

# Algunas Claves Fundamentales en la Escritura de Artículos Científicos en Ingeniería

Juan David Velásquez Henao y Carlos Mario Zapata

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Escuela de Sistemas  
{jvelasq; cmzapata}@unalmed.edu.co

Recibido para revisión Octubre 2005, aceptado Noviembre 2005, versión final recibida Noviembre 2005

---

**Resumen:** Una investigación sólo es terminada cuando se publican los artículos que socializan el nuevo conocimiento generado en ella. No obstante, la escritura científica es difícil por lo que debería seguirse un proceso organizado y estructurado que minimice el tiempo de escritura y facilite la aceptación de los manuscritos por parte de los evaluadores. En este artículo se discuten algunas claves que fundamentan el proceso de escritura, las cuales están relacionadas con el lector, la originalidad y el tipo de contribución; el significado, el uso y el impacto de los resultados; los desarrollos futuros, y finalmente, los puntos que evalúan los revisores. Esperamos que ellas sirvan de pauta para aquellos investigadores en formación que recién empiezan su proceso de entrenamiento en la escritura científica.

**Palabras Clave:** Escritura científica, revisión especializada, métodos de escritura.

**Abstract:** Research is only finished when the papers socializing the new generated knowledge are published. Notwithstanding, scientific writing is a difficult task since an organized and structured process should be followed, minimizing the spend time in writing, and the acceptance of the manuscripts by the peers. In this paper we discuss some keys establishing the writing process, which are related to the reader, the originality and contribution; the significance and impact of the results; the future work; and finally, the major points evaluated by the peers. We hope that these keys will serve as a guideline for these researchers who are beginning his/her training in scientific writing.

**Keywords:** Scientific writing, peer review, writing methods.

---

## 1 INTRODUCCIÓN

Una investigación no está completa mientras sus resultados no hayan sido socializado dentro de la comunidad científica, y validados por ella; éste es uno de los pasos fundamentales dentro del método científico, ya que permite someter a la consideración de la comunidad científica, el nuevo conocimiento generado a partir de las investigaciones.

Las publicaciones son en sí mismas un mecanismo a través del cual el investigador demuestra sus capacidades investigativas, competencia profesional y habilidades en el desarrollo de proyectos. Por ello, se busca usualmente publicar la mayor cantidad de artículos de la mayor calidad posible lo rápido que se pueda.

La validación y socialización del conocimiento se logra a través del proceso de revisión por pares académicos y la posterior publicación en las revistas propias de la comunidad científica a la que pertenece la investigación.

La calidad y reputación de una revista es una certifi-

cación indirecta de la calidad de la publicación realizada; dicha reputación es garantizada por el editor, el cual es el primer evaluador de todos las contribuciones enviadas por los autores, y es quien selecciona aquellos artículos que cree de mayor interés para sus lectores, esperando que ellos sean referenciados en las contribuciones futuras.

Consecuentemente, la escritura científica es una de las habilidades básicas que procuran desarrollar todos los programas de formación de investigadores, tanto a nivel de maestría como doctorado. No obstante, la escritura científica, y particularmente la escritura de artículos de investigación, es un proceso difícil y tedioso, no por la falta de conocimiento o la validez de la investigación, sino por la capacidad de presentar un discurso coherente y muy bien escrito que transmita a los evaluadores lo que realmente los autores del artículo quieren decir. Esta falta de claridad es usualmente una de las principales causas de rechazo [Guillen (1997)] por parte de editores y evaluadores.

El aprendizaje de la escritura científica capacita al autor, para que en un momento determinado de su carrera pueda realizar la tarea de revisor. Más aún, Guilford (2001) presenta la tarea de revisión como un método de enseñanza de la escritura científica, que puede ser implementado en el aula de clase.

Existe un sinnúmero de libros y páginas de Internet, sobre este tema [Montemayor-Borsinger (1996); Malinfor, Garnsworthy y Grossman (2002); Rew (2003); Clare y Hamilton (2003); Chiswick (2001); Eriksson, Altermann y Catuncanu (2005); Davis (2005)], e igualmente muchas de las editoriales presentan recomendaciones bajo la forma de listas de verificación señalando tópicos generales que los autores deben revisar, con el fin de determinar si su trabajo tiene la madurez suficiente para someterlo al proceso de revisión de la revista con miras a su posible publicación.

