
Redacción y publicación de artículos científicos

Mario A. Llano-Restrepo*[§]

* *Escuela de Ingeniería Química, Universidad del Valle, Cali, Colombia*

§ *e-mail: mllano@univalle.edu.co*

(Recibido: Octubre 2 de 2006 - Aceptado: Diciembre 12 de 2006)

Resumen

La publicación de artículos en revistas arbitradas es una actividad indispensable para la difusión y el avance del conocimiento científico y tecnológico y permite evaluar directamente la productividad de los grupos de investigación. En este trabajo se presentan algunas pautas y sugerencias para la redacción de cada una de las secciones de un artículo científico con el fin de incrementar su probabilidad de aceptación cuando sea evaluado por los árbitros y editores. Se recomienda fuertemente la estrategia de redacción que consiste en escribir primero las secciones internas del artículo [*Metodología, (Apéndices), Resultados, Discusión, Conclusiones*] y luego las secciones externas [*Introducción, Título, Resumen, Referencias bibliográficas, Agradecimientos*]. Se describen las etapas del proceso de publicación (preparación final, remisión a una revista, evaluación y producción editorial) y se compendian los criterios de calidad que los árbitros y el editor de una revista tienen en cuenta para la evaluación de un artículo.

Palabras clave: Artículos científicos, Revistas arbitradas, Redacción científica, Publicación de artículos, Evaluación de artículos.

Writing and publication of scientific papers

Abstract

Publication of papers in refereed journals is an essential activity for the diffusion and advancement of scientific and technological knowledge and allows a direct evaluation of the productivity of research groups. In this work, some guidelines and tips are given to write up each section of a scientific paper with the aim of increasing its probability of acceptance when reviewed by referees and editors. The strategy in which the writing starts at the inner sections of the paper [*Methodology, (Appendices), Results, Discussion, Conclusions*] and follows at the outer sections [*Introduction, Title, Abstract, References, Acknowledgments*] is highly recommended. A description is given of the stages of the publication process (final preparation, submission to a journal, reviewing, and editorial production) and a compilation is made of the quality criteria that referees and a journal editor take into account to review a paper.

Keywords: Scientific papers, Refereed journals, Scientific writing, Publication of papers, Reviewing of papers.

1. Introducción

Las siguientes definiciones resultan útiles para una presentación de los principios generales involucrados en la redacción y publicación de artículos científicos.

Ciencia: “Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales” (RAE, 2001).

Artículo científico: Reporte original de observaciones científicas realizadas (junto con los procedimientos que permitan su repetición) que se escribe para publicarse en una revista científica arbitrada.

Revista científica: Publicación periódica tradicionalmente empleada para diseminar y preservar el conocimiento científico.

Arbitraje por pares: Mecanismo de evaluación por parte de expertos (o pares académicos) que se emplea para asegurar la calidad, oportunidad y utilidad de los artículos publicados en revistas científicas.

Los artículos científicos tienen un formato típico, conocido como sistema IMRAD (ANSI, 1979), que incluye las siguientes secciones (en el orden dado):

Título
Resumen
Introducción
Metodología
Resultados
Discusión
Conclusiones
Agradecimientos
(Apéndices)
Referencias bibliográficas

Aunque los encabezados (o títulos) de sección pueden variar de una revista a otra, la mayoría de los artículos científicos contienen básicamente estas nueve (o diez) secciones.

La publicación de artículos en revistas arbitradas es una actividad indispensable para la difusión y el avance del conocimiento científico y tecnológico y permite evaluar directamente la productividad de los grupos de investigación. En el ámbito académico es indiscutible que un proyecto de investigación hace una contribución a la ciencia sólo cuando sus resultados se consignan en un artículo científico y éste se publica en una revista arbitrada.

Debido a la necesidad de mejorar aún más la calidad de las revistas nacionales catalogadas y clasificadas por COLCIENCIAS (Publindex, 2006), es importante que en nuestro medio se publiquen guías didácticas y se realicen talleres prácticos con el fin de recomendar estrategias y divulgar pautas y sugerencias para la redacción y publicación de artículos en revistas arbitradas. La audiencia natural para esas guías y talleres está constituida por los estudiantes de maestría y doctorado que están iniciando su carrera académica y por los autores menos experimentados que desean tener éxito en la redacción y publicación de artículos científicos.

Existen algunos libros (Day, 1998; Davis, 1997; Katz, 2006) y manuales o guías (Dodd, 1997; Perelman et al., 2001) cuya lectura puede resultar muy útil para la redacción y publicación de artículos científicos. Teniendo en cuenta la información ya disponible y con base en su experiencia como autor y árbitro de artículos publicados en revistas internacionales y como Editor Jefe de una revista nacional, el autor de este trabajo consideró pertinente preparar un compendio de recomendaciones, pautas y sugerencias que pueda servir como una guía de fácil acceso para aquellos autores que están empezando a publicar artículos en revistas arbitradas nacionales o internacionales.

Es así como en este trabajo se presentan algunas pautas y sugerencias para la redacción de cada una de las secciones de un artículo científico con el fin de incrementar su probabilidad de aceptación cuando sea evaluado por los árbitros y editores.

En la sección 2 (titulada *Redacción de un artículo científico*) se definen las propiedades del lenguaje científico y se recomienda la estrategia global de

redacción que consiste en escribir primero las secciones internas de un artículo [*Metodología, Apéndices, Resultados, Discusión, Conclusiones*] y luego las secciones externas [*Introducción, Título, Resumen, Referencias bibliográficas, Agradecimientos*]. Se sugiere también un proceso iterativo para la redacción del texto de cualquier sección de un artículo.

En la sección 3 (titulada *Estructura de un artículo científico*) se establece el propósito, se describe el contenido y se dan las pautas y sugerencias para la redacción de cada una de las secciones que conforman un artículo científico. La presentación se hace en el mismo orden en que se sugiere escribir las secciones del artículo (de acuerdo con la estrategia global de redacción recomendada previamente).

En la sección 4 (titulada *Publicación de un artículo científico*) se describen las etapas del proceso de publicación y se compendian los criterios de calidad que los árbitros y el editor de una revista tienen en cuenta para la evaluación de un artículo.

En la sección 5 (titulada *Conclusión*) se compilan los comentarios, recomendaciones, pautas o sugerencias más importantes que se presentaron en las secciones anteriores.

2. Redacción de un artículo científico

Redactar es “poner por escrito algo sucedido, acordado o pensado con anterioridad” (RAE, 2001). La preparación de un artículo científico para su publicación en una revista arbitrada requiere la *redacción* tanto de las observaciones realizadas como de los procedimientos que permitan su repetición.

El artículo como un todo debe apuntar claramente en la dirección de las conclusiones, desde el comienzo (*Título y Resumen*) hasta el final (*Resultados y Discusión*).

