

deas para
principiantes

Cómo hacer una publicación científica

Gustavo Richmond-Navarro*
Juan José Montero-Jiménez**
grichmond@itcr.ac.cr



Palabras clave:

Paper, publicación, ingeniería, divulgación.

Publicar un artículo científico, comúnmente llamado por su nombre en inglés *paper*, tiene como objetivo divulgar los resultados de una investigación o proyecto sobre un tema específico.

El contenido de un *paper* debe ser novedoso y de interés, algo que no se haya publicado antes y que represente un aporte a la ciencia. Cualquier profesional que se dedique a investigación, sea en la academia o en la industria, puede publicar sus hallazgos por medio de un *paper*, siempre que considere que lo que va a publicar tiene relevancia en su campo.

Para ello es necesario tener conocimiento base del tema a publicar. Cuando se trata de estudiantes es normal que comiencen a publicar durante el posgrado, ya sea maestría o doctorado. En este último caso usualmente es requisito publicar para poder graduarse. También es posible que estudiantes de pregrado publiquen cuando han desarrollado un conocimiento sólido sobre un tema en particular.

Antes de tomar la decisión de publicar se debe tener claro el objetivo del *paper*, es decir, el mensaje original y de relevancia que se quiere comunicar al público. Usualmente el objetivo es responder a una pregunta de investigación sobre el tema elegido, la cual nadie ha respondido antes y de la que se logró obtener una respuesta después de la investigación realizada. Además, se debe tener certeza de la originalidad y relevancia de lo que se quiere publicar, lo cual se logra mediante revisiones literarias del estado del arte en el tema.

El objetivo de este artículo es proponer una serie de pasos como guía para escribir y publicar un *paper*. Aquí se toma como punto de partida la existencia de resultados de una investigación y no se abarca el cómo hacer una investigación propiamente. Para personas principiantes el proceso de escribir un *paper* puede ser exhaustivo y frustrante, razón por la cual se presenta en estas líneas una orientación.

Orientación

1. **Defina dónde va a publicar su *paper*.** Existen muchas revistas científicas y conferencias donde usted

puede publicar su *paper*. Aunque es imposible, *a priori*, saber si una revista o conferencia en específico aceptará su investigación, es recomendable definir dónde va a enviar su artículo para ser considerado para publicación. Existen diferentes opciones en Internet (como Scopus) que le ayudarán a elegir la revista o conferencia que se ajuste más a su campo de estudio. Estos buscadores reducirán el número de opciones, pero le ofrecerán un grupo de posibilidades de las cuales usted deberá elegir una. Los siguientes puntos pueden ayudarlo a elegir la mejor opción.

a. **Enfoque de publicación:** Las revistas y conferencias tienen normalmente un tema principal de interés, pero los enfoques y subtemas pueden variar cada año. Verifique que lo que usted desea publicar coincide con el alcance disponible en los sitios web oficiales correspondientes. Dentro de este punto, verifique las referencias que usted ha usado durante su investigación: si encuentra muchas referencias de una misma fuente,

quizá esa sea la revista a la que debe aspirar.

b. Nivel de prestigio: Las revistas y conferencias tienen diferentes niveles de prestigio y existen diferentes indicadores que lo miden. Entre más elevado el prestigio, más exigentes serán con el nivel de las publicaciones. Definir el nivel del *paper* que usted desea publicar no es una tarea fácil, requiere amplia experiencia y conocimiento del tema. Es posible que una persona experta sea la más adecuada para darle un pronóstico del nivel de revista al que puede aspirar con sus resultados. Por último: cuídese de los depredadores (*predatory journals and publishers*).

c. Tiempo de respuesta: Cada revista tiene un tiempo promedio de publicación, desde unas semanas hasta más de un año. Si es su primer *paper*, sería ideal seleccionar una revista que pronto le responda con el dictamen. Las conferencias tienen fechas estrictas previamente conocidas de recepción de artículos y notificación de aceptación.

d. Costo de publicación: existen revistas que cobran por publicar mientras que otras son gratuitas. Las conferencias normalmente exigen pago de inscripción y participación para publicar su *paper*.

