



Guía General para la Elaboración de Artículos Científicos Resultado de Investigación

Scientia et Technica

Jimmy Alexander Cortés Osorio

Tabla de contenido

- Antecedentes y relevancia del “estándar” IMRaD para presentación de resultados de investigación en artículos científicos..... 2
- Recomendaciones para la Escritura de una Introducción Efectiva 5
- Aspectos generales en la redacción del Método como fuente de validez y reproducibilidad científica..... 8
- La sección de Resultados como fuente de veracidad o falsabilidad de un artículo científico. 11
- La discusión crítica como principio para generación de nuevo conocimiento científico 16
- La conclusión como respuesta general al problema de investigación del artículo científico 20
- Desafíos y estrategias para la escritura del resumen de un artículo resultado de investigación..... 24
- Criterios generales para la sección de las palabras claves en un artículo científico 29
- Estrategia para la generación de un título efectivo para un artículo científico resultado de investigación 32
- Los textos que contienen innumerables referencias revelan más inseguridad que erudición..... 36
- ChatGPT y el Sesgo en las Citas Científicas..... 39
- El papel de las revistas científicas en la era de la generación automática de textos y el proceso de revisión y evaluación..... 42
- Dilemas éticos en la utilización de Inteligencia Artificial para la redacción de artículos científicos. 44
- Explorando el potencial de ChatGPT en la escritura científica: ventajas, desafíos y precauciones 47
- El Impacto de la Inteligencia Artificial en la Academia: Un llamado a la Adaptación y la Ética. 50
- Métricas esenciales del impacto científico de las revistas 53
- Una revisión breve del Índice h y su impacto. 57

- **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 Discussion) [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 BecerraH. y Cortes OsorioJ., “¿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

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

PhD(c). **Iván Darío Arellano Ramirez** 
Docente Departamento de Física
Grupo de Investigación en Modelado y Simulación Computacional
Universidad Tecnológica de Pereira
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6337-7644>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A. Cortes-Osorio y I. D. Arellano-Ramirez, «Antecedentes y relevancia del “estándar” IMRaD para presentación de resultados de investigación en artículos científicos», *Sci. tech*, vol. 25, n.º 3, sep. 2020, DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.24490>

- **Recomendaciones para la Escritura de una Introducción Efectiva**

*“Lo que mal comienza, mal termina”
Eurípides*

Desafortunadamente los investigadores afines a las ciencias y las ingenierías usualmente no reciben una capacitación en la manera de escribir un artículo científico. No hay conceptos claros sobre la estructura de un manuscrito y mucho menos formación sobre aspectos básicos de redacción. Al final de sus carreras de pregrado o posgrado, se ven abocados a entregar los resultados de su investigación en un artículo científico del cual no tienen idea de cómo hacerlo. Los tutores, generalmente, se limitan a indicarles que deben escribirlo, so pena de no llenar satisfactoriamente los requisitos de grado. La opción suele ser ver ejemplos sin ningún criterio, los cuales no siempre son los mejores referentes.

Esta editorial busca dar un aporte en la redacción de la introducción de un artículo científico resultado de investigación ajustado al estándar IMRaD (Introduction – Method – Results – and – Discussion). No pretende ser un texto guía, pero sí resaltar aspectos que deben ser tenidos en cuenta para el inicio de la comunicación efectiva de trabajo.

Después del título y el resumen, la introducción es lo siguiente que encuentra la audiencia. Ella es el comienzo, es la apertura del artículo científico, por lo que es importante comenzar con fuerza. Si se quiere que ésta sea relevante, se debe hacer un especial énfasis en escribirla de forma sólida y bien fundamentada.

El profesor de economía del Boston College, Arthur Lewbel afirma que “del tiempo invertido en un artículo, la mitad me lo gasto en la introducción”. Y no es para menos; es en ella donde se plasma el objetivo de la investigación y se soporta su relevancia. Al finalizar su lectura, el público debe tener claridad de cuál es el problema que se piensa solucionar, cómo se va a resolver, y por qué vale la pena hacerlo [1]. Sin embargo, esta importante sección del artículo suele menospreciarse. Un lector usualmente, por estar enredado con la revisión de otras decenas de artículos, suele leer el título, el resumen y si se siente interesado por la temática del trabajo, salta a los resultados y las conclusiones. ¿Quién no lo ha hecho?

Son algunos los aspectos generales que se debe tener en cuenta en una buena introducción. Dentro de ellos, el número de párrafos que tiene una introducción depende de la revista donde se vaya a publicar, por eso se recomienda obligatoriamente realizar una revisión previa de las políticas para explorar la longitud recomendada. Cuando esto no es posible, se pueden revisar algunos artículos recientes de la misma y usarlos como referencia. En cualquier caso, la introducción debe ir de lo general a lo específico siguiendo estas recomendaciones para la elaboración de sus partes:

Exponga con claridad la naturaleza y el alcance de la investigación. Es decir, el problema a investigar debe quedar definido de forma explícita y comprensible; aquí se debe colocar el “anzuelo” para atrapar la atención del lector. Si esto no se hace, se perderá el interés por el trabajo, ya que no se sabrá el por qué se eligió el tema a investigar. Se debe ilustrar suficientemente la relevancia y vigencia del estudio. Finalmente, hay que considerar que lo que se refiere al problema planteado, se escribe en presente [2], [3].

Haga una revisión de trabajos anteriores con las citas cronológicas o por agrupación temática. Ella tiene que proporcionar suficientes antecedentes para que el lector pueda comprender y

evaluar los resultados del estudio sin necesidad de consultar publicaciones anteriores sobre el asunto. En esta parte, las referencias deben ser cuidadosamente elegidas incluyendo sólo los estudios relacionados con la hipótesis planteada; se recomienda usar máximo tres para cada afirmación. No es necesario realizar la citación de aspectos evidentes del área de estudio. La revisión debe escribirse en pasado, ya que se mencionan trabajos anteriores.

Proporcione una fundamentación teórica que ambiente el tema. En esta se muestran las ecuaciones importantes y los métodos destacados, si son indispensables. No deben realizarse deducciones detalladas que se puedan encontrar en otros artículos o libros. En tal caso, solo cítelos adecuadamente.

Indique, de forma general, la aproximación metodológica empleada para abordar el tema. Esta debe ser presentada de tal forma que el público comprenda cómo se resolvió el problema planteado. Esta parte de la introducción no debe confundirse con la sección de la metodología de artículo, la cual allí detalla muchos más aspectos como lo son los materiales, entre otros.

Brinde una descripción general de cada sección del artículo en el último párrafo de la introducción. Por ejemplo: "En la Sección II, se describe...", y así para cada parte.

Coloque los términos y abreviaturas que van a usarse en el manuscrito. Esto permite que el trabajo pueda ser leído, inclusive, por una audiencia que no pertenezca a la especialización de los autores. No es obligatorio, pero resulta útil.

Los expertos sugieren escribir la introducción después de tener los resultados y la discusión de la investigación [4]. Esto se debe al hecho de que allí se presenta todo lo que da soporte al manuscrito en términos de la metodología y la discusión.

En una próxima editorial se abordarán los elementos a destacar dentro de una adecuada metodología según el estándar IMRaD.

REFERENCIAS

- [1] A. Villagrán and P. Harris, “Algunas claves para escribir correctamente un artículo científico,” Rev. Chil. pediatría, vol. 80, no. 1, pp. 70–78, 229AD.
- [2] G. Slafer, “Como escribir un artículo científico,” Rev. Investig. en Educ., vol. 6, pp. 124–132, 2009, doi: 10.2307/j.ctvdf0jw1.9.
- [3] R. Day, Como Escribir Y Publicar Trabajos Científicos, 5th ed., vol. 598. Phoenix: The Oryx Press, 2005.
- [4] "How to write a Scientific Paper", Pagepress.org, 2020. [Online]. Available: https://www.pagepress.org/public/How_to_write_a_scientific_paper.pdf. [Accessed: 23- Nov- 2020].

Autores

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

PhD(c). **Iván Darío Arellano Ramirez** 
Docente Departamento de Física
Grupo de Investigación en Modelado y Simulación Computacional
Universidad Tecnológica de Pereira
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6337-7644>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A. Cortes Osorio y I. D. Arellano, «Recomendaciones para la escritura de una introducción efectiva», Sci. tech, vol. 25, n.º 4, dic. 2020. DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.24605>

- **Aspectos generales en la redacción del Método como fuente de validez y reproducibilidad científica.**

La revista Scientia et Technica considera de alta relevancia realizar nuevamente un aporte significativo a la redacción de los artículos científicos con base en el ya bien establecido formato IMRAD (Introduction, Method, Results, and Discussion). En muchos casos, el rechazo en la publicación de un artículo con resultados interesantes se da por la falta de solidez en el método utilizado o su ausencia. En esta editorial se dan algunas pautas para escribir la sección métodos, también conocida como materiales y métodos en algunas revistas.

Hay dos términos que permanentemente interactúan, pero no son iguales. De allí que es necesario retirar la ambigüedad entre el método y la metodología. El método es lo que los investigadores hacen activamente en su estudio. Está formado por las herramientas y técnicas que usan los investigadores tales como realizar medidas, entrevistas, cuestionarios, o grupos focales. Cada disciplina académica tiene un método más adecuado. Por otro lado, la metodología es el estudio de cómo se realiza la investigación. Es la forma en que se descubren los procedimientos y la manera en que se adquiere el conocimiento [1]. La metodología sistematiza las técnicas a seguir durante una investigación. En esta editorial se hablará solo de la elaboración del método dentro de un artículo científico.

La sección de método tiene por objetivo explicar cómo se estudió el problema planteado en la introducción. En ella se debe también justificar el diseño experimental y mostrar cómo se analizaron los resultados.

Según de la Torre [2], el método es el modo de proceder o el procedimiento seguido en las ciencias para hallar la verdad y demostrarla. De aquí que deba ser expuesto con claridad con el fin de que sea reproducible y que los hallazgos tengan validez científica.