El lenguaje empleado debe llevar eficazmente al lector en tal dirección, evitando cualquier divagación (cambio de rumbo con respecto al asunto principal del artículo). La descripción de los procedimientos utilizados debe ser precisa y

completa, la presentación de los datos y resultados obtenidos debe ser efectiva, la argumentación sobre el significado de los resultados debe ser transparente y las conclusiones deben enunciarse de manera nítida.

2.1 Lenguaje científico

Las propiedades del lenguaje científico son claridad, simplicidad, precisión, concreción y objetividad. *Claridad* significa que el texto debe escribirse de manera que se pueda leer y comprender rápidamente. *Simplicidad* significa que debe utilizarse un vocabulario que no sea rebuscado ni florido. *Precisión* significa que debe utilizarse un lenguaje inequívoco (libre de ambigüedades), que comunique exactamente y sin rodeos el mensaje deseado. *Concreción* significa que debe utilizarse el menor número de palabras que sea posible sin sacrificar la claridad. *Objetividad* significa que debe utilizarse un lenguaje libre de emotividad y de valoraciones subjetivas.

El arte de la redacción de artículos científicos está en destacar los detalles de las observaciones realizadas empleando un lenguaje claro, simple, preciso, concreto y objetivo, evitando incurrir en los adornos, vaguedades, emociones, distracciones o redundancias más afines a la prosa literaria. Cada oración del texto debe presentar una idea escrita con un vocabulario inequívoco. Debe evitarse el uso de adjetivos calificadores no cuantificables y de términos intrínsecamente vagos o subjetivos.

Los aspectos que deben controlarse en la redacción de un artículo científico son los siguientes: la *sintaxis* (o sea la estructura de las oraciones y el orden de las palabras), la *lógica del discurso*, el *vocabulario*, la *ortografía* y la *puntuación*.

En cuanto al uso de los tiempos gramaticales, debe usarse el tiempo presente para afirmaciones que son del dominio público o que son ampliamente aceptadas y el tiempo pasado para describir eventos específicos que ya ocurrieron, por ejemplo, al describir las observaciones que se realizaron para llegar a los resultados que se están reportando en el artículo.

2.2 Estrategia para la redacción del texto

La estrategia más recomendable para redactar un artículo científico (Katz, 2006) consiste en empezar con las secciones internas [*Metodología*, (*Apéndices*), *Resultados*, *Discusión*, *Conclusiones*] para luego escribir las secciones externas [*Introducción*, *Título*, *Resumen*, *Referencias bibliográficas*, *Agradecimientos*].

Primero, se hace un recuento detallado de los métodos o procedimientos que se siguieron para llegar a los resultados, el cual se consigna en la sección de *Metodología* (haciendo uso de *Apéndices* si es necesario).

Después, se organizan y se presentan los resultados en forma tabular o gráfica (sección de *Resultados*) y se analiza el significado de esos resultados (sección de *Discusión*) teniendo en cuenta otros trabajos ya publicados. Después, se establecen la importancia y el alcance de los resultados obtenidos (sección de *Conclusiones*).

Entonces, en la *Introducción* se conecta el trabajo realizado con lo previamente publicado en la literatura, identificando la contribución esencial del trabajo que debe quedar incorporada en el *Título* y en el *Resumen*. La sección de *Referencias bibliográficas* se construye a medida que se incluyen las citas de otros trabajos en las demás secciones del artículo.

Para la redacción del texto de una sección cualquiera de un artículo científico resulta conveniente organizar el trabajo por sesiones.

En una primera sesión de trabajo, se hace una lista de todas las ideas, anotaciones, información de referencia y hechos que tengan relación con el asunto tratado en dicha sección del artículo y se prepara un bosquejo de la estructura interna de la sección dividiendo a ésta en tantas partes (subsecciones, temas o tópicos) como sea sugerido por la lista, asignándole a cada subsección un encabezado (o título) que sea apropiado.

En una segunda sesión de trabajo, se transforma cada uno de los elementos de la lista en una oración corta. En una tercera sesión, se identifican

y se agrupan las oraciones que pertenecen a cada subsección y se incorporan a ésta ensamblando las oraciones en párrafos cortos. Para ensamblar las oraciones en cada párrafo, se tiene en cuenta que, en el lenguaje científico, un párrafo usualmente empieza con una oración resumen (la oración principal) que es explicada y expandida en las oraciones siguientes (oraciones secundarias).

En una cuarta sesión, se organizan los párrafos dentro de cada subsección y se pulen las oraciones que los conforman.

Se sigue un proceso iterativo que consiste en pulir individualmente las oraciones contenidas dentro de los párrafos, cambiando si es necesario el orden de las oraciones secundarias dentro de cada párrafo, o el orden de los párrafos dentro del texto de cada subsección, hasta lograr ensamblar un discurso fluido, directo y que presente las ideas en un orden lógico.

3. Estructura de un artículo científico

3.1 Sección de Metodología

Todo artículo científico requiere un conjunto confiable de recetas operacionales (algo así como un manual de instrucciones) que otros investigadores puedan utilizar para reproducir los resultados reportados en el artículo. Así, toda observación que se registre en la sección de *Resultados* de un artículo debe ser el producto de procedimientos reproducibles que se encuentren completamente detallados en la sección de *Metodología*.

Es decir, en esta sección deben consignarse en detalle todas las herramientas, materiales, métodos y procedimientos (teóricos, computacionales o experimentales) que se necesitaron para obtener los resultados que se reportan en el artículo.

Si para mayor claridad en la presentación, se requiere dividir la sección de *Metodología* en subsecciones, resulta conveniente escoger encabezados (o títulos) para esas subsecciones que coincidan con aquellos empleados en la sección de *Resultados*.

Aunque probablemente la mayoría de los lectores de un artículo puede llegar a saltarse esta sección, los árbitros muy seguramente la leerán de manera acuciosa y crítica.

Un árbitro puede recomendar que se rechace la publicación de un artículo si considera que los experimentos u observaciones realizadas no son reproducibles, sin importar qué tan interesantes o novedosos puedan ser los resultados que se hayan obtenido. Por ello, es muy importante que se haga una descripción completa y detallada de todos los procedimientos y métodos utilizados.

Para artículos donde se reportan resultados experimentales, resulta conveniente redactar la sección de *Metodología* basándose en la información que se registró cronológicamente en la bitácora de laboratorio en cuanto al diseño, montaje y realización de los experimentos.

Esta información debe incluir todos los detalles acerca de los materiales y suministros (tales como cantidades, método de preparación y especificaciones técnicas), de los aparatos, instrumentos y herramientas y de las técnicas, procedimientos, métodos y pruebas utilizados.

Si una técnica, procedimiento o método es de uso común, basta con citar alguna referencia bibliográfica donde se haya descrito adecuadamente. Si una técnica, procedimiento o método es nuevo (no se ha publicado antes) puede describirse siguiendo un enfoque algorítmico (*un algoritmo* es una receta que incluye las etapas necesarias para llevar a cabo una tarea específica).

