal, la dirección de correo electrónico y en algunos casos el teléfono. El autor de correspondencia se halla ubicado en la lista de

autores ocupando el primero o el último lugar (17) y es el principal responsable de la comunicación con el comité editorial de la revista científica a la que se ha enviado el artículo. Su función es la de responder a todos los requerimientos administrativos del comité como así también a los pedidos de copia (reprints) que soliciten los lectores. Es el encargado de representar al resto de los autores y mantenerlos informados sobre el estado en que se encuentra el artículo enviado a publicar (aprobado, rechazado, modificaciones a realizar o cualquier decisión que tome el comité científico durante el proceso de revisión).

## 1.04. Afiliación.

No sólo los autores están involucrados en la realización de un trabajo científico, las universidades u otras instituciones como hospitales y centros de investigación cumplen una función importante como por ejemplo en el aporte de los fondos para subsidiar la investigación, de ahí la necesidad de documentarlas. La afiliación se refiere a la institución de pertenencia del autor o autores en la que se realizó o se financió la investigación. En el caso de múltiples autores deberá indicarse claramente con qué departamento e institución cada autor está afiliado utilizando números en superíndice que se corresponderá con la afiliación de cada uno.

La dirección deberá ser enumerada en el mismo orden que los autores y las afiliaciones deberán incluir departamento, universidad u organización, ciudad y país. Si la dirección actual del autor difiere de aquella en la que se realizó el trabajo, esa dirección se debe indicar en forma de nota dentro del artículo.

Algunas editoriales pueden solicitar información adicional como número de teléfono, dirección de correo electrónico o número de fax.

## 1.05. Resumen.

El resumen y el título es lo primero que se lee de un artículo, ya sea por parte del equipo editorial de la revista a la que se envía a publicar o por los pares evaluadores encargados de la revisión (peer review). La lectura del resumen permite reconocer la importancia y la pertinencia del artículo y ayuda a decidir al lector a seguir adelante o no con el artículo completo. Es una síntesis breve y exhaustiva en donde deben reflejarse los contenidos principales del artículo con precisión.

Se debe mantener un control en el número de palabras empleadas ya que la mayoría de los journals son estrictos en cuanto al límite permitido (normalmente entre 200 y 300 palabras) (7,18-19).

Debe proporcionar un sumario conciso de los objetivos, la metodología, los principales resultados y las conclusiones del estudio y nunca debe mencionar información o conclusiones que no figuran en el artículo. El resumen se debe escribir en pasado ya que se refiere a un trabajo ya realizado, utilizando frases cortas y con un lenguaje sencillo sin utilizar abreviaturas, acrónimos o símbolos (1).

Es recomendable que en la elaboración del mismo figuren palabras clave empleadas en cada sección del artículo.

Los resúmenes pueden ser clasificados de distintas formas, una de ellas es en base al tipo de información que contienen, así tenemos:

**Resumen Indicativo (también denominado descriptivo):**

Contiene información descriptiva sobre el tema o el alcance del trabajo en forma cualitativa pero no brinda detalles sobre resultados, conclusiones o recomendaciones. Es como una guía o tabla de contenidos de un artículo que no brinda detalles pero le facilita al potencial lector decidir leer el artículo completo. Este tipo de resumen es utilizado en artículos que no contienen información sobre la metodología empleada o los resultados obtenidos, como por ejemplo en artículos de revisión. Son más fáciles de redactar que los resúmenes informativos e insumen menos tiempo para elaborarlos (20). (Fig. 1)

**Resumen Informativo:**

Es el más común de los resúmenes y es utilizado principalmente para artículos de investigación experimental, ensayos clínicos, encuestas, etc. Este tipo de resumen describe brevemente el propósito, los métodos, hallazgos o resultados y conclusiones utilizando información cuantitativa. Como una evolución y mayor desarrollo del resumen informativo surge el resumen estructurado que contienen los datos más importantes del artículo y está basado en el formato estándar IMRAD (*Introduction, Methods, Results, And Discussion*).