Algunos lectores omiten esta parte del artículo ya que, en la introducción, se suele explicar de manera general el método utilizado sin los detalles experimentales. Sin embargo, es de suma importancia que esta sección sea clara y esté bien redactada.

Al inicio de la sección método debe definirse claramente el objetivo del experimento y el objeto de estudio. Este último puede ser físico (planta, animal, objeto, etc.) o abstracto (visión, rapidez, inteligencia, etc.). De igual forma, se debe hacer una presentación de las variables que afectan el estudio, con sus condiciones iniciales (temperatura, presión, luz, tiempo, lugar, etc.).

Si esta sección se vuelve extensa, se recomienda usar subtítulos con partes tales como los materiales, los equipos, las condiciones del estudio, el procedimiento y las técnicas de análisis, respectivamente. Con relación a los materiales, hay que incluir la fuente de estos,

las especificaciones técnicas, las cantidades exactas, y el método de preparación. Las muestras utilizadas deben ser descritas lo mejor posible [3]. Desde el punto de vista de las técnicas de análisis, se debe dar suficiente claridad sobre el procedimiento usado para las mediciones y los cálculos estadísticos realizados [4]. Si es el caso, se debe hacer referencia a los aspectos bioéticos del estudio. Dependiendo del tipo de investigación, pueden no aplicar algunas de las partes enunciadas.

En relación con el método, si este es conocido sólo se menciona y se provee la correspondiente referencia bibliográfica. Si es nuevo, se debe explicar detalladamente. Finalmente, si el método propuesto es una modificación de otro ya existente, se detalla el cambio y, de igual forma, se realiza la referencia respectiva [3].

En algunas ocasiones el método empleado resulta difícil de describir verbalmente, en estos casos puede ser útil mostrar una figura, esquema o diagrama de flujo. Finalmente, si bien se busca mostrar en detalle los pasos empleados en la investigación, evite detalles irrelevantes o descripciones innecesarias de métodos conocidos.

Respecto al estilo de redacción, el método debe escribirse en tiempo pasado.

El equipo de trabajo editorial de la revista Scientia et Technica ha consignado algunos de estos aspectos presentados aquí sobre la escritura de la sección el método en el formato de evaluación que se remite a los pares evaluadores. Por lo anterior, es de suprema importancia procurar cubrir como mínimo los aspectos aquí indicados para suplir los requerimientos de presentación de las investigaciones sometidas a publicación.

REFERENCIAS.

- [1] S. Campbell, “Perspectives: Method and methodology in nursing research,” *Journal of Research in Nursing*, Vol. 21(8), pp, 2016 656–659, DOI: 10.1177/1744987116679583.
- [2] R. De la Torre, “Cómo presentar el capítulo de material y métodos,” 1984.
- [3] G. Slafer, “Como escribir un artículo científico,” *Rev. Investig. en Educ.*, vol. 6, pp. 124–132, 2009, DOI: 10.2307/j.ctvdf0jw1.9.
- [4] R. H. Kallet, “How to write the methods section of a research paper,” *Respir. Care*, vol. 49, no. 10, pp. 1229–1232, 2004, Accessed: Apr. 04, 2021. [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15447808/>.

Autores

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

PhD(c). **Iván Darío Arellano Ramirez** 
Docente Departamento de Física
Grupo de Investigación en Modelado y Simulación Computacional
Universidad Tecnológica de Pereira
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6337-7644>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A. Cortes Osorio y I. D. Arellano, «Aspectos generales en la redacción del Método como fuente de validez y reproducibilidad científica», *Sci. tech*, vol. 26, n.º 1, pp. 3–5, mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.24681>

- **La sección de Resultados como fuente de veracidad o falsabilidad de un artículo científico.**

En esta editorial, la revista Scientia et Technica continúa con la línea de entregar algunos aportes que guíen a los autores a realizar de la mejor manera sus artículos de investigación. La sección de resultados es la parte del artículo donde se reportan las evidencias de lo encontrado en la investigación que contribuyen a responder el problema propuesto en la introducción del artículo [1], [2]. Es de destacar que los resultados solo se generan a partir del procedimiento descrito en la sección “Materiales y métodos” [3].

Al escribir esta sección es fundamental relacionar los resultados con el objetivo de la investigación. Sin embargo, una de las principales razones para redactar esta sección, es que se debe comunicar la comprensión de lo encontrado, ¡los datos no hablan por sí solos! Quién lee el artículo no tiene por qué estar de acuerdo con la posición del autor, pero el lector debe conocer explícitamente su opinión sobre los resultados. Es claro que algunos hallazgos pueden ser más significativos que otros, por lo que es difícil mostrarlos solo por medio de figuras, tablas o gráficos; de allí la necesidad de redactar algunos párrafos que contextualicen lo ilustrado sin ser concluyente. Por lo anterior, se hace evidente que la simple transferencia de los datos obtenidos en la investigación, a la sección de resultados, no es suficiente.

Los investigadores deben tomar la decisión acerca de cuáles datos mostrar, por lo que es importante tener siempre presente que deben estar direccionados a responder los objetivos del trabajo. Es decir, es fundamental seleccionar los datos que se relacionan con el objetivo, y así definir mejor la sección dentro del artículo. Se debe destacar que, la inclusión excesiva e innecesaria de datos solo prueba la falta de criterio sobre lo que es importante y relevante para el manuscrito. Tal como lo afirma Aaronson [4], “La obsesión por incluirlo todo, sin olvidar nada, no prueba que se dispone de una información ilimitada, sino que se carece de capacidad de discriminación”.

Lo anterior conlleva a que se deban elegir los datos que resulten más convenientes, en realidad hay que mostrar no solo lo que se encontró que aporta a la hipótesis planteada, sino también los aspectos negativos dentro de los hallazgos, así estos vayan en contravención a lo esperado. En algunos casos los resultados podrían ser problemáticos, y de ser así, es necesario explicar las posibles causas de estos soportados en los hallazgos.

Los resultados deben ser escritos de una forma clara y sencilla, hay que evitar la verbosidad. Si bien esta sección es la más importante de un artículo, ya que se expone el aporte, debe ser también la más concisa. Un error común al escribir esta sección es la redundancia en la información, es decir, el texto de los resultados no debe repetir lo que está en las tablas o figuras sin enmarcar una; éstas deben entenderse sin necesidad de leer el comentario que hace referencia a las mismas [5], lo cual no elimina el texto auto explicativo al pie de ellas. Una

falta más seria es colocar una figura y una tabla que estén mostrando la misma información. El texto de esta sección debe resaltar los aspectos más relevantes, relacionados con los objetivos, que muestran las tablas o figuras.

Como regla general, las tablas y las figuras no pueden estar antes de ser mencionadas por primera vez en el artículo; no obstante, se debe procurar que estén cerca al texto que las refiere. De igual forma, su numeración debe obedecer a su orden aparición en el documento. En los resultados no se espera usar figuras y tablas de otros autores, por lo que no se requiere citación cuando los creadores del recurso son los mismos del artículo. No escriba “Los autores” ni ninguna otra frase aclaratoria a la autoría. Esto es válido en la mayoría de los formatos de citación.

Respecto al estilo de redacción en los resultados, la escritura debe ser objetiva, en tiempo pasado, sin presentar mayores elementos interpretativos concluyentes (los cuales van en la sección de “Discusión”). Los resultados deben mostrar tendencias, proporcionalidades, correlaciones, máximos, mínimos, etc, los cuales se pueden apoyar cuantitativamente. En cualquier caso, se debe dejar en claro que los resultados no son las conclusiones, son solo los hallazgos que aportan elementos de veracidad o de falsabilidad del objetivo planteado.

Es frecuente encontrar en una misma sección los “Resultados y discusión”; no obstante, en esta editorial ha sido discriminada para dar mayor claridad atendiendo las recomendaciones del estándar IMRaD para la elaboración de artículos científicos [1].

No hay “malos resultados”, son solo hallazgos que no favorecieron la hipótesis propuesta; no obstante, siempre que el método usado sea adecuado, estos permiten a otros investigadores no repetir el mismo camino para un objetivo similar como el propuesto en el artículo. Siempre hay algo que aportar aun con resultados aparentemente negativos.

En este apartado de la editorial, se proponen resaltar algunos aspectos generales que se deben cumplir independiente de la revista, con el propósito de dar claridad en la sección de “Resultados” [6].

Las tablas

Básicamente una tabla es un arreglo de datos discriminados que se presentan en forma de filas y columnas con el propósito de detallar los valores obtenidos en la recolección de la información o en los experimentos. Una tabla bien realizada debe cumplir los siguientes aspectos:

El número de filas y columnas debe ser reducido. Esta no tiene porqué presentar todos los datos crudos obtenidos; puede ilustrar una muestra relevante o el resultado de los datos procesados. Como recomendación general, no debe extenderse más allá del 75% del área de una página, independientemente si se realiza a una o doble columna. Siempre se debe procurar que la tabla quede en una única página, es decir, no se debe partir.

Los encabezados de las tablas, dados por fila o columna, deben definir la categoría a mostrar. Siempre se debe incluir las unidades de medida en el sistema establecido por la revista; se exceptúa cuando es adimensional.

Cada celda de la tabla debe contener un solo dato de la categoría. No escriba comentarios adicionales ni haga cambios de estilo de la fuente, en las celdas de la tabla para resaltar un aspecto. Si se requiere hacer algún énfasis, refiérase a este en el párrafo usando la categoría de columna o fila donde se encuentra la información a destacar. Las tablas deben tener una leyenda o título corto auto explicativo donde indique el hallazgo más relevante donde se destaque la tendencia o el comportamiento de los datos sin ser concluyente.

Haga uso de la coma o del punto como único símbolo separador decimal en todo el artículo. No los intercambien en el manuscrito. Preferiblemente, se recomienda el uso del punto ya que la mayoría de los países de habla inglesa y las revistas de impacto internacional lo definen. No obstante, revise antes la recomendación dentro de las políticas de la revista a la cual va a enviar el trabajo.

Respecto a los datos numéricos, debe también tenerse en cuenta el manejo de las cifras decimales atendiendo la guía para la estimación de la incertidumbre [7]. En cualquier caso, use el mismo número de decimales para la misma categoría de la columna o la fila.