El lenguaje utilizado en esta descripción debe ser preciso e inequívoco, es decir, libre de ambigüedades. No deben usarse términos vagos o imprecisos para describir las tareas realizadas. La puntuación empleada debe ser cuidadosamente verificada.

Debe reportarse el valor exacto de las cantidades utilizadas de materiales y suministros y de las condiciones experimentales imperantes (temperatura, presión, concentración, etc.). Deben reportarse también las técnicas y herramientas empleadas para la descripción estadística de los

datos experimentales obtenidos. Deben incluirse las correspondientes referencias bibliográficas en el caso de técnicas o herramientas estadísticas que no sean de uso común.

Para artículos donde se reportan resultados teóricos o computacionales, es importante presentar y explicar los modelos matemáticos y técnicas analíticas o numéricas utilizadas, ofreciéndole al lector tantos detalles como sea necesario para justificar los modelos e implementar las técnicas.

Si el modelo matemático es de uso común, basta con citar alguna referencia bibliográfica donde se encuentre descrito adecuadamente. Si el modelo matemático utilizado no ha sido previamente reportado en la literatura, entonces debería empezarse por listar las suposiciones en que se basa para luego ofrecer una deducción suficientemente clara de las ecuaciones que lo conforman y una descripción de las técnicas analíticas o numéricas empleadas para resolverlo.

Las ecuaciones deben aparecer centradas con respecto al texto principal y numeradas consecutivamente en orden de aparición. En lo posible, debe utilizarse un formato uniforme para todas las ecuaciones, escribiendo las variables en letra cursiva, los subíndices y superíndices de las variables en letra normal y los vectores y matrices en letra negrilla. Debe utilizarse una barra horizontal para indicar división en los términos principales de una ecuación y la barra oblicua para indicar división en los exponentes de las potencias (por ejemplo, $x^{3/2}$).

El significado de todas las variables o símbolos que aparezcan en las ecuaciones debería darse inmediatamente después de la ecuación en que se utilicen por primera vez, o compilarse en una sección de *Nomenclatura*, en la cual se suministra tanto la definición de cada una de las variables (o símbolos) ordenadas alfabéticamente como las unidades que deben emplearse. Esta sección debe colocarse después de la sección de *Conclusiones* (o de *Agradecimientos*, si la hay).

Por razones de espacio o eficiencia en la presentación, en algunos casos puede resultar conveniente trasladar la explicación detallada de

alguno(s) de los procedimientos o técnicas experimentales, la derivación de alguna(s) de las ecuaciones de un modelo matemático, o la explicación de algún algoritmo computacional, desde la sección de *Metodología* hacia una sección de *Apéndices* (ubicada al final del artículo).

3.2 Sección de Resultados

La parte crucial de un artículo científico es la conexión entre procedimientos y resultados. Mientras la sección de *Metodología* proporciona la receta, la sección de *Resultados* dice qué ocurre si alguien sigue la receta.

Debido a que los resultados de un trabajo de investigación constituyen su contribución al conocimiento científico, la sección de *Resultados* de un artículo está llamada a prevalecer en el tiempo sobre todas las demás secciones. La impresión que el *Título*, el *Resumen* o la sección de *Discusión* de un artículo científico dejan en el lector puede ser transitoria. En contraste, las observaciones y datos científicos obtenidos cuidadosamente pueden resultar útiles durante mucho tiempo.

Por esto, antes de preparar el reporte de los resultados, es necesario identificar las *variables clave* de la investigación realizada. De todas las variables que se midieron en un trabajo experimental o que se calcularon en un trabajo computacional, siguiendo los procedimientos ya detallados en la sección de *Metodología*, las *variables clave* son aquellas que merecen mayor atención y que resultan más provechosas para la discusión de resultados y para la presentación de conclusiones.

La atención debe entonces enfocarse en la preparación de tablas o gráficos en las que se muestre el comportamiento de tales variables clave. Las tablas y gráficos deben prepararse con esmero. Si los datos se presentan en forma gráfica no deben incluirse también en una tabla porque eso es redundante.

Tablas. Las tablas típicamente se emplean ya sea para reportar números exactos o cuando los datos

no muestran una tendencia clara o pronunciada al graficarlos. Datos que no sean esenciales, que no varíen significativamente, o que puedan reportarse fácilmente en el texto del artículo no deben incorporarse a una tabla.

Por economía de espacio y para facilidad de lectura, es conveniente que la tabla se diseñe de manera que los datos que corresponden a cada variable tabulada se lean *verticalmente* (a lo largo de una columna) y no horizontalmente (a lo largo de una fila). Usualmente, en las columnas de una tabla, las palabras se justifican a la izquierda y los números a la derecha o sobre el punto decimal. Los encabezados de las columnas deben ser claros y concisos. Generalmente se insertan tres rayas horizontales en una tabla: la primera para separar el encabezado (o título) de la tabla de los encabezados de las columnas, la segunda para separar los encabezados de las columnas del contenido interno de la tabla y la tercera para separar el contenido interno de la tabla de cualquier nota que se pueda llegar a insertar al pie de ésta. No deben utilizarse rayas verticales para separar las columnas de la tabla, ni rayas horizontales para separar sus filas internas.

Gráficos. Ya que las tablas ordenan los datos en filas y columnas, mientras que los gráficos o figuras numéricas organizan los datos en un plano bidimensional, en muchas ocasiones puede ser más efectivo presentar resultados numéricos en forma gráfica. Un gráfico es preferible a una tabla cuando se desee mostrar y discutir alguna tendencia pronunciada en los datos que resulte evidente al graficarlos.

Cuando se incluyan varios conjuntos de datos en un mismo gráfico deben utilizarse diferentes tipos de líneas (sólida, a trazos, punteada, a trazos y puntos) para unir datos que son *continuos* (por ejemplo, los que se obtienen a partir de un modelo matemático) y diferentes tipos de marcadores de datos (tales como círculos, triángulos, cuadrados y rombos, ya sea llenos o vacíos) para representar datos *discretos* (por ejemplo, los datos que se obtienen a partir de mediciones experimentales).

En la leyenda (o pie) de la figura debe incluirse la clave o significado de todos los tipos de líneas y de marcadores de datos utilizados.

Deben evitarse los gráficos sobrecargados de curvas o congestionados por el uso de demasiados marcadores de datos.

Los datos deberían ser la mayor parte del contenido de un gráfico, de modo que el uso de marcos, retículos, fondos, decoraciones o letras resaltadas debe evitarse y el uso de flechas, símbolos o rótulos dentro del gráfico como elementos explicativos debe minimizarse. Un gráfico debe incluir rótulos en los ejes con los nombres o símbolos de las variables graficadas y las escalas en los dos ejes deben definirse de acuerdo con el rango numérico de los datos representados de modo que no queden regiones vacías (sin datos) dentro del gráfico.