Los resúmenes estructurados comenzaron a ser usados a finales de los 80' y principios de los 90' con la finalidad de informar mejor a los lectores y ayudarlos en la selección de artículos clínica y metodológicamente válidos, para mejorar la búsqueda y

recuperación bibliográfica informatizada y para facilitar la revisión por los pares evaluadores (21). (Fig. 2)

**Resumen Indicativo - Informativo:**

Este resumen combina elementos cualitativos y cuantitativos. Establece las principales conclusiones y resultados y además brinda información general sobre la investigación y está diseñado para condensar la totalidad del artículo.

**Resumen Crítico:**

Es una evaluación crítica de un documento donde se expresan puntos de vista sobre la calidad de un trabajo y se lo compara con otros trabajos en el mismo campo.

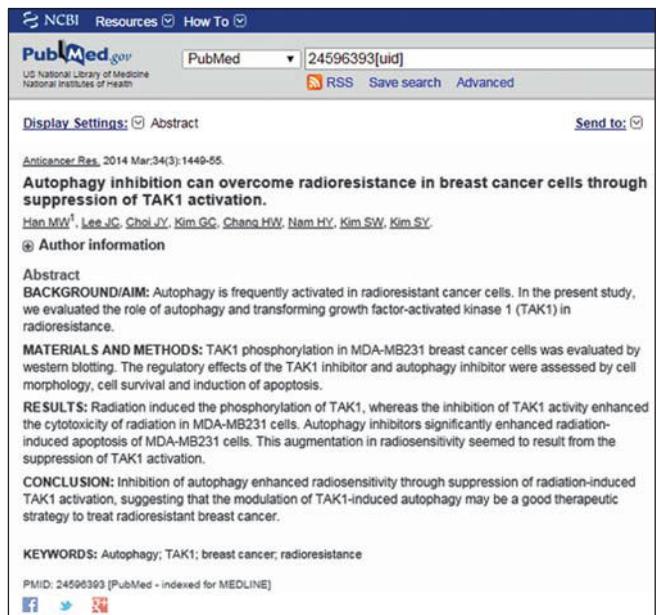
**1.06. Palabras Clave.**

Las palabras clave o *key words* generalmente se hallan ubicadas después del resumen o al pie de la primera página y son requeridas para la mayoría de las publicaciones, también se las denominan descriptores o *subject headings*. Consisten en una lista de palabras o frases cortas dispuestas en orden alfabético que describen el contenido o concepto principal y los campos de interés del artículo, su número es variable dependiendo de los requerimientos de la revista, pudiendo ser de 3 a 10 (22-23). El empleo de una palabra clave apropiada incrementa la probabilidad que el artículo pueda ser recuperado eficazmente por un investigador o por los

Fig. 1: Ejemplo de Resumen Indicativo (descriptivo) en la Base de Datos MEDLINE/PubMed.



Fig. 2: Ejemplo de Resumen Informativo (estructurado) en la Base de Datos MEDLINE/PubMed.



servicios de indización de bases de datos especializadas como MEDLINE / PubMed, Scopus o la Biblioteca Virtual en Salud. Muchas editoriales especifican que no deben ser usadas como palabras claves las palabras usadas en el título y en el caso que dos palabras claves tengan el mismo significado pueden usarse una en el título y otra en la lista (24). La lista de palabras debe estar en el idioma en que se publica el artículo y en inglés. Los autores pueden seleccionar sus palabras claves en inglés de la base de datos MeSH (*Medical Subject Heading*) de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. Esta base de datos posee un vocabulario controlado o tesauruso usado por MEDLINE/PubMed para la indización de los artículos de las revistas científicas (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>). Para seleccionar palabras clave en español se debe utilizar los DeCS (Descripciones en Ciencias de la Salud) de la Biblioteca Virtual en Salud (<http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>).