2. Conozca bien los requisitos de escritura. Una vez que decidió a cuál revista o conferencia enviará su manuscrito, es muy importante que se familiarice con los requisitos y la plantilla del artículo. Lo ideal es ir escribiendo su *paper* en el formato que pide la revista, en lugar de simplemente aplicar el formato una vez escrito todo el documento. Esto último puede representar una inversión de tiempo y esfuerzo importante.

Debe considerar aspectos como extensión total del *paper*, del *abstract*, calidad de las figuras e imágenes, formato de las tablas y cantidad

mínima o máxima de referencias, entre otros aspectos que dependerán de cada revista.

Vale la pena leer varios artículos de la revista seleccionada, extraer líneas generales que se repitan, por ejemplo, cantidad de párrafos o extensión de cada sección, estilo de redacción, forma de presentar la metodología y resultados, profundidad del análisis de resultados y de las conclusiones.

3. Empiece a escribir. No hay una receta u orden correcto para escribir un *paper*, pero en pocos casos se escribe en el orden final en el que se presenta el documento, que es: título, resumen, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones.

Para empezar, escriba lo que tenga de cada sección; si cree tener alguna conclusión, pues escríbala; si piensa que alguna buena idea debe ir en la introducción, anótela. Ponga el título que haya pensado, posiblemente lo cambiará luego. En los puntos siguientes se detallan las partes de un *paper* en un orden sugerido.

4. Presente y redacte los resultados. El corazón de una investigación son los resultados. Si no hay resultados no se puede discutir ni concluir sobre ellos. Por esto se propone empezar por los resultados.

Siga los lineamientos de la revista en cuanto a formato de tablas y figuras, pues ambos elementos no pueden faltar en esta sección. Recuerde que los resultados son suyos, no de otras investigaciones. Es poco frecuente encontrar citas en la sección de resultados. Como se dijo antes, una buena guía sobre cómo estructurar la sección de resultados es ver cómo se ha hecho en otros *papers* de la revista de su interés.

5. Redacte la discusión. En muchos casos la sección de resultados y discusión es una misma. Se van presentando los hallazgos y se discute al mismo tiempo

sobre ellos: cuál es su significado, si están o no alineados con lo que se espera según la literatura y si aportan estos resultados algo de valor al estado del conocimiento. En caso de que esta sección sea totalmente independiente de los resultados, se recomienda escribirla luego de terminar la sección de resultados.

6. Redacte la introducción. Esta puede ser una de las secciones más difíciles de escribir en un *paper*. Al igual que el resto, la estructura de la introducción está en función de la revista de su interés; aquí se propone un esquema que es usual en revistas de ingeniería:

a. Un primer párrafo que capta la atención de la persona que lee el documento y la introduce al tema partiendo de lo más general. Aquí se justifica por qué abordar el tema o por qué es importante. Por ejemplo, en un *paper* sobre energía renovable se puede iniciar hablando de las necesidades energéticas de la sociedad; de la contaminación o del crecimiento de la población y el consecuente crecimiento de la demanda total de energía; esto justifica que se estudie y profundice en las fuentes de energía.

b. A continuación, dos o tres párrafos con el estado del arte propiamente dicho, el cual usted ya debería tener bastante listo y ahora sería una cuestión de emplear su capacidad de síntesis para escribir, en pocas líneas, qué se ha dicho de su tema de interés, qué resultados hay en la literatura y, muy importante, qué no ha sido dicho o hecho al respecto.

En esta parte del *paper* debe quedar muy claro, normalmente al final, el espacio o vacío en el conocimiento que será llenado con su *paper*.

c. El último párrafo de la introducción normalmente contiene los objetivos de la investigación, que van razonablemente alineados con ese vacío en el conocimiento que

fue identificado en el estado del arte.