Las letras y símbolos que se utilicen en los rótulos de los ejes y los marcadores numéricos que se empleen para mostrar las escalas sobre los ejes, deben ser de un tamaño apropiado para que el gráfico permanezca legible cuando sea reducido y ajustado al formato de la revista durante la etapa de producción editorial. Los marcadores numéricos sobre los ejes deben estar suficientemente espaciados de modo que no luzcan apeñuscados cuando el gráfico se reduzca de tamaño.

Cuando se deseen combinar dos o más gráficos en una sola figura, es mejor hacerlo en dirección vertical (poniendo un gráfico encima de otro y no al lado) pues de ese modo existe un menor riesgo de perder legibilidad cuando el tamaño de la figura completa sea ajustado al formato editorial de la revista.

Una tabla junto con su encabezado (o título), o un gráfico junto con su leyenda (o pie), deberían ser suficientemente explicativos para el lector sin necesidad de acudir al texto principal del artículo. La primera frase del encabezado de una tabla o de la leyenda de una figura es un título que debe resumir la tabla o figura. Las frases que le siguen sirven para proporcionar detalles esenciales, definir símbolos o abreviaturas, o limitar el alcance de la información presentada. En cualquier caso, el encabezado de una tabla o la leyenda de una figura deben contener sólo información esencial. La explicación detallada de los comportamientos representados debe dejarse para el texto principal del artículo.

El texto de la sección de *Resultados* debería empezar suministrándole al lector una perspectiva general sobre los resultados obtenidos para luego presentar éstos con suficiente detalle. La presentación de las tablas y figuras no debe limitarse a una mera invocación en el texto de la sección. Debe redactarse una descripción del contenido de las tablas o figuras que sea más amplia y explicativa que la información que aparece en los encabezados de las tablas o las leyendas de las figuras.

Es decir, con el apoyo de las tablas y figuras debe hacerse una descripción del comportamiento de las *variables clave*, resaltando cualquier patrón o tendencia que resulte importante para la discusión posterior. Esta descripción no debe ser una mera narración en palabras de lo que puede resultar obvio para el lector al examinar las tablas o figuras, sino que debe mostrar aspectos menos aparentes o subyacentes e incluir una explicación plausible del comportamiento observado.

Las tablas y figuras como tales no deben insertarse dentro de la sección de *Resultados* sino después de la sección de *Referencias bibliográficas*, al final del texto del artículo que se remite a publicación. Primero se inserta el grupo de tablas, colocando cada tabla junto con su encabezado en una página separada. Las leyendas de las figuras se agrupan en una lista que se inserta después del grupo de tablas. Después de esa lista se inserta el grupo de figuras, colocando cada figura (debidamente numerada) en una página separada.

3.3 Sección de Discusión

Debido al gran número de artículos publicados en revistas científicas, es necesario realizar un buen esfuerzo para hacer que los resultados que se reportan en un nuevo artículo se destaquen y atraigan el interés de otros investigadores. El propósito de la sección de *Discusión* es mostrar el modo en que los resultados reportados en el artículo se articulan entre sí y con el conocimiento previamente disponible, con el fin de mostrar un avance en la comprensión del tema.

En esta sección, primero se presenta una breve recapitulación o resumen de los resultados que se obtuvieron acerca de las *variables clave*,

destacando aquellos que sean más importantes para la discusión. Entonces se emprende la interpretación de tales resultados mediante el uso de relaciones causa-efecto.

Después, se describe la relación entre el trabajo reportado en el artículo y lo que se conoce previamente en la literatura. Para facilitar la redacción de esta descripción, puede resultar conveniente construir una tabla comparativa auxiliar en la que se listen otros trabajos sobre el mismo tema y se incluyan las similitudes y las diferencias existentes entre ellos y el trabajo reportado en el artículo. La tabla sirve como apoyo para la redacción del texto pero no tiene que incluirse en el artículo.

La relación entre el trabajo realizado y lo previamente conocido puede ilustrarse mediante gráficos (o figuras numéricas) que muestren conjuntamente los resultados obtenidos y los previamente publicados. Finalmente, se discute el significado o la trascendencia que puedan tener los resultados obtenidos para el campo de conocimiento al cual pertenece el trabajo realizado.

La sección de *Discusión* sirve para resaltar los resultados presentados al ponerlos en contexto con resultados previamente reportados en la literatura. Es importante que la discusión de los resultados no sea meramente descriptiva sino que apunte hacia la interpretación y generalización de las observaciones realizadas.

La interpretación que se haga de los resultados obtenidos debería contrastarse con otras interpretaciones que se encuentren disponibles en la literatura. Es posible que los resultados obtenidos sirvan para poner a prueba una hipótesis, regla empírica, teoría, o modelo previamente propuestos. En tal caso, debe utilizarse cuidadosamente toda la información disponible para apoyar una validación o refutación del conocimiento previo.

Cuando se descubran discrepancias con lo previamente establecido, debe discutirse cuidadosamente el alcance y limitaciones del trabajo realizado de modo que se tenga un punto

de partida para modificar la hipótesis, teoría, o modelo existentes o para construir algo enteramente nuevo.

Cuando los resultados son muy diversos o complejos, es conveniente combinar las dos secciones de *Resultados* y de *Discusión* en una sola sección (de *Resultados y Discusión*) para facilitar la presentación.

Un árbitro puede recomendar que se rechace la publicación de un artículo si considera que la discusión de los resultados es defectuosa, ya sea porque incluye una interpretación errónea de éstos o porque la interpretación dada distorsiona el verdadero significado de los resultados (a pesar de que éstos puedan ser válidos e interesantes).

Por esto, antes de aventurarse a dar una explicación o interpretación de los resultados, es muy importante hacer un análisis muy cuidadoso de sus relaciones causa-efecto, teniendo en cuenta toda la información disponible (tanto la que se haya obtenido en el trabajo realizado como la que haya sido previamente publicada).

3.4 Sección de Conclusiones

Todo artículo científico debería equivaler a unas cuantas ideas principales. Estas ideas deben enunciarse en la sección de *Conclusiones*. Así como la sección de *Introducción* presenta el contexto científico actual de tales ideas y la sección de *Discusión* muestra el modo en que ellas se apoyan en los resultados obtenidos, la sección de *Conclusiones* resume esas ideas principales en un breve párrafo.

Las conclusiones del artículo tienen que estar soportadas por los resultados ya presentados y discutidos. No deben enunciarse conclusiones que se obtengan de una extrapolación de los resultados presentados a situaciones no consideradas previamente en el artículo.

Un árbitro puede recomendar que se rechace la publicación de un artículo si considera que las conclusiones no están soportadas por los resultados presentados.

3.5 Sección de Introducción

Las observaciones científicas se encuentran entrelazadas en la compleja red de los artículos ya publicados. Para merecer su publicación, un artículo nuevo debe tener una clara justificación para su ingreso en esa vasta red. Esa justificación debe plantearse de manera contundente en la sección de *Introducción* del artículo.

Esta sección va de lo general a lo particular, en dirección opuesta al modo en que se construye la sección de *Discusión* (que va de los resultados particulares presentados en el artículo hacia una generalización de las observaciones realizadas).