## 2. CUERPO O TEXTO PRINCIPAL

Las primeras revistas científicas publicaban artículos en un formato descriptivo, donde un autor informaba de manera descriptiva que fue lo primero que hizo, que vio o que sucedió siguiendo un simple orden cronológico carente de estructura. Recién a partir de la segunda mitad del siglo XIX con el avance de la ciencia y con ella del método científico surge el principio de la reproducibilidad de los experimentos el cual se convirtió en un principio fundamental de la filosofía de la ciencia (1). Ahora los artículos científicos debían ser redactados siguiendo una forma y estilo estereotipado y una estructura estándar conocida actualmente como IMRAD. IMRAD es el acrónimo utilizado para designar a las cuatro secciones que componen el cuerpo o texto principal de un artículo: Introducción, Materiales y Método, Resultados y Discusión. Esta estructura fue propuesta a mediados de los años 60 por el científico británico Sir Austin Bradford Hill con la finalidad de mejorar la comprensión y claridad de las publicaciones, organizando su contenido y evitando repeticiones, para lograr esto todo artículo científico o investigación debía responder a cuatro preguntas (conocidas como "the Bradford Hill questions") (25-26): **¿Por qué se hizo?:** Introducción, **¿Qué se hizo?:** Materiales y método, **¿Qué se encontró?:** Resultados y **¿Qué significan los resultados?:** Discusión (27).

### 2.01. Introducción.

En esta sección del artículo se introduce el trabajo y por lo general contiene hasta el 15% de la totalidad de las palabras del artículo (28).

La introducción es la manera en la que el autor sitúa su trabajo de investigación en el contexto de los resultados científicos conocidos hasta ese momento y estimula el interés del lector (6).

La introducción contiene información esencial, pertinente y concisa sobre los avances y el estado de la temática del objeto de investigación (*state of the art*), dicha información no tiene por qué ser muy detallada ya que el autor aportará las referencias bibliográficas apropiadas de las mismas. En la introducción se debe responder a la primera de las preguntas de Bradford Hill: **¿Por qué se hizo?**, por lo tanto se exponen los motivos que llevaron a realizar el estudio, cuáles son los puntos que hasta ahora no se conocen o no han sido completamente aclarados y luego se describe claramente el propósito del estudio o trabajo. Es recomendable no anticipar datos ni conclusiones, aunque algunos autores describen en pocas palabras en la parte final de la introducción los resultados más importantes de su trabajo (29-30).

### 2.02. Materiales o Materiales y Método.

Esta sección debe redactarse con claridad y precisión y debe proporcionar toda la información necesaria para asegurar la reproducibilidad del trabajo.

En algunos casos no es necesario entrar en detalles muy finos a menos que se utilicen métodos poco conocidos o muy críticos (6). Los tres pasos fundamentales que el autor tiene que seguir son: descripción del área del trabajo (animal, vegetal, humanos), el tipo de material o equipos utilizados y la metodología empleada para el análisis de los datos con un eventual análisis estadístico (4).

En algunos casos se puede hacer referencia a un artículo publicado anteriormente con el fin de hacer que esta sección sea más breve (31). Es fundamental tener en cuenta que en aquellos casos en los que se trabaja con muestras de humanos y animales es obligatorio tener la aprobación del Comité de Ética de la institución en la que se realiza la investigación.

Sin su aprobación ningún trabajo científico podría ser publicado en revistas científicas "respetables" (32).

### 2.03. Resultado o resultados.

Esta sección debe seguir a la de materiales y método y es la más importante de todo trabajo científico ya que en ella se informa solamente de los resultados de la investigación o estudio realizado y si se recopiló una nueva evidencia o se logró un nuevo aporte al conocimiento científico (18). Los datos de los resultados deben ser presentados de una manera organizada y siguiendo una secuencia lógica (en el orden en que fueron descriptos en la sección precedente) y haciendo énfasis en los de mayor relevancia (29). La descripción debe ser objetiva, clara y concisa sin sesgo, análisis o interpretación de los resultados y generalmente redactada en tiempo pasado (33).

Es importante que el resultado para cada punto o ítem mencionado en la sección de materiales y métodos aparezca en la sección de resultados. También hay que considerar la situación inversa, no se debe informar de resultados de elementos no incluidos en sección de materiales y métodos (5). Los datos numéricos deberán ser analizados mediante pruebas estadísticas apropiadas. Muchas veces la sección de resultados posee demasiada información o datos, en estos casos una manera de ahorrar texto y de poder comunicar al lector de una forma más eficiente y efectiva los resultados o hallazgos es mediante el empleo de elementos visuales.