Las tablas deben ser editables, es decir, estar en modo texto. En algunos desacertados casos los autores las envían como figuras, lo cual impide su edición o ajuste cuando se requiere por el editor. Esto puede causar el rechazo del artículo antes de ser, inclusive, evaluado por pares.

Las figuras

Las figuras, sin importar si son imágenes, dibujos, fotografías, ilustraciones, curvas de datos, mapas, barras, tortas o esquemáticos, deben ser visibles y legibles sin esfuerzo cuando están impresas en papel tamaño carta. No debe ser necesario realizar un acercamiento sobre la figura para visualizarla; si esto sucede, considere hacer una nueva que detalle su interés sin repetir lo ya mostrado.

Es necesario asegurarse que las figuras cumplan con los estándares de calidad requeridos por la revista a la cual se desea enviar el artículo. En cuanto al formato, se debe procurar usar un formato con una moderada compresión pensando que debe ser visto en línea o impreso en papel tamaño carta. Usualmente la resolución, definida en puntos por pulgada de la imagen, no debe ser inferior a 300 dpi.

Si bien en la mayoría de las revistas se aceptan actualmente las versiones en color, se debe garantizar que esta se vea adecuadamente en escala de grises. Esto se hace, principalmente, debido a que la versión en papel o impresa a color resulta más costosa por usar varias tintas. Por esta misma razón, las curvas de datos, barras, tortas etc., sin importar que estén a color, deben hacerse con líneas o texturas distintivas a una sola tonalidad.

De manera similar a las tablas, las figuras también deben poseer un texto descriptivo que apoye la comprensión del hallazgo a destacar. La fuente de las figuras debe ser la misma del documento central. No se debe olvidar escribir todos los ejes con sus unidades respectivas. En todos los casos, si se requiere utilizar tablas, gráficos o figuras, es obligatorio consultar la guía de instrucciones para autores que cada revista tiene [3].

Como se ha podido ver en esta revisión de la redacción de la sección de “Resultados”, hay muchos detalles que deben ser tenidos en cuenta en su escritura. Los aspectos presentados aquí, corresponden a generalidades que pueden ajustarse a la mayoría de las revistas científicas en las áreas de las ciencias y las ingenierías, no obstante, es obligatorio siempre leer las normas de elaboración de artículos de la revista específica. Finalmente, es necesario indicar que todo lo expuesto en esta editorial, se ajusta de manera general también a la revista Scientia et Technica (ISSN 2344- 7214), con las especificidades que se encuentran en las instrucciones para los autores. En una próxima editorial, se realizará una revisión sobre la escritura de la sección “Discusión” que complementa los resultados.

“Results! Why, man, I have gotten a lot of results. I know several thousand things that won't work”

Thomas A. Edison

“Resultados! Vaya, hombre, he obtenido un montón de resultados. Conozco varios miles de cosas que no funcionan” (Traducción de los autores).

REFERENCIAS.

- [1] J. A. Cortes-Osorio and I. D. Arellano-Ramirez, “Antecedentes y relevancia del ‘estándar’ IMRaD para presentación de resultados de investigación en artículos científicos,” *Sci. Tech.*, vol. 25, no. 3, 2020, DOI: 10.22517/23447214.24490.
- [2] J. A. Cortes-Osorio and I. D. Arellano-Ramirez, “Recomendaciones para la Escritura de una Introducción Efectiva,” *Sci. Tech.*, vol. 25, no. 4, pp. 122–125, 2020. DOI: 10.22517/23447214.24490.
- [3] J. A. Cortes Osorio and I. D. Arellano, “Aspectos generales en la redacción del Método como fuente de validez y reproducibilidad científica,” *Sci. Tech.*, vol. 26, no. 1, pp. 1–3, 2021.
- [4] S. Aaronson, “Style in scientific writing,” *Curr. Contents*, vol. 2, pp. 6–15, 1977.
- [5] C. Manterola, V. Pineda, M. Vial, and L. Grande, “¿Cómo presentar los resultados de una investigación científica? II. El manuscrito y el proceso de publicación,” *Cir Esp*, vol. 81, no. 2, pp. 70–77, 2007. 10.1016/S0009-739X(07)71266-6
- [6] Springer, “Figures and tables,” 2021. www.springer.com/gp/authors-editors/authorandreviewertutorials/writing-a-journal-manuscript/figures-and-tables/10285530
- [7] Bipm, “Guide to the expression of uncertainty in measurement —Part 6: Developing and using measurement models.” www.bipm.org/documents/20126/2071204/JCGM_GUM_6_2020.pdf/d4e77d99-3870-0908-ff37-c1b6a230a337.

Autores

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

PhD(c). **Iván Darío Arellano Ramirez** 
Docente Departamento de Física
Grupo de Investigación en Modelado y Simulación Computacional
Universidad Tecnológica de Pereira
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6337-7644>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A. Cortes Osorio y I. D. Arellano, «La sección de Resultados como fuente de veracidad o falsabilidad de un artículo científico», *Sci. tech*, vol. 26, n.º 2, pp. 113–118, jun. 2021.
DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.24825>

- **La discusión crítica como principio para generación de nuevo conocimiento científico**

La revista Scientia et Technica continúa con la presentación de algunos elementos relevantes en la elaboración de artículos científicos resultados de investigación. En esta editorial, se procede a ampliar algunas ideas importantes sobre la discusión enmarcada dentro del formato IMRaD (Introduction, Methods, Results, and Discussion) [1].

La Real Academia de la Lengua define Discusión, dentro de una de sus acepciones, como “Análisis o comparación de los resultados de una investigación, a la luz de otros existentes o posibles” [2]. Por definición, se deja en claro su alcance dentro de una investigación científica desde la misma lengua española.

La sección de Discusión es donde se profundiza el significado y la relevancia de los hallazgos reportados en la sección de Resultados de la investigación [3]. Allí se plasma la interpretación que dan los autores sobre los hallazgos, centrándose en explicar y evaluar objetivamente lo que se encontró a través de la revisión de la literatura en contexto frente a la pregunta de investigación [4]. En esta sección, con base en los hallazgos, se defienden las respuestas a las preguntas de investigación y se crean argumentos para respaldar la sección de Conclusiones.

Muchos artículos son rechazados de revistas científicas debido a que la Discusión es pobre o, simplemente, no está presente, aun cuando los resultados de la investigación sean completamente relevantes y en principio válidos. Esta sección es la que más requiere conocimiento del tema tratado, ya que en ella se deben explicar e interpretar los resultados obtenidos en la investigación. También es el lugar idóneo para exponer las consecuencias teóricas y las posibles aplicaciones prácticas de la investigación que se esté realizando [5].

En algunas revistas la Discusión esta combinada con la sección de Resultados [6], denominándose Resultados y Discusión; sin embargo, en otras publicaciones, va acompañada de las conclusiones. En este caso, el último párrafo debe ir dedicado a las conclusiones del trabajo, a no ser que exista una sección explícita para redactar las conclusiones [7].

Respecto al estilo, la Discusión suele redactarse en tiempo presente para establecer hechos y en pasado para citar referencias que aportan al contraste de trabajos similares.

Una buena guía para redactar la Discusión dentro de un artículo resultado de investigación se presenta a continuación. Nótese que al final de cada idea se propone una posible pregunta que responde al requerimiento.

Presente los hallazgos importantes

Hay que destacar los descubrimientos más importantes enmarcados en la pregunta de investigación soportados en los resultados. Solo se deben entregar los hallazgos que se derivan objetivamente de la investigación realizada. Aporte evidencias sin repetir los resultados. Es de destacar que la Discusión se diferencia de los simple Resultados, en el hecho que la primera contextualiza los hallazgos siempre con base en la pregunta de investigación.

¿Qué se encontró? (Los hallazgos).

Indique las fortalezas y limitaciones

Una buena Discusión debería mostrar lo bueno y lo no tan bueno de los descubrimientos derivados de los resultados. Los investigadores deben dejar claro el alcance de su investigación proporcionando información sobre las condiciones de repetibilidad y reproducibilidad que llevaron a declarar los hallazgos. La sección de Discusión debe demostrar que los investigadores pueden pensar críticamente sobre su propio trabajo.

¿Qué indican los resultados? (fortalezas y limitaciones).

Compare los resultados con otros trabajos similares publicados

La sección de Introducción [8] y Discusión están relacionadas. Es decir, en la introducción se consultan los trabajos de otros autores para crear una idea general del aporte reciente en el área investigada. Si los resultados no son consistentes con la literatura, se deben proponer las razones que los autores consideran causan la discrepancia principalmente desde el Método y las métricas usadas por las partes. En algunos casos, los resultados pueden ser divergentes debido a que los autores de las referencias usadas no son amplios en el método usado, lo cual impide replicar adecuadamente los mismos experimentos. También, no siempre es posible usar las mismas métricas al momento de comparar, lo que puede llevar a resultados disímiles. Los hallazgos contrarios a la hipótesis, enmarcados dentro de un método riguroso, podrían establecer un nuevo paradigma en el área de investigación sobre asuntos que aún no han sido solucionados o tienen aristas más complejas.

Tampoco se debe caer en el error de pretender mencionar todas las referencias de la Introducción. Es importante recordar que no es un artículo de revisión, por lo que solo deben confrontar las relacionadas explícitamente.

¿Qué significan los resultados? (interpretación).

Conclusión y la relevancia del estudio

Al final de la Introducción se habla sobre el vacío del conocimiento o se describe un problema asociado con la investigación que se quiere desarrollar y en la Discusión se espera que se

comente en qué medida se ha llenado ese vacío de conocimiento o se ha resuelto el problema planteado.

¿Por qué son importantes los resultados? (implicaciones).

Preguntas de investigación futuras con base en sus hallazgos

La Discusión es también una oportunidad de identificar posibles trabajos derivados de la investigación. Usualmente, allí se encuentran temas y consideraciones que no fueron tenidas en cuenta o se identifican nuevos problemas no resueltos derivados de los hallazgos.