En la *Introducción* se lleva al lector desde un asunto bien conocido que puede ser una observación general o una afirmación sobre el estado actual del tema objeto del artículo, hasta el nicho ocupado por las observaciones particulares o específicas del trabajo realizado.

La sección de *Introducción* debe empezar con una presentación de ideas u observaciones muy generales, universalmente aceptadas y de fácil ubicación para el lector, para luego seguir con una descripción acerca de lo que se conoce previamente sobre el tema específico del artículo.

Esta descripción se logra presentando una concisa pero cuidadosa revisión de la literatura que muestre el alcance y las posibles limitaciones de los trabajos previamente publicados. Esta revisión (junto con las referencias bibliográficas incluidas) debería indicarle claramente al lector que existe una brecha en el tema estudiado y que esa brecha justifica la realización del trabajo presentado en el artículo.

La *Introducción* continúa con un claro planteamiento del problema específico que se desea resolver, señalando el objetivo del trabajo realizado.

Frecuentemente, esta sección finaliza con el 'plan de ataque' para llenar la brecha, es decir, anunciándole al lector la estructura o contenido del artículo mediante una breve mención de la metodología utilizada, resultados obtenidos y conclusiones alcanzadas.

Si existen diversas metodologías para abordar el problema planteado, debe justificarse adecuadamente la selección de la metodología particularmente empleada en el trabajo realizado.

La *Introducción* debe ser un gancho para atraer y retener la atención del lector. Por ello, es importante recalcar que es en la *Introducción* donde el problema que se aborda en un artículo debe quedar justificado y planteado claramente y que la metodología utilizada para su solución debe bosquejarse en esa sección.

El interés del lector dependerá tanto de la comprensión del problema planteado como del anticipo que pueda tener sobre el camino que se siguió para resolverlo.

Un árbitro puede recomendar que se rechace la publicación de un artículo si considera que el trabajo realizado no está debidamente justificado o que el problema abordado no está bien planteado.

Cualquier acrónimo o abreviatura que se desee utilizar en un artículo para reemplazar un término que involucra varias palabras, debe definirse la primera vez que se invoque, lo cual, muy posiblemente, ocurre en la *Introducción*.

3.6 Sección de Título

El *Título* de un artículo no solo es la esencia misma del trabajo realizado sino que es un anuncio publicitario para atraer la atención de los lectores. Debido a que el título de un artículo se utiliza para su incorporación en resúmenes, compendios, índices y bases bibliográficas, las palabras que lo integran deben escogerse con sumo cuidado de modo que caractericen de manera completa y adecuada su contenido y alcance.

Para redactar el título de un artículo, primero se prepara una lista de pocas palabras que describan de manera concisa la esencia de las observaciones realizadas y de los resultados obtenidos. En esa lista pueden incluirse los nombres de las *variables clave* que se seleccionaron para la presentación y discusión de los resultados. Después, se ordenan las palabras de la lista y se ensamblan en un rótulo que no ocupe más de dos renglones.

No deben usarse más de tres modificadores o adjetivos por cada sustantivo incluido. Es importante verificar el orden (o sea, la sintaxis) de las palabras en el título, en particular, cuando son adjetivos o preposiciones. Debe evitarse el uso de abreviaturas o acrónimos en el título.

A continuación del título del artículo, deben listarse los autores junto con sus *afiliaciones institucionales*, especificando al autor corresponsal, que es el autor que se hace responsable de la remisión del artículo para su publicación, de establecer y mantener todas las comunicaciones con el editor de la revista y a quien los lectores de ésta deberán dirigir sus inquietudes y comentarios una vez el artículo sea publicado.

La lista de autores de un artículo debe incluir solamente a las personas que contribuyeron de manera activa y sustancial en al menos dos de las siguientes cuatro actividades: *planeación del trabajo realizado, obtención de datos, interpretación de resultados, y redacción del artículo*.

Es conveniente que, con suficiente anterioridad a la remisión de un artículo a publicación, los autores decidan de común acuerdo el orden en que desean que sus nombres aparezcan en la lista de autores y quién de ellos será el autor corresponsal.

3.7 Sección de Resumen

En el *Resumen* de un artículo se presenta la esencia del trabajo realizado. El propósito del *Resumen* es permitirle al lector identificar el contenido básico del artículo de manera rápida y precisa, para determinar si es de su interés y decidir si necesita leerlo en su totalidad.

El *Resumen* es la sección de un artículo que primero leen el editor y los árbitros y es la de mayor visibilidad porque usualmente es accesible ya sea a través de la página *web* de la revista o de la editorial a la que ésta pertenece, o a través de publicaciones secundarias que compilan resúmenes (por ejemplo, *Current Contents*, *Chemical Abstracts*, *Biological Abstracts*).

El *Resumen* es una versión en miniatura del artículo en la cual se hace una breve alusión al contenido de las secciones más importantes de éste. El *Resumen* debería ser un solo párrafo construido con un número de palabras inferior o igual al límite impuesto en las *Instrucciones a los Autores* de la revista en que se desea publicar el artículo (típicamente no más de 200 o 250 palabras).

El *Resumen* debe estar integrado por oraciones gramaticalmente completas. En las primeras dos oraciones, se enuncia brevemente el problema estudiado, estableciendo el objetivo y el alcance del estudio realizado (información consignada en detalle en la sección de *Introducción*). En las dos o tres oraciones siguientes se mencionan los métodos o procedimientos utilizados (explicados detalladamente en la sección de *Metodología*). En las oraciones siguientes (menos de 10), se resumen los principales hallazgos del trabajo, es decir, los resultados más importantes (presentados con detalle en la sección de *Resultados*) y en una última oración se establecen las conclusiones o puntos principales del artículo (también enunciados en la sección de *Conclusiones*).

La calidad del *Resumen* influye fuertemente en la primera impresión que el editor o los árbitros se forman de un artículo y puede influir en su aprobación o rechazo.

Por ello, el *Resumen* debe prepararse muy cuidadosamente, utilizando un lenguaje claro, simple y directo que sea eficaz en despertar el interés del lector.

En el *Resumen* nunca deben aparecer conclusiones no enunciadas en el cuerpo del artículo o no respaldadas por los resultados. Así mismo, en el *Resumen* no deberían citarse referencias bibliográficas, excepto en raras ocasiones, como por ejemplo, cuando el artículo presenta una modificación de un método previamente publicado.

En lo posible, no deben emplearse abreviaturas o acrónimos en el *Resumen*, a menos que se utilice repetidamente un término que involucra varias palabras y en tal caso, la abreviatura o acrónimo debe definirse la primera vez que se utilice. La

definición del acrónimo o abreviatura debe incluirse también en el cuerpo principal del artículo la primera vez que se invoque (muy seguramente en la sección de *Introducción*).