La representación visual de esta información puede ser de dos tipos: tabular y no tabular, la primera como dice su nombre es el empleo de tablas mientras que la segunda está correspondiente al uso de figuras (34). Bajo el término figura se incluye todo tipo de material no tabular como por ejemplo: gráficos, fotografías, dibujos, diagramas e imágenes digitales (35).

#### 2.03.1. Tablas y Figuras.

Las tablas y gráficos son útiles para organizar y resumir gran cantidad de datos; en caso de utilizarlos no se debe repetir la información y datos numéricos en el texto del artículo. Las tablas se usan generalmente cuando se desea mostrar valores numéricos exactos con sus interpretaciones. Por sí misma la tabla debe ser fácil de comprender sin necesidad de recurrir al texto del artículo para poder interpretarla y deben ser diseñadas de forma que puedan ser leídas en forma horizontal de izquierda a derecha (13). Las tablas tienen que estar subtítuladas de forma clara y explícita de manera que puedan ser fácilmente interpretadas incluso

sin la lectura completa del texto y las filas y columnas deben poseer un encabezamiento que describa su contenido <sup>(6)</sup>. Los gráficos son más apropiados para la visualización de tendencias, asociaciones o patrones visuales de datos numéricos y pueden ser de distintos tipos. Los gráficos circulares o de torta muestran toda la información en una torta o círculo (100 %) y son útiles para ver un porcentaje de participación; los gráficos de barras muestran los datos en forma de columnas y son útiles para realizar comparaciones entre diferentes elementos mientras que los gráficos de línea emplean una línea que muestra por ejemplo la evolución de valores o cambios en función de una variable (por ejemplo: tiempo).

Tanto las tablas como las figuras deben poseer una clara relación con el texto del artículo y deben estar correctamente referenciadas en orden cronológico, pero numeradas en secuencias separadas <sup>(36)</sup>. Cuando se empleen imágenes digitales ya sean diagnósticas o analíticas se deberán considerar tres aspectos: 1 - La resolución de las imágenes deberá permitir visualizar todos los detalles de las mismas. En el caso de imágenes en escala de grises o en color la resolución no deberá ser inferior a 300 dpi (puntos por pulgada). 2 - Es recomendable utilizar el formato de archivo de imagen TIFF (*Tagged Image File Format* - Formato de archivo de imágenes con etiquetas) que trabaja con un algoritmo de compresión sin pérdida; de no ser posible queda como alternativa el formato JPG (*Joint Photographic Experts Group* - Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía) de máxima calidad pero este formato emplea un algoritmo de compresión con pérdida (se elimina información de la imagen que es considerada innecesaria). 3 - Considerar al momento de enviar a publicar imágenes a color el modo o formato color permitido por la revista. Las imágenes visualizadas en la pantalla de un monitor de computadora se muestran en modo RGB (Rojo, Verde y Azul), mientras que para el proceso de impresión a cuatro colores se utilizan las tintas Cian, Magenta, Amarillo y Negro, conocido como modo color CMYK. Debido a que la gama de colores que se obtiene en modo CMYK es limitada, la conversión de RGB a CMYK puede afectar la apariencia de las imágenes. Es muy importante leer las instrucciones para los autores de la revista en la que se publicará ya que cada una posee una política determinada en cuanto a la cantidad y número de tablas y figuras y a los requerimientos para las imágenes digitales <sup>(37)</sup>.

## 2.04. Discusión.

La discusión es la parte más importante del artículo y la más difícil de redactar ya que es donde el autor analiza de manera crítica su trabajo.

En esta sección se deberá explicar e interpretar los resultados obtenidos en base a las preguntas o hipótesis planteadas en la sección de introducción, cómo estas fueron demostradas por la nueva investigación y por qué los resultados obtenidos son importantes.

