

Editorial



Antecedentes y relevancia del “estándar” IMRaD para presentación de resultados de investigación en artículos científicos

Todos los científicos reconocen que una de las partes más importantes de su trabajo es la publicación de sus resultados de investigación. Esto causa, seguramente, la misma satisfacción que le puede resultar escuchar una composición musical a los autores en los medios. Sin publicación, no hay investigación completa. Más allá de la satisfacción, mediante la publicación se da a conocer el trabajo realizado y se siembra la discusión para los futuros trabajos sobre un tópico en especial. Es la bitácora de la ciencia.

La publicación científica se dio más por una necesidad, que gracias a un modelo ordenadamente concebido. En los orígenes los investigadores transmitían los conocimientos a sus discípulos a través de versiones orales o de escuelas grupales, en los mejores casos. Cuando era posible, cada científico escribía de acuerdo con sus capacidades, presentando sus experimentos y resultados con algún detalle de manera libre y voluntaria. Esta autonomía en la escritura causaba que muchos aspectos relevantes de las investigaciones o descubrimientos quedaban sin ser plasmados en los escritos.

Si bien la ciencia escrita mediante libros ha aportado significativamente al conocimiento de base, la carencia de una rápida realimentación de los lectores y su lentitud en la producción han



dificultado su vigencia en el tiempo como fuente de avances a largo plazo. De dicho antecedente, en la historia reciente, se dio origen en el siglo XVII a las reuniones de las sociedades académicas donde se discutían y debatían temas científicos de manera temprana antes de su publicación. Dos de las más antiguas sociedades corresponden a la Royal Society (fundada en 1660) y a la Academia de Ciencias de Francia (fundada en 1666) las cuales aún se reúnen para conversar sobre asuntos de ciencia. La otra alternativa de presentar de manera oportuna los hallazgos eran las cartas que se enviaban los investigadores entre sí o a las comunidades científicas. Estas se escribían con un estilo descriptivo, y generalmente cronológico. A partir de ellas, en 1665, se dio origen a la primera revista científica reconocida de la historia llamada Transactions of the Royal Society de Inglaterra, la cual aún se encuentra en producción [1-3].

Desde el siglo XVII, el científico francés Louis Pasteur fue también sobresalientemente reconocido por describir sus experimentos con alto nivel de detalle, de tal forma que cualquiera pudiera repetirlos y obtener los mismos resultados. El hecho de presentar el método y garantizar la reproducibilidad en sus escritos, estableció los fundamentos del formato IMRaD (de las iniciales en inglés: Introduction, Methodolgy, Results and Discusion) [4]. Se argumenta que Pasteur fue quien presentó la primera estructura de escritura similar a IMRaD en su libro clásico, Etudes sur la Biere (Estudios sobre Fermentación), publicado originalmente en 1876. En él, Pasteur presentaba secciones reconocibles como “introducción”, “métodos” y “discusión”, aunque los títulos no se utilizaron explícitamente [5].

La adversidad de la guerra y las crisis también han aportado a los descubrimientos científicos [6]. Alexander Fleming reconoció en 1942 que la segunda guerra mundial generó la producción en masa de su invento olvidado llamado la penicilina, el cual salvó muchas vidas dentro y fuera del campo de batalla. A partir de estos hechos, algunos países entendieron que el dinero era necesario para la investigación, y que esta requería de artículos para su difusión.

En 1972, el formato IMRaD se convirtió en "estándar" con la publicación de la Norma Nacional Estadounidense para la preparación de artículos científicos de forma oral u escrita (ANSI Z39.16-1972). Unas 45 organizaciones aprobaron este estándar, incluida la Sociedad Química Estadounidense, el Instituto Estadounidense de Física, la Asociación Estadounidense de Bibliotecas, la Asociación Estadounidense de Publicaciones, el Consejo de Editores de Biología, la Asociación de Bibliotecas Médicas y la Academia Nacional de Ciencias. El formato se ha adoptado en muchas áreas de conocimiento, hasta el punto de que su uso se ha extendido a las ciencias sociales e incluso a algunas revistas profesionales de las artes y las humanidades.

Algunos editores y muchos autores consideraban que el formato IMRaD era demasiado rígido y que esta severidad inhibiría el "estilo" personal de los autores.

Su uso e implementación no fue inicialmente fácil. No obstante, el hecho que los artículos estuvieran organizados de manera lógica y rigurosa en un formato fácilmente reconocible y comprensible, lograron que se convirtiera en una guía para que los evaluadores y lectores puedan responder las preguntas fundamentales conducentes a comprender el estudio científico presentado.

Dentro de los beneficios más explícitos de este modelo está la posibilidad de abordar el artículo desde una serie de preguntas definidas en cada sección, lo cual facilita la lectura por los evaluadores del trabajo y los lectores.

Introducción: ¿Por qué es importante la investigación?

Métodos: ¿Cómo se realizó exactamente?

Resultados: ¿Qué se encontró?

Discusión: ¿Qué significa lo encontrado?

La mayoría de los artículos de investigación originales actuales tienen más secciones tales como las conclusiones, los agradecimientos y las referencias entre otros. No obstante, se deben mantener los cuatro elementos básicos IMRaD a lo largo del documento, aun que cambien levemente los enunciados.

Las próximas editoriales de la revista *Scientia et Technica* abordaran más detalladamente una propuesta moderna de cómo responder cada una de las partes del artículo científico resultado de investigación desde la propuesta IMRaD.

REFERENCIAS

- [1] D. Price, *Little science, big science ... and beyond*. New York: Columbia University Press, 1986.
- [2] Gallego Becerra H. y Cortes Osorio J., "¿Es la publicación científica un negocio rentable?", *ST*, vol. 23, n.º 1, may 2018.
- [3] B. Swoger, "The (mostly true) origins of the scientific journal", *Scientific American Blog Network*, 2020. [Online]. Available: <https://blogs.scientificamerican.com/information-culture/the-mostly-true-origins-of-the-scientific-journal/>. [Accessed: 15- Sep- 2020].
- [4] DAY, Robert A., et al. The origins of the scientific paper: the IMRaD format. *J Am Med Writers Assoc*, vol. 4, no 2, p. 16-18. 1989
- [5] J. Wu, "Improving the writing of research papers: IMRaD and beyond". *Landscape Ecol* 26, 1345–1349 .2011. DOI: 10.1007/s10980-011-9674-3
- [6] J. Cortes-Osorio, N. Castillo-Rodríguez y S. López-Tabares, "Mujeres de ciencia en épocas de crisis", *ST*, vol. 25, n.º 2, jun. 2020.

Autores

Jimmy Alexander Cortes Osorio 

Docente Titular Departamento de Física
Editor Jefe - Revista Scientia et Technica
Grupo Investigación Robótica Aplicada
Línea: Computer Vision and Machine Learning
Investigador Asociado Reconocido por Colciencias
Universidad Tecnológica de Pereira
Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

Iván Darío Arellano Ramirez 

Docente Departamento de Física
Universidad Tecnológica de Pereira
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6337-7644>