A continuación del *Resumen* debe suministrarse una lista de palabras clave las cuales se usan para localizar el artículo en índices y bases de datos bibliográficas con la ayuda de motores de búsqueda. La lista de *palabras clave* debería incluir términos tanto generales como específicos que sirvan para categorizar apropiadamente el trabajo realizado. Cada elemento de la lista no debería estar integrado por más de tres palabras, incluyendo preposiciones.

3.8 Sección de Referencias bibliográficas

En esta sección se deben listar todas las fuentes de información citadas en el texto del artículo. Debe utilizarse el formato bibliográfico especificado en las *Instrucciones a los Autores* de la revista en que se desea publicar el artículo.

Esta sección debe estar ubicada después de la sección de *Conclusiones* o de la sección de *Agradecimientos* (si la hay). Si el artículo incluye *Apéndices*, resulta conveniente ubicar éstos después de las *Conclusiones* (o de los *Agradecimientos*, si los hay) pero antes de las *Referencias bibliográficas*.

Las referencias citadas deben estar directamente relacionadas con el tema del trabajo realizado. Debe hacerse el mayor esfuerzo posible para citar siempre la fuente original de cualquier información que se haya utilizado. Como un asunto de ética, deben citarse no solamente referencias en las que se reportan resultados concordantes con los resultados obtenidos sino también aquellas referencias en las que se hayan reportado resultados discrepantes.

La lista de referencias bibliográficas debe ser suficientemente amplia y completa, incluyendo no solo libros y artículos en revistas, sino también, si es posible, memorias de congresos, tesis de grado y páginas *web*. Es importante incluir en la lista de referencias bibliográficas aquellos artículos sobre el tema recientemente publicados en la misma revista.

Se debe verificar cuidadosamente que todas las referencias citadas en el texto del artículo, en las tablas o en las figuras, aparezcan en la sección de *Referencias bibliográficas* y que todas las referencias incluidas en esta sección se hayan citado en el texto del artículo. En esta sección no deben listarse referencias que no se hayan citado en el texto del artículo, aunque éstas hayan sido consultadas por los autores durante la preparación del artículo.

Hay dos sistemas comúnmente empleados a nivel internacional para la citación y el listado de las referencias bibliográficas:

En el sistema de nombre y año (conocido como sistema *Harvard*), para la citación de una referencia dentro del texto del artículo se incluyen entre paréntesis los apellidos de los autores del trabajo seguidos del año de publicación. Si para el mismo conjunto de autores se cita más de un trabajo del mismo año, deben usarse letras minúsculas (comenzando con "a") después del número del año para distinguir las referencias en la lista dada en la sección de *Referencias bibliográficas*. Generalmente, cuando el trabajo citado tiene más de tres autores, se escribe sólo el apellido del primer autor seguido de la abreviatura 'et al.' (que significa 'y colaboradores'). En la sección de *Referencias bibliográficas*, las referencias se listan siguiendo el orden alfabético de la inicial del apellido del primer autor del trabajo.

En el sistema de citación por orden de aparición, para hacer cada citación se utiliza un número arábigo escrito ya sea como superíndice o entre corchetes '[]' en el lugar de la citación. Los números de citación se asignan consecutivamente y en la sección de *Referencias bibliográficas* se listan las referencias en el orden en que fueron citadas en el texto, precedidas del número de citación correspondiente.

El formato requerido en la sección de *Referencias bibliográficas* puede variar de una revista a otra. Por ejemplo, para referenciar un artículo puede exigirse que se escriba el nombre completo de la revista en que el artículo fue publicado o que se utilice la abreviatura normalizada para ese nombre, puede exigirse que se incluya el título

completo del artículo o que no se incluya, puede exigirse que se escriba el número del volumen y del ejemplar de la revista, o solo el del volumen y que se incluya el número de las páginas inicial y final o solamente el de la página inicial. Estos detalles dependen del estilo editorial propio de cada revista.

3.9 Sección de Agradecimientos

Esta sección se ubica en el artículo después de la sección de *Conclusiones*. En oraciones cortas, se agradece a las personas o instituciones que prestaron asesoría o ayuda técnica para la ejecución de los experimentos o para la implementación de técnicas analíticas o computacionales, que suministraron ya sea materiales, equipos o información bibliográfica de difícil acceso, que aportaron ideas para la discusión de los resultados o que apoyaron financieramente el trabajo a través de becas, convenios o contratos de investigación.

Cuando se desee agradecer la colaboración de algún colega, es aconsejable mostrarle primero por escrito una propuesta de redacción de dicho agradecimiento con el propósito de recibir una opinión por parte de él que permita corregirla o mejorarla y que pueda contar con su aprobación final. Un agradecimiento no concertado puede resultar insuficiente o demasiado efusivo, o en el peor de los casos, ofensivo.

4. Publicación de un artículo científico

4.1 Preparación final del artículo

La redacción de artículos científicos es una labor extenuante. Una vez se haya terminado de redactar un artículo, es recomendable tomarse un descanso de varios días o cambiar enteramente de actividad para permitir que en la mente se decante la estructura y contenido del artículo, es decir, para que sus detalles se desvanezcan un poco en la memoria y la mente pueda volver a tener una visión equilibrada del texto como un todo.

Después de ese descanso o cambio de actividad y con la mente fresca, se puede emprender la revisión y ajuste final del artículo, que constituye

una última e ineludible etapa antes de la remisión del artículo a publicación.

Antes de empezar esa etapa de revisión y ajuste final, es conveniente primero llegar a una decisión definitiva acerca de la revista en la cual se desea publicar el artículo. Para seleccionar la revista más apropiada, es importante leer cuidadosamente la sección de *Alcance y Política Editorial* y la *Tabla de Contenido* en un ejemplar reciente de cada revista que se pueda haber identificado como posible destinatario, con el fin de decidir si la temática y el enfoque del artículo que se desea remitir a publicación están de acuerdo o no con el campo de interés y la naturaleza de los trabajos que se están publicando actualmente en cada una de esas revistas.

Si el artículo resulta ser apropiado para publicarse en más de una de esas revistas y los autores consideran que éste es de muy alta calidad, debería entonces seleccionarse la revista que tenga el mayor *factor de impacto* de acuerdo con la más reciente clasificación publicada en *Journal Citation Reports* (ISI, 2006), la mayor *frecuencia de circulación* (mensual o quincenal) y la *audiencia* más adecuada posible.

Para la revisión y ajuste final, primero se verifica que el texto del artículo se encuentre escrito en un tipo de letra apropiado y a doble espacio entre renglones, que todas las páginas se encuentren numeradas y que tengan márgenes suficientemente amplias. Después, se verifica la estructura general del artículo, revisando los títulos y subtítulos de sus diferentes secciones y subsecciones.

A continuación, se hace una revisión cuidadosa del título del artículo, del resumen, de las tablas y figuras y de las referencias bibliográficas. Se verifica que las tablas y las figuras se encuentren ubicadas al final del texto, después de la sección de *Referencias bibliográficas*. Se verifica que todas las citas dadas en el texto principal del artículo aparezcan en la sección de *Referencias bibliográficas* y que todas las referencias incluidas en esa sección estén citadas en el texto. Se verifica que el formato utilizado para las referencias bibliográficas esté de acuerdo con las

Instrucciones a los Autores de la revista en la que se desea publicar el artículo. Finalmente, mediante el corrector ortográfico del procesador de texto utilizado para escribir el artículo, se hace una revisión completa del texto y se corrigen los errores ortográficos y tipográficos que se encuentren.