La Discusión siempre está enlazada a la Introducción pero como ambas secciones están separadas por otras (Materiales y método y Resultados) a veces es aceptable comenzar con la redacción de un corto párrafo que plantea nuevamente la pregunta o el propósito del estudio <sup>(38)</sup>. En la discusión la información que se brinda debe ser clara, concisa y objetiva y lo más breve posible, se deberá evitar la reiteración y descripción de los resultados y aquellos comentarios que carezcan de relevancia o se presten a una mala interpretación.

En el caso de haber surgido problemas o limitaciones estos deberán ser comentados y hacer sugerencias para mejorarlos. La discusión debe terminar con un corto resumen sobre las implicancias de los resultados y como estos apoyan al conocimiento o comprensión del tema investigado y en el caso de corresponder, se pueden incluir recomendaciones para una investigación futura.

## 2.05. Conclusión.

La finalidad de la conclusión es ayudar al lector a comprender la importancia del artículo que han terminado de leer.

En esta sección se resumen los resultados más significativos del estudio objeto del artículo científico en unas pocas frases, uniendo lo que se ha reportado en las secciones de Resultados y Discusión con los objetivos del estudio <sup>(19,26)</sup>.

Las conclusiones deben basarse en resultados irrefutables para evitar posibles deducciones infundadas e inconsistentes <sup>(6)</sup>. Este párrafo debe ser escrito de una manera sencilla y concisa, ya que en muchos casos el interés del artículo se deriva de la primera lectura del Resumen y Conclusiones. Al final se puede poner en evidencia las perspectivas o las futuras aplicaciones de este trabajo <sup>(29)</sup>.

En muchas revistas científicas la sección de Conclusión se halla incorporada a la sección de Discusión <sup>(39)</sup>.

## 3. PARTE FINAL

### 3.01. Referencias bibliográficas o Bibliografía.

Las referencias son una lista organizada de los trabajos citados (referenciados) dentro del artículo y ubicada generalmente al final del mismo, garantizando la rigurosidad y la naturaleza científica del trabajo realizado. Esta lista está compuesta por todas las fuentes de información (libros, artículos científicos, páginas web, etc.) que fueron consultadas por el autor para la elaboración del manuscrito e investigar sobre un tema en particular. El autor identifica en el texto, tabla o leyenda la cita de la referencia en orden consecutivo, de la primera a la última de acuerdo a como van apareciendo en el manuscrito <sup>(40)</sup>. En este caso la cita consiste en un número arábigo entre paréntesis y en posición superíndice ubicado al final de un párrafo del que se ha extraído alguna información. Este número o cita tiene que estar asociado a su correspondiente referencia bibliográfica de la lista de referencias <sup>(1,41)</sup>. Las referencias bibliográficas se hallan ubicadas en la lista de referencias o bibliografía y están constituidas por un conjunto mínimo de datos precisos y detallados que permiten la identificación de la fuente documental analógica o digital utilizada por el autor (libros, capítulos de libros, artículos, fotografías, sitios web, etc). Cada referencia bibliográfica es señalada en forma individual en relación a alguna parte del manuscrito (citada o referenciada). La bibliografía al igual que el artículo debe ser redactada en un lenguaje formal y con un formato específico, conteniendo los datos mínimos que permiten identificar la fuente documental. En el área de las ciencias de la salud, el formato de las citas y la bibliografía se documentan mediante el sistema de Vancouver, el cual se caracteriza por utilizar una lista de referencias cronológicas de acuerdo en el orden en que fueron mencionadas en el manuscrito <sup>(42)</sup>.

### 3.02. Agradecimientos.

Los agradecimientos pueden tener una ubicación variable dentro del artículo dependiendo de los requerimientos del journal. Es la sección en la que figuran los reconocimientos a personas o instituciones que han cooperado para el desarrollo de la investigación. La participación y colaboración puede haber sido importante pero no lo suficiente como para figurar en la lista de autores del artículo (no cumple con los cuatro

critérios del ICMJE). Los agradecimientos pueden ser de distintos tipos <sup>(43)</sup>: **financiero** (reconocimiento de un subsidio o beca), **instrumental/técnico** (acceso a instalaciones, instrumental, asesoramiento estadístico), **conceptual** (ideas, visión crítica, orientación intelectual, etc.), **editorial** (asesoramiento en la preparación del manuscrito o en la asistencia bibliográfica) y **moral** (apoyo de los familiares y amigos). Las personas que se mencionan en esta sección deben ser informadas antes de la publicación de tales reconocimientos y dar su consentimiento para ser nombradas, e incluso, algunos journals solicitan la firma de formularios de consentimiento en forma separada para su publicación <sup>(26)</sup>. Esta sección no debe ser usada para halagar personas.