7. **Repase la discusión.** Si la discusión fue escrita antes que la introducción, es buen momento para regresar a los resultados y ver lo que se discutió sobre ellos. Normalmente en la discusión se indica si los resultados van en línea o no con la tendencia de las otras investigaciones. Si esto es negativo, será necesario ampliar el porqué.

8. **Escriba la sección de materiales y métodos.** También llamada en algunas revistas *metodología*, es la parte del *paper* donde se dice qué fue lo que se hizo, cómo y con qué. Una vez más, su extensión y estilo depende de cada revista. En general se empieza indicando los principales equipos y sus detalles técnicos, luego se enumera o escribe en prosa el procedimiento que se siguió para llegar a los resultados obtenidos.

En algunos *papers* se incluye una sección más bien teórica, como el modelamiento matemático del problema; esto suele ir en la sección de materiales y métodos, al inicio. Este subapartado es particularmente importante si el planteamiento matemático es parte de la novedad del *paper*, pues algunas publicaciones versan sobre algo ya conocido, pero abordado o resuelto de una forma novedosa, que puede ser quizá más simple o consistente que lo ofertado en la literatura. Un ejemplo sería un método computacional que resulte más eficiente o con menor costo de procesamiento y que ofrezca iguales resultados que los métodos existentes a la fecha.

9. **Redacte el abstract.** Cuando ya están concluidas todas las secciones anteriores, se podría decir que el cuerpo principal del *paper* está listo. Luego de leerlo algunas veces, se redacta el *abstract*. El *abstract* no es una introducción, es un resumen del trabajo completo. Se insiste que debe respetarse la extensión de cada revista particular,

algunas limitan a 250 o 500 palabras esta sección. El *abstract* debe captar la atención del lector y contener los principales resultados y conclusiones de la investigación. En muchos casos las personas investigadoras leen solo los *abstracts* antes de decidir si leen, o no, el *paper* completo, por lo que es la carta de presentación de su investigación.

10. **Defina el título definitivo de su paper.** Debe elegir un nombre que describa qué hizo, a la vez que sea corto y se ajuste tanto a los lineamientos de la revista como a la longitud usual de *papers* similares en su campo.

11. **Auto evalúe.** Lea su propio *paper* unos días después de haberlo terminado. Trate de juzgar por su cuenta si es un trabajo consistente, si se entiende la idea principal que usted quiere transmitir, si es de fácil lectura y si la información se presenta de forma ordenada y clara. Así podrá enmendar si encuentra alguna sección que resulte aburrida, repetitiva o confusa.

12. **Revise la literatura nuevamente.** Hay al menos dos razones para hacer esto al final. Por un lado, los *paper* son evaluados por la calidad de sus referencias: vale la pena revisar si sus referencias son suficientemente sólidas. Por otra parte, es necesario cerciorarse de que su idea no haya sido ya publicada mientras usted desarrollaba su *paper*.

13. **Comparta con personas de confianza.** Solicite a dos o tres personas que tengan un conocimiento sólido en el tema, que lean y critiquen su trabajo, para adelantarse de cierta manera a lo que podrían encontrar quienes hagan la revisión por pares. Es bueno preguntar a estas personas qué entendieron del *paper*, para que usted pueda saber si su idea se logra transmitir con claridad.

También puede ser bueno compartir el *paper* con alguien que no tenga experiencia en el tema y con alguna otra persona que no esté ni siquiera en el campo de la ingeniería, para que luego

le den una retroalimentación sobre lo que lograron captar del documento.

14. **Mejore su paper.** Atienda de manera seria las correcciones o comentarios que haya recibido. Intente que su *paper* vaya a la revista lo más perfeccionado que le sea posible. No obstante, si alguna recomendación representa mucho tiempo, puede ser una buena idea no atenderla de momento, pero empezar a trabajar al respecto en paralelo con el envío a la revista, por si durante la revisión por pares se solicita ese mismo cambio.