El objetivo de este artículo es recopilar las pautas que hemos encontrado como centrales dentro de la preparación de manuscritos, y que le permiten definir al escritor si tiene materia prima para la escritura de un posible artículo. Nuestro interés primordial es presentar dichas pautas bajo un marco único a todas aquellas personas que se inician en el proceso de la escritura científica.

También debe resaltarse que existen tantos métodos de escritura de artículos, como autores hay; sin embargo, puede decirse que existen métodos rudimentarios de producción, los cuales se caracterizan por procesos que no optimizan el uso del tiempo y de los recursos, y donde la reescritura y cambios en la estructura general son frecuentes; este artículo apunta a la consolidación de técnicas formales de escritura, que lleven a la producción de artículos científicos a través de un proceso sistemático y organizado, enfocando la producción por sí misma como un problema ingeniería.

Para cumplir con los objetivos propuestos, este artículo se encuentra organizado de la siguiente manera: en la Sección 2 se discute la importancia de la publicación científica; seguidamente en las Secciones 3, 4, 5, 6 y 7 se discuten los siguientes puntos fundamentales: los lectores, la originalidad y el tipo de contribución; el significado, el uso, y el impacto de los resultados; los desarrollos futuros, y finalmente, la evaluación del revisor. Finalmente en la Sección 8, se discuten las principales conclusiones de este trabajo.

## 2 PORQUE PUBLICAR?

La publicación de artículos en revistas científicas arbitradas es la última etapa de los proyectos de investigación, de tal forma, que un proyecto sólo ha llegado a buen término, cuando esta etapa ha sido cumplida. La ausencia de publicaciones dentro de un proyecto de investigación puede considerarse un crimen científico, ya que

el conocimiento que se generó se pierde para el mundo [Clapham (2005)].

La publicación en sí misma cumple con varios objetivos dentro del proceso investigativo. Es el medio a través del cual se socializan los resultados alcanzados en las investigaciones, y se ponen a disposición de la comunidad científica; al publicar en revistas referenciadas en sistemas de indexación y resumen, los principales datos del artículo (autores, título, resumen y palabras clave) son referenciados en bases de datos de información científica, de tal forma, que ellos pueden ser obtenidos por otros investigadores al realizar búsquedas para determinar los trabajos realizados sobre un tema específico.

Cuando un manuscrito es sometido para su publicación en una revista arbitrada, el trabajo es revisado minuciosamente por pares académicos de alto nivel, y la publicación en sí misma, es una garantía de la calidad del trabajo realizado; ello constituye un aval a las contribuciones que se realizan en el artículo publicado.

Aún ante el rechazo de un manuscrito, las anotaciones realizadas por los árbitros son una fuente valiosa de información para el mejoramiento de la investigación, y el crecimiento académico de los autores.

Igualmente, las publicaciones son una constancia de la capacidad del investigador para proponer, ejecutar y finalizar exitosamente proyectos de investigación. Así, las publicaciones realizadas son el medio por el cual, el investigador construye su nombre y prestigio profesional.

Clapham (2005) argumenta que el ejercicio de la escritura del manuscrito, es un ejercicio de crecimiento académico para los autores; la planificación y escritura posterior del manuscrito obliga a los autores a repensar su trabajo y los resultados obtenidos desde un punto de vista crítico; esta es una fuente importante de nuevas ideas, que permite explorar el trabajo propio en formas no consideradas.

Muchos investigadores son tentados por la idea de socializar los resultados de sus investigaciones publicando en las memorias de los congresos; esta es una práctica inadecuada para este fin, ya que se pierden todos los beneficios ya enunciados. Más aún, se tergiversa el objetivo de las ponencias, que es socializar los resultados preliminares con el fin de recibir la retroalimentación del público, y mejorar la investigación en curso.

## 3 CLAVE 1: LOS LECTORES

Un artículo de investigación busca difundir entre sus lectores, los resultados de una investigación; no obstante, la posición del autor del artículo en el alcance de este objetivo es pasiva, ya que son los lectores de la revista donde el artículo es publicado, quienes deciden sobre su lectura; puede decirse, que es el artículo el que se vende a sí mismo, y un punto fundamental en su éxito es que declare en su resumen y en su introducción, las ganancias

que obtendrían sus lectores al realizar su lectura completa, las cuales están relacionadas con la concepción del problema abordado, y en como el artículo les cambia su punto de vista y forma de hacer las cosas.