Por lo anterior, una investigación puede proporcionar algunos hallazgos preliminares, que pueden sugerir nuevas investigaciones o líneas no cubiertas sobre las cuales se tiene indicios de cómo abordar.

¿Qué trabajos futuros pueden derivarse? (recomendaciones).

Es indiscutible que la sección de Discusión puede resultar una de las más compleja de escribir dentro de un artículo; no obstante, desde esta editorial, se busca facilitar el direccionamiento de su redacción de tal forma que se impacte positivamente sobre la calidad de las publicaciones científicas. En esta presentación se ha procurado que los requerimientos se ajusten a las políticas editoriales de la revista Scientia et Technica, sin embargo, las generalidades van encaminadas a cualquier revista, teniendo en cuenta las especificidades de cada publicación. Por lo anterior, se recomienda siempre leer y seguir detalladamente la guía para los autores de la revista seleccionada antes de someter el artículo a los evaluadores.

REFERENCIAS

- [1]. J. Cortes-Osorio y I. Arellano-Ramirez, Antecedentes y relevancia del “estándar” IMRaD para presentación de resultados de investigación en artículos científicos, ST, vol. 25, n.º 3, sep. 2020.
- [2]. "discusión", Real Academia Española, 2021. [Online]. Available: <https://dle.rae.es/discusi%C3%B3n>. [Accessed: 07-Oct-2021].
- [3]. J. Cortes Osorio y I. Arellano, La sección de Resultados como fuente de veracidad o falsabilidad de un artículo científico, ST, vol. 26, n.º 2, pp. 113-118, jun. 2021.
- [4]. H. Glasman-Deal, Science Research Writing For non-native speakers of English. Singapore: Imperial Collegue Press, 2010.
- [5]. C. Manterola, V. Pineda, M. Vial, and L. Grande, “¿Cómo presentar los resultados de una investigación científica? II. El manuscrito y el proceso de publicación,” *Cir Esp*, vol. 81, no. 2, pp. 70–77, 2007.
- [6]. J. A. Cortes-Osorio and I. D. Arellano-Ramirez, “Antecedentes y relevancia del ‘estándar’ IMRaD para presentación de resultados de investigación en artículos científicos,” *Sci. Tech.*, vol. 25, no. 3, 2020, doi: 10.22517/23447214.24490.
- [7]. G. Slafer, “Como escribir un artículo científico,” *Rev. Investig. en Educ.*, vol. 6, pp. 124–132, 2009, doi: 10.2307/j.ctvdf0jw1.9.

[8]. J. A. Cortes-Osorio and I. D. Arellano-Ramirez, “Recomendaciones para la Escritura de una Introducción Efectiva,” *Sci. Tech.*, vol. 25, no. 4, pp. 122–125, 2020.

Autores

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

PhD(c). **Iván Darío Arellano Ramirez** 
Docente Departamento de Física
Grupo de Investigación en Modelado y Simulación Computacional
Universidad Tecnológica de Pereira
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6337-7644>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A. Cortes Osorio y I. D. Arellano, «La discusión crítica como principio para generación de nuevo conocimiento científico», *Sci. tech*, vol. 26, n.º 03, pp. 257–260, sep. 2021.
DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.24961>

- **La conclusión como respuesta general al problema de investigación del artículo científico**

En esta editorial de la revista Scientia et Technica se presentan algunas ideas generales sobre cómo redactar la sección de Conclusiones de un artículo científico resultado de investigación. Es relevante abordar cada una de las partes del artículo ya que, si bien la experiencia y la lectura de múltiples trabajos aportan a la construcción, no siempre es posible hacerlo de esa forma. A través de esta editorial se procura hacer un camino más amable a los investigadores interesados en publicar sus trabajos en una revista científica y, en este caso, sobre las conclusiones del artículo.

Las conclusiones es la última que usualmente aparece en un trabajo académico. Los párrafos finales del artículo o texto académico deben ser claros, concisos y resumir lo que se ha realizado sin llegar a ser redundantes. Hay que tener en cuenta que algunas revistas exigen escribir las conclusiones dentro de la sección de Discusión [1], sin embargo, otras tienen una sección independiente para las conclusiones. No obstante, incluir la sección de conclusión separadamente en el artículo científico puede ser importante para recordarle a los lectores el impacto de la investigación que se realizó. Las declaraciones finales en el artículo también pueden ayudar a reenfocar la atención del lector en los puntos más importantes y la posición que se tomó en la investigación. Las conclusiones también pueden servir como base para que la investigación continúe, creando nuevas ideas para resolver un problema que se destacó en el manuscrito, ofreciendo nuevos enfoques a un tema de investigación. Así como la introducción [2] da una primera idea al lector sobre el trabajo, la conclusión ofrece la oportunidad de dejar una última impresión duradera.

En esta sección, puede resumir los puntos principales de su artículo de investigación en un contexto de cierre. Por lo anterior, es útil leer el artículo por segunda vez para seleccionar solo los hechos y argumentos más relevantes a redondear. No debería incluir más información que los principales argumentos o hechos que presentó en el manuscrito. El propósito de resumir los puntos clave es recordar al lector la importancia de la investigación.

Después de discutir los puntos principales de su argumento, puede presentar el significado de estos puntos. Finalmente, puede terminar esta sección, planteando una idea que haga que los lectores piensen más en los argumentos expuestos. De ser necesario, puede decirse que se requiere más investigaciones sobre el asunto del artículo [3].

Hay que evitar comenzar la sección de conclusiones con frases como “en conclusión”, “en resumen” o “para concluir” ya que esto es redundante.

Debido a que las conclusiones son producto de los resultados y la discusión, se debe evitar sacar más conclusiones de las que los resultados permitan.

La conclusión debe retomar los objetivos que se plantearon en la introducción; si alguno no se cumplió, se deben dar las razones que justifiquen por qué no fue posible llevarlo a cabo [3]. Es importante, en este punto, consignar los problemas que se afrontaron a lo largo de la investigación, si no han sido presentados en la discusión. La idea es no repetir, pero cada revista tiene su estructura.

Finalmente, recuerde que las conclusiones deben responder a lo que planteó en la introducción; de esta forma, se puede obtener un texto consistente que responde a las expectativas que se generaron en el comienzo del manuscrito.

Una conclusión bien escrita le brinda la oportunidad de demostrarle al lector su comprensión general del problema de investigación. Por lo anterior, para obtener una adecuada conclusión se debe:

Dar respuesta al objeto de la investigación: el primer paso al escribir las conclusiones es reafirmar el tema de la investigación dando respuesta al problema propuesto desde la introducción como una pregunta de investigación o una hipótesis. Por lo general, una oración es suficiente para exponer el fondo con claridad, y explicar por qué el tema de investigación es importante. Esta parte de la conclusión debe ser clara y concisa, y debe incluir solo la información más relevante. A continuación, reformule la tesis de su trabajo de investigación. Puede hacerlo revisando la tesis original que se presentó en la introducción del artículo. La declaración de tesis en la sección de conclusión debe estar redactada de manera diferente a lo que escribió en la introducción; igualmente, se puede escribir de forma eficaz en una frase. Si bien un trabajo puede ofrecer más respuestas, resalte aquí el hallazgo principal con base en sus resultados.

Resumir las mayores implicaciones del estudio: Es la oportunidad final de poner el trabajo en el contexto de investigaciones anteriores sobre el tema que ha investigado. No se debe repetir la discusión, pero si es necesario se puede mencionar el trabajo más destacado que realice el contraste final que evidencia el aporte diferencial.

Mostrar la importancia de los Hallazgos: En este punto, no se debe ser conservador siempre que la investigación sea sólida y las conclusiones sean con base en un método riguroso. Expresé claramente el significado de lo encontrado mostrando, siempre que sea posible, aplicaciones a lo logrado.

Presentar la opción de nuevos trabajos o líneas de investigación: Un adecuado estudio puede mostrar nuevas oportunidades de realizar trabajos derivados de la investigación inicial. Por esto, se pueden indicar algunas luces sobre las alternativas no cubiertas o emergentes de la investigación. Algunas revistas prefieren mostrar esto en una sección totalmente independiente, pero de no ser así, este es el espacio.

Dejar la última buena impresión sobre la investigación realizada: De forma similar a como se hizo en la introducción para dar la primera impresión acertada sobre el trabajo a realizar, la conclusión debe cerrar con una excelente impresión duradera. No escatime en la relectura, de hecho, solicite a otros expertos colegas evalúen sus conclusiones antes de cerrarlas de forma que sugieran ajustes o reafirmen su impresión.

Todo lo expresado anteriormente, se acomoda plenamente a los criterios de la revista Scientia et Technica, por lo que en el proceso de evaluación por pares permitirá dar mayor claridad sobre la investigación y, a su vez, impactar positivamente sobre sus posibilidades de publicación.

REFERENCIAS

- [1]. J. A. Cortes-Osorio and I. D. Arellano-Ramirez, “La discusión crítica como principio para generación de nuevo conocimiento científico,” vol. 26, no. 03, pp. 257–260, 2021.
- [2]. J. A. Cortes-Osorio and I. D. Arellano-Ramirez, “Recomendaciones para la Escritura de una Introducción Efectiva,” *Sci. Tech.*, vol. 25, no. 4, pp. 122–125, 2020.
- [3]. A. Villagrán and P. Harris, “Algunas claves para escribir correctamente un artículo científico,” *Rev. Chil. pediatría*, vol. 80, no. 1, pp. 70–78, 2009.
- [4]. "Research Guides: Organizing Academic Research Papers: 9. The Conclusion", Library.sacredheart.edu, 2021. [Online]. Available: <https://library.sacredheart.edu/c.php?g=29803&p=185935>. [Accessed: 06- Dec-2021].