### 3.03. Declaración de conflictos de intereses.

Actualmente la mayoría de las revistas científicas del área de las ciencias de la salud solicitan a los autores declarar cualquier conflicto real o potencial de intereses, tanto para el conocimiento de los editores durante la evaluación del documento a publicar como de los lectores si el artículo es publicado. El conflicto de intereses es una serie de condiciones o circunstancias que crean un riesgo en las que el juicio o acciones del profesional (autor/res) sobre un interés primario puedan ser indebidamente influenciados por un interés secundario <sup>(4-5)</sup>. Los intereses primarios incluyen la seguridad de los pacientes, la integridad y validez de una investigación y la calidad de la educación médica. Los intereses secundarios son aquellos que tienen el potencial de distraer y/o afectar al interés primario, éstos pueden ser: **A**: un beneficio financiero de una compañía para el diseño de un dispositivo o el empleo de un producto testado o utilizado en la investigación <sup>(18)</sup>, **B**: la promoción de un producto en particular <sup>(29)</sup> y **C**: un beneficio de promoción profesional y favores a familiares, colegas o estudiantes <sup>(26)</sup>. El ICMJE ha confeccionado un modelo de declaración de potenciales conflictos de intereses, donde se solicita información a los autores sobre su relación con instituciones comerciales que prestan apoyo al artículo remitido, relación con instituciones comerciales que puedan tener interés en el área de investigación, relaciones similares de esposa e hijos menores de 18 años y otras relaciones no económicas que puedan tener relevancia <sup>(43)</sup>.