Esta clave proporciona un principio fundamental de escritura: *se selecciona la revista antes de iniciar la escritura del artículo*; resulta demasiado tedioso escribir el artículo, y luego buscar la revista adecuada para su publicación.

#### 4 CLAVE 2: LA ORIGINALIDAD Y TIPO DE CONTRIBUCIÓN

La ganancia para los lectores está relacionada con el aprendizaje de un nuevo conocimiento a partir del estudio del artículo; esta ganancia no está restringida a la contribución de la investigación en el progreso de la ciencia, sino que también por el *direccionamiento del problema de investigación, y su fundamentación sobre los trabajos existentes*.

Una adecuada recopilación sobre los trabajos previos sobre el problema específico de investigación, y una crítica científica suficientemente profunda, permite en primer lugar, establecer la originalidad de los desarrollos realizados; e igualmente sirve como una guía a la literatura para aquellos lectores nuevos en el tema. En segundo lugar, permite establecer de una forma clara y concisa, el tipo de contribución realizada mediante la investigación.

Si bien es cierto, que las mayores contribuciones están relacionadas con los desarrollos originales y el conocimiento genuinamente nuevo que causa un hito, los autores no deben dejar de lado todas aquellas contribuciones que están relacionadas con pasos previos a la generación de este nuevo conocimiento; entre ellas se encuentran: la recopilación y presentación de aspectos metodológicos que constituyen el estado del arte en la solución de una determinada problemática; la determinación de nuevas tendencias en la solución de un problema, y el señalamiento de nuevas direcciones de investigación; la comparación entre diferentes metodologías para la solución de un problema particular, etc.

#### 5 CLAVE 3: EL SIGNIFICADO, EL USO E IMPACTO DE SUS RESULTADOS

La importancia de los resultados de una investigación, están relacionados con la generalidad de problemas que resuelve (uso), la frecuencia con que dichos problemas se presentan en la práctica, y los cambios en el cuerpo teórico de conocimiento que afecta o reevalúa (significado e impacto de la contribución). En este sentido, los autores deben presentar al público como su propuesta cambia la forma de hacer las cosas, y como el desarrollo realizado mejora las falencias hasta ahora ignoradas. Bajo este

aspecto, aquellos artículos encaminados a la recopilación del estado del arte, y cuya presentación es orientada a los practicantes de determinadas disciplinas que son nuevos en el área, son de especial valor.

#### 6 CLAVE 4: LOS DESARROLLOS FUTUROS

No es concebible pensar que una investigación podría agotar todos los posibles aspectos de un determinado problema; de esta forma, los resultados de una investigación son la fuente decantada para la formulación de proyectos posteriores tanto para los autores como para otros investigadores. Igualmente, la descripción de los posibles desarrollos e investigaciones, es una forma de delimitar la contribución de la investigación al formular las preguntas, de forma tácita o explícita, que no han sido resueltas, y que ameritan ser consideradas. No sobra decir entonces, que una adecuada identificación de dichas investigaciones futuras, sirven como un plan de vuelo para los investigadores, y un especial cuidado debe darse en su formulación.

#### 7 CLAVE 5: LO QUE BUSCA EL REVISOR

La revisión del manuscrito puede constituirse como una fuente invaluable de retroalimentación para el autor, cuando el revisor presenta consideraciones objetivas que llevan a un claro aumento de la calidad de la publicación final.

Prácticamente cada publicación especializada posee su propio formato de evaluación, pero las preguntas comúnmente realizadas a los evaluadores son las siguientes:

- Hay una hipótesis clara?
- Es la pregunta o el problema abordado importante y relevante?
- Es el problema de interés para nuestro público objetivo?
- Está la literatura citada de forma apropiada?
- Se han citado las referencias más relevantes?
- Son los métodos adecuados al problema?
- Son relevantes las figuras presentadas?
- Es la longitud adecuada (muy corto/muy largo)?
- Es la escritura adecuada?

Montemayor-Borsinger (1996) y Rew (2003) coinciden en afirmar que quien escribe debería hacerlo con la perspectiva de su futuro lector. No se trata sólo de escribir por escribir o por publicar; lo que el investigador

escribe debería tener importancia para alguien, y es ese alguien el que le da sentido a la publicación.