Autores

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

PhD(c) **Iván Darío Arellano Ramirez** 
Docente Departamento de Física
Grupo de Investigación en Modelado y Simulación Computacional
Universidad Tecnológica de Pereira
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6337-7644>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A. Cortes-Osorio y I. D. Arellano-Ramírez, «La conclusión como respuesta general al problema de investigación del artículo científico», *Sci. tech*, vol. 26, n.º 04, pp. 413–416, dic. 2021. DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.24990>

- **Desafíos y estrategias para la escritura del resumen de un artículo resultado de investigación.**

La revista Scientia et Technica, manteniendo su línea editorial de los últimos números, realiza una contribución que apoya a los autores en la escritura del resumen (Abstract en inglés) resaltando algunos aspectos que facilitan su elaboración.

La escritura del resumen es todo un desafío si se tiene en cuenta que el solo llevar la investigación de muchos meses a unas pocas páginas, dentro del artículo, ya lo fue. Si se comprende que el resumen, nuevamente, contiene una versión condensada del trabajo, se puede dimensionar la dificultad que tienen muchos autores para lograrlo de manera asertiva.

Es de destacar que el resumen no se guarda nada importante para la lectura del trabajo. Este se diferencia radicalmente de un prefacio o el prólogo ya que no hace comentarios sobre el artículo en sí, sino que por el contrario entrega especificidades sobre el objetivo del estudio y sus hallazgos. De ninguna manera el resumen exalta el trabajo a manera de motivación al lector. Es estrictamente objetivo y se abstiene de usar superlativos para calificar el manuscrito.

Un resumen también sirve para transmitir, de forma breve y global, los contenidos de un texto a alguien que necesita informarse en poco tiempo o que busca algo específico. Un resumen es una versión reducida del artículo. De manera general, se localiza al inicio del manuscrito, dando una idea concreta del contenido más relevante del trabajo. Sirve para transmitir al lector en poco tiempo, y de forma breve y general, el contenido de una investigación. No es una simple introducción, como podría pensarse. No obstante, en él debe hacerse alusión a la introducción del tema, el método usado, el principal resultado y la conclusión más notable [1,2]. Como puede verse, hace uso de algunos de los elementos del formato IMRaD (Introduction-Method-Results-Discussion) con el esfuerzo adicional de condensarlo en un número limitado de palabras.

Importancia

El objetivo principal del resumen es ayudar al lector a decidir si el trabajo académico es realmente de su interés para proceder a su lectura detallada y amplia. En las ciencias, el tiempo apremia y se requiere entregar la información sin rodeos o clickbaits, contrario a lo que se hace en las redes sociales. Adicionalmente, algunos títulos de artículo no son suficientemente adecuados, ya que no entregan información sobre el método y los resultados como era de esperarse [1-3].

Los editores de las revistas usan el resumen para evaluar de manera rápida la pertinencia y logros del artículo recibido para su posible publicación. De manera similar, los tentativos pares evaluadores inicialmente lo leen para decidir si el tema es de su interés y pertinencia.

Es la primera oportunidad de motivar para que su artículo sea considerado en cualquier revista. También es útil para la indexación por parte de los motores de búsqueda en internet, los sistemas de bibliotecas, los repositorios y las bases de datos. En el resumen yacen algunas palabras clave del trabajo y los aspectos más destacados de la investigación. Por lo anterior, es importante resaltar que la elaboración de un adecuado resumen puede impactar positivamente en su visibilidad digital.

Un buen resumen también facilita la citación dentro de otros trabajos, ya que permite ver de inmediato lo más relevante del manuscrito sin hacer una lectura global. Muchos autores, hacen referencia a otros trabajos en su introducción, tan solo dando una lectura al resumen para presentar trabajos similares en el tema.

Partes del resumen

A modo de ilustración, se presenta como ejemplo el resumen de un artículo publicado originalmente en inglés, el cual ha sido traducido, en esta editorial, al español para facilitar su lectura [4].

La introducción

En esta se contextualiza la relevancia del tema investigado en pocas líneas. De igual forma, se indica el objetivo principal del artículo dentro del tema tratado. A diferencia de la introducción general del artículo, aquí no se ejecuta una revisión bibliográfica de otras referencias ni se realiza un marco teórico. Un resumen no lleva citas en ninguna parte. Para ello está el documento principal que lo trata más en detalle. Respecto a su escritura, debe ser en presente.

La introducción debe responder las preguntas: ¿Por qué es importante el estudio del artículo? ¿Cuál es el objetivo del estudio presentado? La relevancia: “Existe una tendencia creciente a utilizar una cámara digital como instrumento para medir la velocidad en lugar de un enfoque de sensor normal. El desenfoque de movimiento es un fenómeno común presente en las imágenes debido al movimiento relativo entre la cámara y los objetivos, durante la exposición del sensor a la luz. Hoy en día, esta fuente de datos cinemáticos se descarta en su mayoría”.

Objetivo del estudio: “Este artículo presenta una nueva propuesta para estimar cantidades cinemáticas, a saber, el ángulo y la velocidad relativa, a partir de una sola imagen con desenfoque de movimiento utilizando la transformada de coseno discreta (DCT). La técnica presentada se centra en casos en los que la cámara se mueve a una velocidad lineal constante mientras el fondo permanece sin cambios”.

El método

Permite entregar una idea general sobre cómo se realizó la investigación. Para efectos del resumen, solo deben describirse los elementos más destacados. Si el método ya es conocido,

solo se refiera a él a través de su nombre, sin poner aún la cita. En la sección, también puede comentar sobre la técnica de análisis usada. Dentro del artículo principal podrá ampliar otros aspectos. En todos los casos, se debe escribir en tiempo pasado.

El método debe responder la pregunta: ¿Cómo se realizó la investigación de manera destacada? [5]. “Se tomaron 2250 imágenes con desenfoque por movimiento para los experimentos de ángulo y 500 para los experimentos de estimación de velocidad, en un entorno controlado de luz y distancia, utilizando un deslizador de motor de correa accionado en ángulos entre 0° y 90° grados con 10 velocidades preestablecidas”.

Los resultados

Es la parte más importante del de este. Por lo tanto, la sección puede ser amplia y debe contener tantos detalles sobre los hallazgos como lo permita el recuento de palabras de la revista. Esta parte, puntualmente, busca indicar el principal hallazgo conducente a responder el objetivo de la investigación presentado en el manuscrito [5]. Al igual que el método, este se escribe en tiempo pasado.

El resultado debe responder la pregunta: ¿Cuál fue el hallazgo más importante en el contexto del objetivo de estudio? “Los resultados de DCT Hough y DCT Radon se compararon con los algoritmos discretos de transformada de Fourier (DFT) Hough y DFT Radon para la estimación del ángulo. El error absoluto medio del método DCT Radon para la estimación de la dirección fue de $4,66^\circ$. Además, el error relativo medio para la estimación de la velocidad del DCT Pseudocepstrum fue del 5,15%. Las innovadoras propuestas de análisis de frecuencia DCT fueron más exactas que todos los competidores evaluados para la reconstrucción de la función de dispersión de punto que permite el cálculo de la velocidad relativa y la dirección del movimiento”.

La Conclusión

Esta sección debe la respuesta principal a la pregunta de investigación formulada en el artículo. Por lo general, aquí se destaca la conclusión sobre el hallazgo principal; sin embargo, también se pueden mencionar otros hallazgos importantes o inesperados. También es frecuente mostrar las implicaciones teóricas o prácticas de los hallazgos. Respecto a su escritura, debe ir en tiempo presente.

La conclusión debe responder la pregunta: ¿La investigación realizada manifiesta el objetivo de la investigación? “Estos resultados demuestran que las cámaras como instrumento se pueden utilizar para medir la velocidad incluso utilizando una sola imagen degradada de desenfoque de movimiento lineal”.

Aspectos para destacar

Tenga en cuenta el número total de palabras permitido por la revista donde desea someter el trabajo. Suele ser entre 200 y 500 palabras. Procure mantener el orden presentado primero de la introducción, el método, los resultados y la conclusión, ya que cambiarlo puede confundir a los lectores. De hecho, algunas revistas hacen explícito el uso de los subtítulos respectivos para cada elemento del resumen. Si le es necesario usar siglas o abreviaturas, debe definir las inmediatamente las escribe. Lo anterior, dado que, dependiendo el contexto, estas pueden coincidir con otros temas diferentes. A manera de ejemplo: discrete cosine transform (DCT) y dual-clutch transmission (DCT).

No debe haber lugar a la ambigüedad. Al igual que el artículo, el Resumen se debe escribir en tercera persona alejándose de manera personal del manuscrito. No use expresiones como: “Evaluamos tres métodos...”, “Nosotros encontramos que...”. Para evitarlo, se sugiere el uso de la voz pasiva: “Se evaluaron tres métodos...”, “Se encontró que...”- Esto no es una regla general por lo que algunas revistas permiten el uso de la primera persona. De hecho, cuando se escribe en inglés, es usual hacerlo así.

No inicie el resumen con “Este artículo...”, empiece a escribir sobre el tema de la introducción. Solite a un colega que lea su resumen, y de ser posible todo el artículo, de tal forma que le brinde algunas ideas no sesgadas sobre su redacción.

El Abstract es una versión adecuadamente traducida del resumen en inglés. No tiene que ser literal, pero sí mantener la esencia del trabajo. Lo expresado aquí, es válido para los artículos en inglés con las particularidades de cada idioma.

La revista Scientia et Technica trabaja por el crecimiento de su visibilidad y calidad de los trabajos sometidos. Por lo anterior, se invita a los autores a seguir de manera general esta referencia manteniendo las especificaciones que el formato de la revista tiene. De forma general, lo expresado aquí se ajusta a la posición de la revista.

- **Criterios generales para la sección de las palabras claves en un artículo científico**

Las palabras claves son los términos que resumen el estudio de un artículo al capturar su esencia [1, 2]. Estos resultan de suma importancia puesto que brindan a la comunidad científica la oportunidad de encontrar un artículo seleccionando las palabras adecuadas relacionadas con el tema, a la vez que pueden producir un mayor número de citas posibles.

Si bien es conocido que muchos motores de búsqueda usan los títulos de los manuscritos como parte de las palabras para la indexación, el uso de la lista de términos claves adicionales aporta significativamente nuevos elementos para una mejor búsqueda de los artículos.