15. **Envíe el manuscrito.** Tome en cuenta que las diferentes revistas piden requisitos varios, entre otros, listas de posibles revisores, que se incluyan referencias de esa misma revista en el manuscrito o una carta de presentación del *paper*, a veces con la firma física de cada uno de los autores. Una vez enviado, las revistas aplican un primer filtro que es sobre el formato: si su manuscrito no lo cumple, lo rechazan *ad portas*. Un segundo filtro es un vistazo rápido por el equipo editorial, que determina si su manuscrito debe ser enviado a revisión por personas expertas (pares). Una vez que su manuscrito es enviado a revisión por pares, hay tres posibles respuestas:

- a) Aceptado sin correcciones. Esto es poco frecuente, pero puede ocurrir. El manuscrito es procesado por la revista y es publicado sin más que hacer, salvo por algunas revisiones menores luego de la diagramación en el formato de la revista. En algunas ocasiones hacen recomendaciones no obligatorias y las personas autoras deciden si las realizan o no, pero en todo caso el documento ya está aceptado.
- b) Se solicitan correcciones. Se le indicarán los puntos de mejora que solicita la revista; es su obligación atenderlos en un plazo determinado, normalmente un mes. Se acepta no acatar todos los comentarios, pero se debe

brindar una buena explicación en cada caso no atendido. Es un buen síntoma que se soliciten correcciones y esta es, además, la respuesta más frecuente. Si los comentarios son razonables, usted los resuelve, envía de nuevo el *paper* y luego este es aprobado; o bien, se realizan algunas iteraciones más y el *paper* es aceptado finalmente. El otro escenario ocurre cuando los comentarios implican mucho tiempo, sea por requerir realizar nuevamente algunos experimentos, o bien profundizar en aspectos que son ajenos al conocimiento de las personas creadoras del documento. Esto puede conducir a que el artículo no sea publicado.

- c) Rechazado. En función del resultado de la revisión por pares, el comité editorial decide que el artículo no es adecuado para ser publicado en esa revista o conferencia en particular. No se desanime, recibirá retroalimentación valiosa que le ayudará a mejorar su *paper* y tendrá la oportunidad de enviarlo nuevamente a otra revista o congreso.

Es importante mencionar que puede ser que estos pasos se den en un orden diferente al propuesto en este artículo y que haya iteraciones en algunos pasos hasta lograr publicar el *paper*. Recuerde que una publicación científica es un aporte al conocimiento; no necesariamente es el descubrimiento que cambiará al mundo, pero sí una idea original, rigurosamente desarrollada y fundamentada en el conocimiento existente.

Pregúntese si lo que usted pretende publicar le será de provecho a algún público; si la respuesta es afirmativa, adelante, empiece. ■

***Gustavo Richmond-Navarro**

G. Richmond-Navarro, es MSc. en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile, en 2014. Desde el 2009 se unió a la Escuela de Ingeniería Electromecánica del Instituto de Tecnología de Costa Rica (TEC), como profesor e investigador, donde labora actualmente

como coordinador del LIENE (Laboratorio de Investigación en Energía Eólica). Sus intereses de investigación son las energías renovables, particularmente la eólica, la simulación numérica, los métodos numéricos y la educación en ingeniería. Ha participado como ponente en conferencias de ingeniería en Asia, África y América. ORCID: 0000-0001-5147-5952.

****Juan José Montero-Jiménez**

J. Montero-Jiménez, es MSc. en Ingeniería Aeroespacial (2018), del ISAE-SUPAERO de Francia, donde actualmente cursa sus estudios de doctorado en ingeniería de sistemas complejos y mantenimiento predictivo. Es docente de la Escuela de Ingeniería Electromecánica del TEC desde 2013. Ha sido ponente en conferencias de ingeniería en Europa.