Por eso, la revisión debería hacerse asumiendo el papel del evaluador, de tal forma que la revisión por parte de terceros antes de someter el artículo a una publicación de es especial beneficio en la etapa de escritura.

Un punto que resulta crucial, dentro de la evaluación de los jurados es la capacidad de los autores para analizar los resultados presentados en el artículo.

Una de las fallas más comunes, es que la discusión presentada se basa más en la descripción de los resultados (que datos contiene cada tabla y cada figura), que en el análisis y significado de lo que ellos representan.

Este es el verdadero soporte de lo postulado en la publicación, ya que es la corroboración del desarrollo teórico presentado a partir de la práctica o experimentación.

Un último consejo en relación con la perspectiva de lector futuro que debería tener el investigador, se relaciona con tener una posición abierta frente a las críticas que puedan hacer los terceros que lean el artículo antes de someterlo a su evaluación.

En este sentido, cualquier crítica es bienvenida, y se deberían evitar las confrontaciones a este nivel; el autor debe utilizar estas críticas como un medio de autor-reflexión sobre lo que están transmitiendo sus palabras, más que como un escenario para rebatir y confrontar las ideas, o para defenderlas de manera acérrima.

Hay que evitar la tentación de convertir una simple revisión de un tercero en una disputa de tipo académico, que podría no tener mucho sentido.

Ahora, no siempre el rechazo de un artículo tiene que ser necesariamente una fuente de frustración para el autor; si la investigación se ha adelantado de manera seria y estructurada, un revés en la presentación de un artículo puede ser una oportunidad de mejoramiento, puesto que lo que puede estar ocurriendo es algún tipo de problema en la forma o en la manera en que se está expresando la propuesta o el manejo de los resultados de la investigación.

Cuando el rechazo se presenta, habría que examinar el tipo de comentarios que realizaron los evaluadores del artículo, por lo cual es importante conocer la clasificación que de los revisores realizan Fisher y Powers (2004):

- El juez, que acepta o rechaza con pocas aclaraciones. Este tipo de revisores suministra muy pocas oportunidades de retroalimentación o mejoramiento del artículo ante un eventual rechazo. En este caso, las oportunidades de mejoramiento deberían estar más enfocadas a una reflexión al interior del grupo más que a tratar de establecer qué fue lo que dijo el revisor.
- El coautor silencioso que presenta una profunda revisión de la totalidad del manuscrito. En el caso de

un rechazo, este tipo de revisor es el que más pistas presenta sobre el posible mejoramiento del artículo. Se conocen para la corrección los aspectos negativos o mal tratados en el artículo y se puede trabajar ampliamente en ellos.

- El revisor estratégico que se concentra en las hipótesis y los hallazgos, pero que algunas veces no da una visión que realmente permita mejorar el manuscrito. Como en el caso del juez, las oportunidades de mejoramiento son pocas desde el punto de vista del revisor, pero deben cuestionar mucho al interior del grupo de investigación.
- El amigo sin críticas, que genera un entusiasmo inapropiado y poco específico sobre el trabajo. Este tipo de evaluadores son peligrosos, especialmente porque pueden aceptar un trabajo no muy bien elaborado, pero que podría motivar publicaciones futuras en mejores revistas y congresos que podrían fracasar estrepitosamente. Al llegar una evaluación donde todo está perfecto, desconfíe: podría ser que su evaluador no tenga un conocimiento muy intensivo del área y que por ello no pueda ser una fuente confiable para discernir sobre la validez del trabajo.

Fisher y Powers (2004) señalan como principales causas de rechazo las siguientes:

- Falla en establecer una hipótesis clara
- Ambición excesiva y falta de foco
- Exposición de un problema nuevo de poca importancia
- Falta de preparación o investigación antes de someter el manuscrito a su revisión para publicarlo.
- Mal diseño del caso de aplicación
- Aplicabilidad sobre-generalizada de los hallazgos
- Mala escritura

Además de las causas anotadas, es bueno señalar algunos consejos finales que pueden contribuir a la aprobación de los artículos:

- Constate bien el formato en que debe enviar el manuscrito para su revisión. Algunas revistas utilizan un criterio de forma como filtro inicial para las publicaciones; si se ha tomado el cuidado en realizar una buena investigación, también tómese el tiempo para presentarla en la manera en que se lo están solicitando.