En general, se recomienda seguir las siguientes sugerencias para seleccionar las palabras claves de un artículo científico:

a). Seleccione las palabras clave después de finalizar el manuscrito.

Solo al terminarlo, emergen los términos que mejor describen el trabajo. Si se escribe desde el inicio, es probable que olvide algunas de ellas. También es recomendable pedir a un colega experto en el tema algunas recomendaciones.

b). Siga las instrucciones de la revista donde considera publicar.

Cada publicación tiene un número máximo y mínimo de palabras. De igual forma, algunas revistas obligan a seleccionar las palabras clave de un diccionario limitado (Tesauros), a partir de herramientas específicas de software o bajo sus propios criterios. También pueden exigir un orden específico de aparición como lo es el orden alfabético.

c). Céntrese en el tema principal de su trabajo.

Se recomienda identificar el área específica en la cual se desarrolló su trabajo. Por ejemplo, si se enfocó en “tratamiento de señales”, puede aportar con las palabras clave si son “biomédicas”, si es “compresión” o es “adquisición”, entre otras.

d). Preferiblemente, no repita las palabras de título.

De entrada, los buscadores usan el título como fuente, por lo que es mejor no volverlas a usar y mejor tomar algunas adicionales relacionadas con el tema. En ningún caso use verbos, artículos determinados o indeterminados de manera aislada. Procure usar siempre sustantivos. Al igual que título, las palabras claves no son oraciones, pero puede ser una frase corta como por ejemplo “tratamiento de señales”.

f). Use palabras claves tomadas de artículos destacados sobre el tema.

Para esto, se recomienda seleccionar algunas de otros artículos que se consideren relevantes en el tema. Es muy probable que los autores, y la comunidad científica, ya hayan filtrado de alguna manera los términos.

g). Si le es posible, use software para encontrar términos relevantes.

Actualmente hay programas en línea como las nubes de palabras que asisten a través de listados y representaciones visuales de palabras que otorgan mayor protagonismo a los términos que aparecen con más frecuencia y relevancia en el manuscrito. En su mayoría son gratuitos; aquí se entrega una lista.

- [MonkeyLearn WordCloud Generator](#) | Free word clouds powered by AI
- [WordArt.com](#) | Design-led word art generator
- [Wordclouds.com](#) | Highly customizable tag cloud creator
- [WordItOut](#) | Simple word cloud generator
- [Jason Davies](#) | Wordle-inspired word cloud generator

h). Considere usar diccionarios de términos.

Algunas revistas suelen dar a los autores la libertad de seleccionar sus propias palabras clave, lo que dificulta el hecho de encontrar revisores adecuados para un manuscrito por lo disperso del tema. Cuando se tienen las palabras clave definidas por disciplinas, se pueden agrupar los evaluadores y se facilita el encontrar el artículo y su posterior citación aumenta [2]. Para lograr esto, se puede hacer uso de los Tesoros oficiales internacionales para seleccionar los términos de sus listas, excepto cuando se genera una nueva palabra dentro del tema tratado. Se destacan en ingeniería el Diccionario de la IEEE [3].

i). No necesariamente, las palabras claves en inglés son las mismas en español.

Si bien hay palabras similares con equivalencia en el español, no siempre esto es posible. En algunos casos puede ser necesario escribir la palabra en inglés cuando definitivamente no hay alternativa. Tenga precaución con las palabras que se escriben similar en español y tienen diferente significado en inglés. Explore siempre su equivalencia y no lo deje como primera opción.

Teniendo en cuenta que las palabras claves están relacionadas directamente con el título en virtud de su indexación, se sugiere revisar la editorial titulada “Estrategia para la generación de un título efectivo para un artículo científico resultado de investigación” de esta misma revista donde se brindan adicionales recomendaciones [4].

La revista Scientia et Technica espera haber aportado con estas ideas generales para la generación de las palabras claves de un artículo científico. En su mayoría se ajustan a los requerimientos de nuestra publicación.

REFERENCIAS:

- [1]. “How to choose keywords for a manuscript? Elsevier author services blog,” Elsevier Author Services - Articles, 08-Aug-2022. [Online]. Available: <https://scientific-publishing.webshop.elsevier.com/manuscript-preparation/how-choose-keywords-manuscript/>. [Accessed: 02-Jan-2023].
- [2]. “Using predefined keywords to find new reviewers,” Editor Resources, 30-Oct-2019. [Online]. Available: <https://editorresources.taylorandfrancis.com/managing-peer-review-process/how-to-find-peer-reviewers-an-editors-guide/predefined-keywords/>. [Accessed: 02-Jan-2023].
- [3]. “Access the IEEE thesaurus,” IEEE. [Online]. Available: <https://www.ieee.org/publications/services/thesaurus-access-page.html>. [Accessed: 02-Jan-2023].
- [4]. J. A. Cortes Osorio y I. D. Arellano Ramírez, «Estrategia para la generación de un título efectivo para un artículo científico resultado de investigación», *Sci. tech*, vol. 27, n.º 01, pp. 4–6, mar. 2022.

Autores

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

PhD(c) **Iván Darío Arellano Ramirez** 
Docente Departamento de Física
Grupo de Investigación en Modelado y Simulación Computacional
Universidad Tecnológica de Pereira
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6337-7644>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A. . Cortes-Osorio y I. D. . Arellano Ramírez, «Criterios generales para la sección de las palabras claves en un artículo científico», *Sci. tech*, vol. 27, n.º 4, pp. 212–214, dic. 2022.
DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.25258>.

- **Estrategia para la generación de un título efectivo para un artículo científico resultado de investigación**

La escritura del título de un artículo científico parece una tarea fácil, pero en realidad requiere de supremo cuidado si se desea que sea exitoso. No es lo mismo escribir el título de un artículo que el de una obra literaria. El título del artículo puede ser la primera y única oportunidad de enganchar al lector con el trabajo presentado. Por el contrario, en las artes, los autores se pueden dar algunas libertades que lindan con lo poético.

Algunas de las funciones de título son:

a) *Hacer que el lector se interese en el tema.*

Si el título es efectivo en brindar una idea clara sobre lo encontrado en el artículo, esto hará que el investigador ponga su atención en todo el manuscrito. Un título con argumentos que cree una expectativa honesta obligará al lector a continuar con la revisión al menos del resumen. Por ninguna razón se debe caer en el título tipo *Clickbait (carnada)* que resultan ser sensacionalistas, engañosos o simplemente ridículos. Un ejemplo de este tipo sería: “Razones para no usar baterías de mercurio”. Más adecuado resulta “Efectos tóxicos del mercurio en los sistemas cardiovascular y nervioso central” [1]. Este último ejemplo deja claro el objeto de estudio y los efectos encontrados. Aquí no hay necesidad de crear expectativas para que el artículo sea descargado. La ciencia no funciona así; ella requiere de tiempo que no debe malgastarse haciendo clics en documentos innecesarios.

b) *Permitir encontrar el artículo gracias a las palabras claves que lo conforman.*

Las palabras clave en el título son una herramienta para ayudar a los indexadores y motores de búsqueda a encontrar el artículo. De esta forma los lectores podrán hallar los trabajos científicos con mayor facilidad aumentando la cantidad de personas que leen el manuscrito y, probablemente, generando más citas. Es de notar que el tamaño de la letra del título es superior al de todos los otros textos del documento puesto que los sistemas robóticos de búsqueda usan como título aquello que tiene la fuente mayor al inicio de trabajo [2].

Algunos aspectos generales para tener en cuenta al escribir el título de artículo son [3]:

- El título definitivo debe escribirse una vez completado el artículo ya que solo hasta entonces se tiene claridad sobre el objeto, el objetivo y el resultado de la investigación.
- Usualmente, el título tiene una limitación de palabras que oscila entre 15 y 20 palabras. Use el menor número de estas posibles que describan adecuadamente el contenido del manuscrito.
- Debe incluir el mayor número de palabras clave que reflejen el contenido del artículo.

- Idealmente debe contener el objeto de estudio, el objetivo, la metodología, y si es posible dar el resultado.
- El título NO debe llevar ecuaciones, fórmulas, jergas, demasiadas preposiciones, siglas o abreviaturas.
- En ningún caso debe ser arbitrario o poético.
- Piense muchas veces el título y evalúelo con otros colaboradores.

A continuación, se ilustra un ejemplo para la generación del título de un artículo científico [4].

Paso 1: Responda algunas preguntas sobre su trabajo. ¿De qué habla (El objeto de estudio)?

El cálculo de la aceleración usando imágenes digitales capturadas con desenfoque por movimiento lineal uniforme.

¿Qué técnica usó para el estudio (El método de estudio)?

Se usó aprendizaje de máquina y filtrado homomórfico para extraer las características a partir de la función de dispersión de punto.

¿Cuáles fueron los hallazgos (El resultado y conclusión más destacada)?

Es posible la estimación de la aceleración usando una imagen desenfocada en condiciones controladas con un bajo error en la medida.

Paso 2: Seleccione las palabras claves por su relevancia e incluya en el título la mayor cantidad posible sin perder el sentido del título y la brevedad.

Aceleración, aprendizaje de máquina, cálculo error, función de dispersión de punto, homomórfico, imagen digital, desenfoque, movimiento lineal uniforme.

Paso 3: escriba así un título candidato. No importa que este sea inicialmente muy largo.

Se propone un método para el cálculo de la aceleración de objetos móviles a partir de imágenes desenfocadas por movimiento lineal uniforme utilizando aprendizaje de máquina y el filtrado homomórfico como fuente de características de la función de dispersión con un bajo error en la estimación.

Paso 4: remueva las palabras que no aporten significativamente a la idea. El título podría ser una frase como esta:

~~*Se propone un método para el cálculo de la aceleración de objetos móviles a partir de imágenes desenfocadas por movimiento lineal uniforme utilizando aprendizaje de máquina y el filtrado homomórfico como fuente de características de la función de dispersión con un bajo error en la estimación.*~~

Paso 5: Reorganice el título, si es necesario, para presentar de mejor forma la idea y reducir el número de palabras.