## Referencias

- Day, Robert A. (2008) *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. 4a. Ed. Washington: Pan American Health Organization. Cap. 3.
- Katz Michael J. (2009) *From Research to Manuscript: A Guide to Scientific Writing*. 2a Ed. Netherlands: Springer.
- Garrido Díaz I, et al. (2002) Types, structure, and function of scientific articles. *Arch Esp Urol*. 2002 Oct;55(8):890-3.
- Ng KH; Peh WC. (2008) Writing the materials and methods. *Singapore Med J*. 2008 Nov;49(11): 856-8; quiz 859.
- Ng KH; Peh WC. (2008) Writing the results. *Singapore Med J*. 2008 Dec;49(12):967-8; quiz 969.
- Cerriotti G et al. (2008) Come scrivere un articolo scientifico. *Biochimica Clinica*; 32(3):196-202.
- Cals JW, Kotz D. (2013) Effective writing and publishing scientific papers, part II: title and abstract. *J Clin Epidemiol*; 66(6):585.
- Hall GM. (2012) *How to Write a Paper*. 5th Edition. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Jacques, TS; Sebire, N (2010) The impact of article titles on citation hits: an analysis of general and specialist medical journals. *JRSM Short Rep*; 1(1):2.
- Derntl M. (2014) Basics of Research Paper Writing and Publishing. *International Journal of Technology Enhanced Learning*. 1-20.
- Jamali, H.R.; Nikzad, M. (2011). Article title type and its relation with the number of downloads and citations. *Scientometrics*, 88 (2):653-661.
- Who is an Author? Defining the Role of Authors and Contributors. International Committee of Medical Journal Editors 2014. Disponible en: <http://www.icmje.org/>. Consultado: September 27, 2014.
- Barreales Tolosa L. et al. (2003) Writing an original research article. *Arch Esp Urol*; 56(6):671-80.
- American Psychological Association (2010). *Publication manual of the American Psychological Association*. 6th Edition. Washington: American Psychological Association.
- Burrows, S; Moore, M. (2011) Trends in Authorship Order in Biomedical Research Publications. *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries*; 8(2):155-68
- Wager, E (2010). *Getting Research Published: An A-Z of Publication Strategy*. 2a ed. London: Radcliffe Publishing.
- Authorship in scientific publications Analysis and recommendations. (2013). *Berna: Scientific Integrity Committee of the Swiss Academies of Arts and Sciences*.
- Branson RD. (2004). Anatomy of a Research Paper. *Respir Care*; 49(10):1222-1228.
- Lin JC. (2011) . Writing Manuscripts for Publication in Scientific Journals. *Bioelectromagnetics*; 32:1-3.
- Guidelines for Abstracts. 1997 (R2009). An American National Standard Developed by the National Information Standards Organization. *Maryland: NISO Press*.
- Guimarães CA. (2006). Structured abstracts. Narrative review. *Acta Cir. Bras*; 21(4):263-8.
- Hartley J; Kostoff RN. (2003). How useful are 'key words' in scientific journals? *Journal of Information Science*; 29(5):433-438
- Brkic S, Vucenovic M, Dokic Z. (2003) Title, abstract, key words and references in biomedical articles. *Archive of Oncology*; 11(3):207-9.
- Gladon, RJ; Graves, WR; Kelly, JM. (2011) Getting Published in the Life Sciences. *Chichester: Wiley-Blackwell*. Chapter 19.
- Evans M. (2007) Writing a paper. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*; 45:485-7.
- Fathalla Mahmoud; Fathalla, Mohamed M. F. (2004) *A Practical Guide for Health Researchers* (WHO Regional Publications Eastern Mediterranean Series). Cairo: World Health Organization.
- Maqueda Blasco J. y col. (2013) Estructura y contenidos de la comunicación y redacción de artículos científicos. *Med Segur Trab* (Internet); 59(230):159-170.
- Cals JW, Kotz D. (2013) Effective writing and publishing scientific papers, part III: introduction. *J Clin Epidemiol*; 66(7):702.
- "Scrivere per una rivista: l'articolo scientifico" (2004). *Bollettino d'informazione sui farmaci AIFA - Ministero della Salute*; XI(5-6):235-241
- McMillan VE. (2011). *Writing Papers in the Biological Sciences*. 5a. ed. Boston: Bedford/St. Martin's.
- Cals JW, Kotz D. (2013) Effective writing and publishing scientific papers, part IV: methods. *J Clin Epidemiol*; 66(8):817
- Kallett RH. (2004). How to Write the Methods Section of a Research Paper. *Respir Care*; 49(10):1229-1232
- Cals JW, Kotz D. (2013) Effective writing and publishing scientific papers. part V: results. *J Clin Epidemiol*; 66(9):945
- Lang TA. (2009) How to Write, Publish, and Present in the Health Sciences. *American College of Physicians*; 1st edition.
- Lisart RF; Lisart FF. (2005) *Escribir y publicar un artículo científico original*. Barcelona: Ediciones MAYO.
- Cals JW, Kotz D. (2013) Effective writing and publishing scientific papers, part VII: tables and figures. *J Clin Epidemiol*; 66(11):1197
- Spinelli OM y col. (2005). Aspectos teórico-prácticos del procesamiento digital de imágenes en un Laboratorio de Patología. *Rev. Soc. Odontol. La Plata*; 35:31-38.
- Annesley TM. (2010). The Discussion Section: Your Closing Argument. *Clin Chem*;56(11):1671-4
- Hess DR. (2004) How to Write an Effective Discussion. *Respir Care*; 49(10):1238-1241
- Gladon, RJ et al. (2011) *Getting Published in the Life Sciences*. 2a. ed. Wiley-Blackwell. p182.
- Caballero RJ. (2007). Como citar referencias bibliográficas en los escritos biomédicos: normas de Vancouver. *Rev Papeña Med Fam*; 4(6):157-160.
- Spinelli, O.M.; et. al. (2014). Educación continua: la revista científica. *Rev. Soc. Odontol. La Plata*; XXIV(48):5-10
- Hartley J. (2008). *Academic Writing and Publishing: A Practical Handbook*. Oxfordshire: Routledge.