Con esta versión revisada y corregida se procede a hacer una lectura del texto desde atrás hacia delante, oración por oración, empezando en la sección de *Conclusiones* y finalizando en la sección de *Introducción*. Esto permite considerar cada oración por sí sola, fuera de contexto, para evaluar su simplicidad, claridad y concisión.

Si se encuentra una oración que parece ser muy larga, entonces pueden eliminarse algunas palabras de ella o puede dividirse en dos oraciones. Se verifica entonces que la puntuación utilizada (puntos, comas, puntos y comas) en cada párrafo sea la más apropiada para hacer que el discurso resulte fluido y lógico.

4.2 Remisión del artículo a una revista

Una vez se tenga lista la versión finalizada del artículo, se escribe la carta de remisión dirigida al editor de la revista en la que se desea publicarlo, en la cual se incluye el título del artículo y los nombres de los autores, se especifica que se trata de un artículo original que se remite para posible publicación en esa revista y se declara que el artículo no está siendo sometido a consideración en ningún otro medio de publicación. Esta carta debe firmarla el autor corresponsal incluyendo sus datos de ubicación (dirección, teléfono, fax y correo electrónico).

El envío a la revista consta del artículo como tal (incluyendo las tablas y figuras al final del texto) y la carta de remisión. En la actualidad, muchas revistas tienen disponible una plataforma informática (a la cual se accede vía *Internet*) que facilita enormemente el proceso de remisión de un artículo por parte de sus autores, el proceso de evaluación por parte de los árbitros, las comunicaciones con la revista y el proceso de producción editorial. Es importante que el autor corresponsal siga cuidadosamente las instrucciones que la plataforma señale durante la

remisión de un artículo para asegurarse de que el artículo sea recibido a conformidad por el editor de la revista. Usualmente, la oficina editorial, a través de la plataforma informática de la revista, le envía una carta o mensaje al autor corresponsal en la que le confirma el recibo del artículo remitido y le da a conocer el número o código de referencia que le fue asignado al artículo para su trámite editorial.

4.3 Evaluación del artículo y decisión editorial

Los artículos científicos se aceptan para publicación basándose en un proceso riguroso de revisión de su calidad académica. El Editor Jefe de la revista, o en algunos casos, el Editor Asociado asignado al área de conocimiento del artículo remitido, hace una primera evaluación de éste, después de la cual el artículo se rechaza sin evaluación adicional o se acepta para evaluación de pares académicos (que ejercen como *árbitros*).

Los artículos que se rechazan en esta primera etapa del proceso corresponden a una temática que está por fuera del alcance (o campo de interés) definido en la política editorial de la revista, o no son suficientemente novedosos, o tienen serias deficiencias en su estructura, o tienen una pobre redacción, o no cumplen con los requisitos de presentación exigidos por la revista.

Los artículos que se aceptan en esta primera etapa son enviados usualmente a dos árbitros expertos en el área de conocimiento respectiva, cuyas identidades resultan desconocidas para los autores a través de todo el proceso de evaluación.

Los árbitros disponen de un tiempo prudencial (que varía de una revista a otra, dependiendo de su periodicidad y del número de artículos que publique y el cual es establecido de antemano por el editor), para emitir un concepto detallado sobre los siguientes aspectos:

- organización y redacción del artículo,
- planteamiento y justificación del problema abordado,
- descripción de la metodología utilizada,
- presentación y discusión de los resultados,

- consistencia entre resultados y conclusiones,
- pertinencia y precisión de las referencias bibliográficas citadas,
- originalidad y alcance del trabajo presentado.

Estos siete aspectos constituyen los criterios de calidad cuya consideración por parte de los árbitros conduce a una recomendación dirigida al editor. Cuando la recomendación de los dos árbitros coincide, el editor toma la decisión de aceptar o rechazar el artículo. Si esta recomendación no coincide, el editor busca el concepto de un tercer árbitro, a menos que él mismo sea razonablemente experto en el tema objeto del artículo, en cuyo caso puede desempeñar ese papel.

Si el artículo es rechazado, éste, junto con los comentarios detallados de los árbitros, es devuelto a los autores. La decisión de rechazar un artículo es usualmente definitiva e inapelable. Los autores deben evaluar la factibilidad de reescribir el artículo con miras a remitirlo a otra revista o de rehacer completamente el trabajo si cometieron errores metodológicos.

Si el artículo es aceptado con la recomendación de hacer modificaciones ya sea menores o mayores, éste, junto con los comentarios de los árbitros, es devuelto a los autores para que éstos preparen una versión revisada y corregida, para lo cual disponen de un tiempo que es usualmente especificado por el editor en la carta que contiene su decisión.

Los autores deben remitir la versión corregida del artículo junto con una carta dirigida al editor respondiendo punto por punto a los comentarios y observaciones de los árbitros y enumerando detalladamente los cambios que fueron realizados de acuerdo con las recomendaciones hechas por aquellos. El editor toma la última decisión acerca de la aceptación de la versión corregida considerando, si es necesario, un concepto adicional por parte de los árbitros acerca de las correcciones hechas por los autores.

Por ello, es muy importante que los autores lean cuidadosamente los comentarios y observaciones de los árbitros, e implementen el mayor número

posible de sus recomendaciones antes de reenviar el artículo a la revista. La carta dirigida al editor con los cambios realizados por los autores es crucial para su decisión final.

4.4 Producción editorial

Después de que un artículo es finalmente aceptado para publicación por el editor de una revista, comienza su proceso de producción editorial. Para que este proceso se inicie, usualmente se requiere protocolizar por escrito la transferencia de derechos de autor a la editorial a la que pertenece la revista, en cuanto a la publicación, acceso, reproducción y distribución del artículo.

La primera etapa del proceso consiste en el levantamiento o composición del texto del artículo a partir del archivo electrónico remitido por los autores. En revistas que tienen un alto nivel de calidad editorial, se corrigen los errores ortográficos y gramaticales que puedan existir en el texto. Después, se insertan las tablas y figuras lo más cerca posible al lugar en el texto en donde son invocadas y se le asigna a la totalidad del artículo el formato editorial de la revista, ajustando el tipo de letra y tamaño de fuente a cada una de sus partes y acomodando el texto a dos columnas si es necesario. Todas estas labores son realizadas por un profesional del departamento de producción de la revista y supervisadas por un editor de producción.

El producto final de este proceso consiste en las pruebas de imprenta del artículo, las cuales son enviadas al autor corresponsal para que en un tiempo especificado (de pocos días) proceda a su revisión y aprobación final.