Título Final:

Estimación de la aceleración con bajo error desde imágenes desenfocadas por movimiento mediante filtrado homomórfico y aprendizaje de máquina.

Si bien estas son unas recomendaciones generales, pueden existir otros aspectos que deben ser tenidos en cuenta al escribir. La revista Scientia Technica considera relevante brindar esta orientación a los autores de tal forma que su trabajo logre el mayor alcance. Se reitera que esta guía es válida para muchas otras publicaciones científicas teniendo en cuenta las especificidades de cada revista.

REFERENCIAS:

- [1]. Fernandes Azevedo B, Barros Furieri L, Peçanha FM, et al. Toxic effects of mercury on the cardiovascular and central nervous systems. J Biomed Biotechnol. 2012; 2012:949048. DOI:10.1155/2012/949048)
- [2]. "Title, Abstract and Keywords", www.springer.com, 2022. [Online]. Available: <https://www.springer.com/gp/authors-editors/authorandreviewertutorials/writing-a-journal-manuscript/title-abstract-and-keywords/10285522>. [Accessed: 17- Mar- 2022].
- [3]. "The importance of titles", www.springer.com, 2022. [Online]. Available: <https://www.springer.com/gp/authors-editors/journal-author/the-importance-of-titles/1410>. [Accessed: 17- Mar- 2022].
- [4]. J. Rajagopalan, "5 Simple steps to write a good research paper title", Editage Insights, 2022. [Online]. Available: <https://www.editage.com/insights/5-simple-steps-to-write-a-good-research-paper-title>. [Accessed: 17- Mar- 2022].

Autores

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

PhD(c). **Iván Darío Arellano Ramirez** 
Docente Departamento de Física
Grupo de Investigación en Modelado y Simulación Computacional
Universidad Tecnológica de Pereira
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6337-7644>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A. Cortes Osorio y I. D. Arellano Ramírez, «Estrategia para la generación de un título efectivo para un artículo científico resultado de investigación», Sci. tech, vol. 27, n.º 1, pp. 4–6, mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.25083>

- **Los textos que contienen innumerables referencias revelan más inseguridad que erudición.**

William C. Roberts

Un error común al escribir un artículo científico es creer que entre más referencias se tengan, más completo y mejor será el trabajo. Hay que tener en cuenta que se deben enumerar solo las obras importantes y que estén publicadas o aceptadas, preferiblemente. Por lo anterior, se debe evitar los datos no publicados, los resúmenes, las tesis y otros materiales de importancia secundaria. Si un artículo ha sido solo aceptado para publicación, y se considera indispensable su citación, se debe colocar la palabra “en prensa” después del nombre de la revista.

Es importante revisar muy bien cada una de las partes de las referencias. En esta sección del artículo es donde suele haber más errores que en cualquier otra del manuscrito [1]. Finalmente, es necesario corroborar que todas las citas estén también en las referencias, y que ellas formen parte del cuerpo principal del manuscrito, generalmente al final.

Cuando se redacta un artículo científico, hay que diferenciar entre las citas y las referencias bibliográficas. Las primeras son una mención directa (textual) o indirecta (parafraseada) de una fuente en el texto del artículo, y la segunda es una lista de datos fieles que detallan la fuente consultada. Si bien existen varios estilos de redacción de referencias, los más comunes son las formas American Psychological Association (APA) y Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).

En el formato APA, las referencias se listan al final del documento y se organizan alfabéticamente. Las citas textuales que no excedan las 40 palabras se deben incluir entre comillas. Además, es necesario especificar en el texto la fuente, indicando el apellido de los autores, el año de publicación y la página específica de la cita entre paréntesis, por ejemplo: (Cortés & Arellano, 2021, p. 3).

Una alternativa a la anterior cita sería: Cortés & Arellano (2021) afirman “.....” (p. 3).

De igual forma, si la cita es de más de 40 palabras, ésta debe tener una sangría de 5 espacios desde el margen izquierdo [2]. Cuando ellas son parafraseadas, es decir, se resume la idea de un autor, pero sin tomar sus palabras textuales, se coloca el nombre del autor y el año, sin ser necesario la página de donde se tomó la información.

Por otra parte, cuando se usa el formato IEEE para referenciar, la bibliografía se coloca en una lista numerada al final de documento. Cada elemento debe tener un número encerrado en corchetes, así: [1], alineado a la izquierda, formando una columna separada de las referencias. La cita, en el texto, está compuesta solo por el número encerrado en corchetes, así: En 2021, Cortés y Arellano [1] propusieron ... Este número corresponde a la lista de referencias que irá al final en la bibliografía en orden de aparición.

No se recomienda colocar “en la referencia [1] se explica ...” es mejor utilizar “en [1] se explica ...”. Cuando se tienen 6 o más autores, se utiliza “et al.” que indica “y otros” en latín, después del primer autor, tanto en la cita como en la referencia. Si el artículo tiene entre 3 y 5 autores, se usa et al. en la cita del texto, pero en la referencia bibliográfica se debe poner todos los autores [3].

Si bien APA y IEEE son los formatos más usados, las revistas describen con detalle el estilo que los autores deben usar para que los manuscritos sean considerados para publicación, y estos deben ser tenidos en cuenta de manera estricta ya que esta sería una causa para que el manuscrito no sea revisado por los editores para una posible publicación. Es de destacar que algunas revistas exigen incluir los títulos de los artículos, indicar la paginación completa, incluir el Digital Object Identifier (DOI), y otras no. Por lo tanto, se recomienda incluir la mayor información posible en un formato tipo Bibtex, ya que la revista a la que se envía el manuscrito puede rechazarlo, por lo cual se presentará, una vez ajustado, a otra revista que quizás tenga diferentes requisitos, y de esta forma fácilmente se migrarán las referencias.

REFERENCIAS:

- [1]. R. Day, Como Escribir Y Publicar Trabajos Científicos, 5th ed., vol. 598. Phoenix: The Oryx Press, 2005.
- [2]. UPANA, “Citas y Referencias bibliográficas: una guía rápida del Estilo APA Edición corregida B i b l i o t e c a,” Univesidad Panam.
- [3]. B. P. de Navarra, “Guia para citar y referenciar en IEEE style,” Univ. Publica Navarra.

Autores

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

PhD(c). **Iván Darío Arellano Ramirez** 
Docente Departamento de Física
Grupo de Investigación en Modelado y Simulación Computacional
Universidad Tecnológica de Pereira
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6337-7644>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A. . Cortes Osorio y I. D. . Arellano Ramírez, «Aspectos generales sobre las referencias en los artículos resultado de investigación», Sci. tech, vol. 27, n.º 3, pp. 144–145, sep. 2022.
DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.25210>.

- **ChatGPT y el Sesgo en las Citas Científicas**

El Efecto Mateo es un caso ampliamente estudiado en la publicación científica, en el cual se refiere a la tendencia de los investigadores exitosos y reconocidos a recibir más citas en sus publicaciones científicas, mientras que aquellos menos populares o con menor número de citas tienen dificultades para lograr el reconocimiento de sus trabajos. En consecuencia, los investigadores exitosamente reconocidos reciben más recursos, lo que les permite producir más trabajos de alta calidad y ser citados con mayor frecuencia en un ciclo cerrado [1].

El origen del término "Efecto Mateo" se vincula a la cita bíblica cristiana en el Evangelio de Mateo, que señala: "Porque a todo el que tiene, se le dará, y tendrá en abundancia; pero al que no tiene aun lo que tiene se le quitará" (Mateo 25:29). Este término fue acuñado por el sociólogo de la ciencia Robert K. Merton, quien lo adoptó para describir la desigualdad en la distribución de reconocimiento y citas en la publicación científica.

La llegada de inteligencias generadoras de texto como ChatGPT, Bing, y Bard han causado nuevas preguntas sobre cómo esta tecnología puede influir en la proliferación del Efecto Mateo. Como se ha indicado en los últimos meses, ChatGPT es una inteligencia artificial (IA) generativa que ha ganado popularidad, siendo actualmente utilizada por más de 100 millones de personas alrededor del planeta. No obstante, la compañía que la ha creado no es explícita sobre las fuentes de información que utiliza para brindar las respuestas, por lo que pueden estar sujetas a algún tipo de sesgo.

Un estudio reciente publicado en el servidor de preimpresión arXiv [2], buscó abordar esta pregunta investigando las fuentes de información utilizadas por ChatGPT en el campo de la ciencia ambiental. Los investigadores pidieron a ChatGPT que identificara las diez subdisciplinas más importantes dentro del campo de la ciencia ambiental y que compusiera un artículo de revisión científica sobre cada subdisciplina, incluyendo 25 referencias. Luego, analizaron estas, centrándose en factores como el número de citas, la fecha de publicación y la revista en la que se publicó el trabajo [3].

Los hallazgos del estudio indican que ChatGPT tiende a citar publicaciones altamente referidas en la ciencia ambiental y usa predominantemente las revistas reconocidas en el campo, siendo Nature la más mencionada. Si bien no es explícito en esto, los resultados sugieren que sus respuestas dependen principalmente de fuentes de Google Scholar, en lugar de utilizar información de citas de otras bases de datos científicas, como Web of Science o Scopus. No obstante, es comprensible ya que gran parte de los contenidos de Elsevier, Springer, IEEE y otras editoriales están sujetas a derechos y funcionan por suscripción para su acceso.

Esto plantea preocupaciones éticas en términos de equidad y justicia en la academia. Si el uso generalizado de ChatGPT para la generación de contenido académico perpetúa el efecto Mateo, se corre el riesgo de mantener un sistema desigual donde los investigadores ya establecidos se benefician más y los menos conocidos se quedan rezagados.

Adicionalmente, en la experiencia propia de los autores de esta editorial, se ha encontrado que ChatGPT en algunos casos genera referencias incompletas o totalmente resultados de sus alucinaciones. Muchas referencias no existen o no están relacionadas con el tema, cosa que solo un conocedor en el asunto podría detectar. Se debe recordar, que de la misma manera que genera texto, produce algunas veces las referencias de la fuente que dice haber usado. Un coctel para el desastre en la publicación científica [4].