- No tema evaluar muchas veces la coherencia del artículo, al igual que la revisión por terceros. Entre más se discuta, más probabilidades habrá de encontrar defectos que puedan rebajar la calidad de su publicación. Si es posible que su artículo lo revisen personas de reconocida trayectoria, así no sean de su área, hágalo.
- Cuando el rechazo se presente, revíselo con cuidado. Puede ser que sea más una oportunidad de mejoramiento para acceder a publicaciones de más alto nivel que una situación que deba causar frustración. El análisis en el grupo de investigación de las causas de rechazo de un determinado artículo puede arrojar conclusiones interesantes en relación con la investigación misma: un caso mal diseñado o poco representativo, una revisión inadecuada del estado del arte, o simplemente una redacción deficiente y poco representativa del trabajo que se realizó.

De todos modos, es importante recordar que en la vida académica se pueden presentar aciertos y errores, y que sólo el análisis intensivo de los unos y los otros puede representar un proceso reiterativo de aceptación de artículos, que es lo que la vida académica fomenta.

Un comentario final para los nuevos investigadores que inician su proceso de producción de artículos: no se desalienten, traten de sacar lo mejor de cada situación de aceptación o rechazo, trabajen con mucha honestidad en el proceso investigativo, porque tarde o temprano la publicación llegará y no hay una sensación más agradable en el mundo que ver el fruto de meses de esfuerzos reflejado en una publicación científica.

## 8 CONCLUSIONES

La escritura científica es un proceso tan largo y complejo como la realización de la investigación misma, pero es un proceso por el cual se debe atravesar siempre que se quieran difundir los resultados finales de una investigación.

La seriedad del proceso de investigación se debe ver reflejada en una publicación de calidad en la cual hay que revisar como aspectos prioritarios: el proceso de escritura, la estructura del artículo, el papel de los revisores y las causas de rechazo.

En este artículo se presentaron algunos consejos para hacer más viable la publicación de artículos de investigación por parte de los nuevos investigadores.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores deseamos agradecer a todos nuestros colegas de la Facultad de Minas, de los cuales algunos fueron y siguen siendo nuestros profesores, por sus enriquecedores aportes, y especialmente a nuestros compañeros de la Escuela de Sistemas y a los coordinadores de los programas de maestría de la Facultad. Igualmente deseamos agradecer al profesor Farid Chejne por sus acertadas contribuciones durante la revisión de este artículo.

Las experiencias aquí plasmadas han surgido en el contexto de los seminarios de investigación de los programas de maestría en Ingeniería de Sistemas y la discusión con nuestros colegas de otros posgrados.

Si bien hemos intentado plasmar puntos de vista comunes a todos, cualquier error u omisión sólo recae sobre nosotros.

## REFERENCIAS

- Chiswick, M. (2004), 'Writing a research paper', *Current Paediatrics* 14(6), 513-518.
- Clapham, P. (2005), 'Publish or perish', *Bioscience* 55(5), 390-391.
- Clare, J. y Hamilton, H. (2003), *Writing research: transforming Data into Text*, Churchill Livingstone.
- Davis, M. (2005), *Scientific Papers and Presentations*, 2nd edn, Academic Press.
- Eriksson, P., Altermann, W. y Catuneanu, O. (2005), 'Some general advice for writing a scientific paper', *Journal of African Earth Sciences* 41(1), 285-288.
- Fisher, R. y Powers, L. (2004), 'Peer-review publication: a view from inside', *Epilepsia* 45(8), 889-894.
- Guilford, W. (2001), 'Teaching peer review and the process of scientific writing', *Advan. Physiol. Edu* 25, 167-175.
- Guillen, M. (1997), 'Methodological structure for writing scientific papers', *Rev. Cubana Enferm* 13(1), 25-40.
- Malinfors, B., Garnsworthy, P. y Grossman, M. (2002), *Writing and Presenting Scientific Papers*, Nottingham University Press.
- Montemayor-Borsinger, A. (1996), *Readers as Prospective Writers: A Case Study of Academic Writing in the Sciences*, PhD thesis, University of Bristol.
- Rew, D. (2003), 'Writing for readers', *European Journal of Surgical Oncology* 29(8), 633.