Es importante que las pruebas de imprenta sean revisadas meticulosamente para verificar la integridad en el contenido del artículo (que no falte ninguna sección o subsección), para garantizar la precisión gramatical y ortográfica del texto (que puede haber sufrido cambios en la etapa de corrección editorial), para corregir errores tipográficos en el texto o en los valores numéricos presentados en las tablas y en las leyendas de las figuras, para asegurar la precisión de los detalles en las referencias bibliográficas y para verificar la nitidez y nivel de resolución de las figuras (cuyo

tamaño original generalmente se reduce para ajustarse al formato de la revista).

Usualmente, en las pruebas de imprenta todos los renglones del texto del artículo aparecen numerados al margen para facilitar la ubicación de las correcciones. El autor corresponsal debe preparar una lista pormenorizada de las correcciones a las pruebas, explicando claramente los cambios que deben realizarse en relación con cada corrección y señalando exactamente el lugar (número del renglón) donde es necesario hacer tales cambios.

Junto con las pruebas de imprenta, el autor corresponsal puede en algunos casos recibir una lista pormenorizada de inquietudes o dudas que el editor de producción tiene pendientes acerca de aspectos relativos a las referencias bibliográficas, a las figuras o tablas, o a los símbolos utilizados, etc. Es importante que todas esas inquietudes sean resueltas por escrito incluyéndolas en la carta que acompaña la lista de correcciones a las pruebas de imprenta.

Por consideraciones de ética, los autores no pueden hacer cambios sustanciales al texto o contenido de un artículo durante la etapa de corrección de las pruebas de imprenta. La versión del artículo que fue finalmente aprobada por el editor es la versión del artículo que debe ser impresa. Pretender hacer cambios sustanciales con posterioridad a la aprobación del editor implicaría publicar una versión del artículo que contiene material desconocido para el editor y los árbitros.

Una vez el editor de producción recibe de parte del autor corresponsal la carta con las correcciones a las pruebas de imprenta y las respuestas a las inquietudes y dudas que se hayan formulado, programa la implementación de las correcciones y la asignación de volumen y número de la revista para su publicación. En la actualidad, antes de imprimirse un número de la revista como tal, aparece publicada la versión electrónica (en formato PDF) de los artículos en la página *web* de la revista o de la editorial a la que pertenece. Típicamente, aparece publicada primero (en la sección de *artículos en prensa* de la página *web*) una versión electrónica de las pruebas de imprenta corregidas del artículo. Unos meses después, una

vez el artículo es incorporado al volumen y número más próximo de la revista (según la cola de espera) y le son asignados los números de las páginas inicial y final, aparece su versión electrónica definitiva y poco tiempo después, su versión impresa.

5. Conclusión

A continuación se compilan los comentarios, recomendaciones, pautas o sugerencias más importantes que se presentaron en las secciones anteriores.

Para la redacción de un artículo científico deben tenerse en cuenta las propiedades del lenguaje científico: claridad, simplicidad, precisión, concreción y objetividad.

La estrategia más recomendable para redactar un artículo científico consiste en empezar con las secciones internas [*Metodología, (Apéndices), Resultados, Discusión, Conclusiones*] para luego escribir las secciones externas [*Introducción, Título, Resumen, Referencias bibliográficas, Agradecimientos*].

La evaluación preliminar de un artículo por parte del editor de una revista se basa en el examen de los siguientes aspectos: correspondencia con la temática de la revista, actualidad e importancia del tema abordado, estructura interna del artículo y redacción general, y cumplimiento de los requisitos de presentación señalados en las *Instrucciones a los Autores*.

La evaluación de un artículo por parte de los árbitros se basa en el examen de los siguientes aspectos: organización y redacción del artículo, planteamiento y justificación del problema abordado, descripción de la metodología utilizada, presentación y discusión de los resultados, consistencia entre resultados y conclusiones, pertinencia y precisión de las referencias bibliográficas citadas, y originalidad y alcance del trabajo presentado.

Si un artículo es aceptado para publicación con la recomendación de hacer modificaciones ya sea menores o mayores, los autores deben enviar la versión corregida del artículo a la revista junto con

una carta dirigida al editor respondiendo punto por punto a los comentarios y observaciones de los árbitros y enumerando detalladamente los cambios que fueron realizados de acuerdo con las recomendaciones hechas por aquellos.

Si un artículo es rechazado para publicación en una revista, los autores deben evaluar la factibilidad de reescribir el artículo con miras a remitirlo a otra revista o de rehacer completamente el trabajo si cometieron errores metodológicos.

El editor de una revista puede rechazar un artículo antes de la evaluación por parte de los árbitros en cualquiera de los siguientes casos:

- si el artículo no corresponde con la temática de la revista,
- si el artículo está pobremente organizado o si está mal redactado,
- si el artículo no cumple con los requisitos de presentación señalados en las Instrucciones a los Autores.

Un árbitro puede recomendar que se rechace la publicación de un artículo en cualquiera de los siguientes casos:

- si el artículo está pobremente organizado o si está mal redactado,
- si el problema abordado no está bien planteado o no está debidamente justificado,
- si los experimentos u observaciones realizadas no son reproducibles (sin importar qué tan interesantes o novedosos puedan ser los resultados que se hayan obtenido),
- si las tablas o figuras empleadas para la presentación de los resultados son de baja calidad,
- si la discusión de los resultados es defectuosa, ya sea porque incluye una interpretación errónea de éstos o porque la interpretación dada distorsiona el verdadero significado de los resultados,

- si las conclusiones no están soportadas por los resultados presentados,
- si se omiten referencias bibliográficas que son cruciales para la discusión de los resultados.

6. Referencias bibliográficas

ANSI (American National Standards Institute). (1979). *American national standard for the preparation of scientific papers for written or oral presentation*. ANSI Z39.16-1979. New York: American National Standards Institute, Inc.

Davis, M. (1997). *Scientific papers and presentations*. San Diego: Academic Press, Inc.

Day, R.A. (1998). *How to write and publish a scientific paper*. Fifth Edition. Phoenix: Oryx Press.

Dodd, J.S. (1997). *The ACS style guide: a manual for authors and editors*. Second Edition. Washington, D.C. : American Chemical Society.

ISI (Institute of Scientific Information). (2006). *Journal Citation Reports*. <http://scientific.thomson.com/products/jcr/>

Katz, M. (2006). *From research to manuscript: a guide to scientific writing*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Perelman, L.C., Paradis, J., & Barrett, E. (2001). *The Mayfield handbook of technical and scientific writing*. McGraw-Hill Company, Inc. <http://www.mhhe.com/mayfieldpub/tsw/home.htm>

Publindex. (2006). *Sistema nacional de indexación y homologación de revistas especializadas de ciencia y tecnología*. Bogotá, Colombia: COLCIENCIAS. <http://zulia.colciencias.gov.co:8084/publindex/index.jsp>

RAE (Real Academia Española) (2001). *Diccionario de la lengua española*. Edición 22. España: Editorial ESPASA.