Para abordar este problema ético, es fundamental que se promueva la diversidad y la igualdad de oportunidades en la academia. Los investigadores menos mencionados deberían tener la oportunidad de tener sus trabajos y contribuciones adecuadamente reconocidos, sin verse desfavorecidos por el efecto Mateo amplificado por el uso de tecnologías como ChatGPT.

Se necesitan políticas y prácticas que fomenten la visibilidad y el reconocimiento equitativo en la comunidad académica. Esto implica considerar medidas como una selección más equilibrada de las fuentes de información utilizadas por ChatGPT, promover la colaboración entre investigadores establecidos y emergentes y garantizar la transparencia en los criterios de reconocimiento y citación en la investigación apoyada por IA.

La revista Scientia et Technica respalda el uso de herramientas generadoras de texto en tareas rutinarias, como revisión gramatical o realización de tablas, pero siempre bajo la supervisión y validación de un experto humano. Dado que aún no se tiene control sobre la forma en que ChatGPT y otras inteligencias presentan sus referencias y citas cuando se le solicitan, es recomendable mantener apertura y seguir consultando de manera regular las revistas, repositorios y contenidos directamente sin la intervención de las inteligencias artificiales.

REFERENCIAS:

- [1]. “The matthew effect in science, II - JSTOR, <https://www.jstor.org/stable/234750> (accessed Jun. 13, 2023).
- [2]. E. Petiska, “Chatgpt cites the most-cited articles and journals, relying solely on google scholar’s citation counts. as a result, AI may amplify the Matthew Effect in Environmental Science,” arXiv.org, <https://arxiv.org/abs/2304.06794#:~:text=13%20Apr%202023%5D-ChatGPT%20cites%20the%20most%20cited%20articles%20and%20journals%2C%20relying%20solely,Matthew%20Effect%20in%20environmental%20science> (accessed Jun. 12, 2023).
- [3]. S. X, “CHATGPT’s citation approach may amplify the Matthew Effect in Environmental Science,” Phys.org, <https://phys.org/news/2023-04-chatgpt-citation-approach-amplify-matthew.html> (accessed Jun. 12, 2023).
- [4]. A. Welborn, “CHATGPT and fake citations,” Duke University Libraries Blogs, <https://blogs.library.duke.edu/blog/2023/03/09/chatgpt-and-fake-citations/> (accessed Jun. 12, 2023).

Autor

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A.. Cortes Osorio, «ChatGPT y el sesgo en las citas científicas», Sci. tech, vol. 28, n.º 02, pp. 55–57, jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.25393>.

- **El papel de las revistas científicas en la era de la generación automática de textos y el proceso de revisión y evaluación**

En el horizonte científico, la aparición de los generadores de texto automáticos (GTA) representa tanto una revolución como un desafío ético. Desde el primer programa generador de artículos en línea de año 2005, creado por Jeremy Stribling y sus colegas, hasta los desarrollos recientes como el GPT-4 de OpenAI, la evolución de estos ha sido vertiginosa. Sin embargo, esta innovación trae consigo inquietudes críticas sobre la integridad y la objetividad en el mundo académico.

El campo de los GTA comenzó con experimentos que, aunque rudimentarios, revelaron la vulnerabilidad del proceso de revisión científica. Stribling y su equipo crearon una aplicación que generó inicialmente un artículo aceptado por la conferencia WMSCI, poniendo en evidencia la falta de rigurosidad en algunos procesos de revisión [1]. Posteriormente, casos como el de Ike Antkare, que publicó más de 100 artículos en un año usando GTA [2], o Philip Parker, que escribió miles de libros con ayuda de la IA [3], han destacado las posibles distorsiones en la producción académica.

Estos avances presentan un desafío para las revistas científicas. La posibilidad de que los GTA “escriban” artículos científicos de apariencia legítima, pero carentes de sentido, plantea riesgos significativos para la integridad de la publicación científicas y su rigor. Además, el uso de emergente de "calificadores robóticos" para la evaluación implica un cambio en la manera en que se percibe y evalúa el conocimiento [4].

Los procesos editoriales, tienen la tarea imperativa de mantener la rigurosidad y la objetividad en las publicaciones. Es esencial que se desplieguen medidas para detectar y filtrar trabajos generados por GTA, manteniendo un equilibrio entre la innovación tecnológica y la integridad académica.

Para preservar la calidad de las publicaciones, se proponen las siguientes estrategias:

- **Revisión por Pares Mejorada:** Reforzar el proceso de revisión por pares, incluyendo entrenamiento específico para detectar artículos generados por GTA.
- **Herramientas de Detección:** Invertir en y utilizar herramientas avanzadas para identificar textos generados automáticamente.
- **Transparencia y Concienciación:** Fomentar la conciencia sobre los GTA entre autores, revisores y lectores, destacando la importancia de la ética en la investigación.
- **Colaboración Académica:** Trabajar conjuntamente con otras revistas y organismos académicos para desarrollar estándares comunes y compartir mejores prácticas.

En Scientia et Technica, se reconoce el potencial de herramientas de Inteligencia Artificial para mejorar aspectos como la revisión gramatical, la semántica, y la organización de ideas

en el proceso editorial. Procuramos un uso ético y equilibrado de estas tecnologías, integrándolas como complementos valiosos en el trabajo científico. Sin embargo, mantenemos un firme compromiso con la supervisión humana experta, resaltando que el juicio crítico y la experiencia de los editores y revisores son indispensables para asegurar la calidad académica de las publicaciones.

En la revisión y organización de este documento, se dio uso a las inteligencias artificiales con el propósito de ordenar las ideas y realizar algunas revisiones en la redacción. De igual forma, para la sugerencia del título el cual luego fue modificado y aceptado con intervención humana.

REFERENCIAS:

- [1]. J. Stribling, M. Krohn y D. Aguayo, “Scigen-an automatic cs paper generator,” 2005.
- [2]. C. Labbé, “Ike Antkare one of the great stars in the scientific firmament,” 2010.
- [3]. N. Cohen, “He wrote 200,000 books (but computers did some of the work),” New York Times, 2008.
- [4]. [T. Smith, “More states opting to 'robo-grade' student essays by computer,” NPR, 2018. [Online]. Available: <https://www.npr.org/2018/06/30/624373367/more-states-opting-to-robo-grade-student-essays-by-computer>. [Accessed: 09- Feb- 2023]

Autor

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

Cómo citar en formato IEEE

J. A. . Cortes Osorio, «El papel de las revistas científicas en la era de la generación automática de textos y el proceso de revisión y evaluación», Sci. tech, vol. 28, n.º 04, pp. 173–174, dic. 2023. DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.25515>

- **Dilemas éticos en la utilización de Inteligencia Artificial para la redacción de artículos científicos.**

El uso de inteligencia artificial (IA) en la escritura de artículos científicos ha abierto nuevas posibilidades y oportunidades para los investigadores que requiere publicar sus resultados de manera oportuna. Los sistemas basados en IA pueden ayudar a mejorar la eficiencia y productividad, permitiendo generar contenido de calidad a un ritmo más rápido [1]. Por otro lado, algunos argumentan que el uso de IA en la escritura de artículos científicos puede resultar en un deterioro de las habilidades de escritura de los investigadores. Si se depende en gran medida de la IA para generar contenido, existe el riesgo que los investigadores pierdan habilidades relacionadas con la elaboración significativa y sustancial de sus objetos de estudio [2]. Esto podría obstaculizar la creatividad y las habilidades de pensamiento crítico necesarias para realizar investigaciones rigurosas. Las implicaciones éticas que rodean el uso de la inteligencia artificial en la redacción de artículos científicos son de suma importancia y deben considerarse cuidadosamente. Esta editorial resalta algunas consideraciones éticas básicas que rodean el uso de la inteligencia artificial en la redacción de artículos científicos y la responsabilidad que tienen los autores en su adecuado uso. Para lograrlo, se resaltarán algunos aspectos a mencionar:

La transparencia es un principio fundamental cuando se utiliza la IA para generar textos o imágenes científicas. Los investigadores, autores del artículo, deben notificar a los lectores si el contenido ha sido apoyado por herramientas de inteligencia artificial sin comprometer esto la autoría del trabajo cuya responsabilidad sólo recae sobre las personas o entes jurídicos que firman en el envío [3,4]. En ningún caso, a juicio del comité editorial de la revista Scientia et Technica, considera que herramientas de inteligencia generadoras de texto como CHATGPT, BARD o BING son coautores [5]. La notificación del uso garantiza que los lectores puedan discernir ampliamente cómo se compuso algunos apartes del contenido de la investigación y de esta forma puedan evaluar su fiabilidad y credibilidad.

El sesgo es otro desafío crítico que surge cuando se utilizan algoritmos de IA para escribir artículos científicos [6,7]. Como ya se consideró en anteriores editoriales de esta misma revista, es claro saber que algunos generadores de texto como CHATGPT introducen sesgos debido a la fuente de aprendizaje y consulta utilizados en su entrenamiento, por lo que los autores deben buscar e implementar las medidas necesarias para mitigarlos [5,8]. Por lo tanto, la revisión y la corrección humana desempeñan aún un papel inevitable e irremplazable a la hora de identificar y corregir los posibles sesgos, garantizando la objetividad y la imparcialidad en la presentación de la información científica.

El plagio es un asunto importante en la redacción académica, y su complejidad aumenta con el uso de la IA. Los autores deben verificar y corregir cualquier plagio detectado en los textos

generados por la IA, de allí que es necesario usar siempre herramientas robustas que reconozcan coincidencias con otras fuentes. El hecho de no identificar plagio no elimina la responsabilidad de realizar la citación respectiva de la fuente. La originalidad y la atribución adecuada son pilares esenciales para mantener la integridad y respetar la propiedad intelectual en la investigación científica.

La veracidad es fundamental para el avance del conocimiento. Por lo tanto, es necesario evaluar y verificar la precisión y confiabilidad de la información generada por la IA al escribir textos científicos. Esto implica basar el contenido en fuentes confiables y garantizar que las afirmaciones estén respaldadas por pruebas adecuadas. En muchos casos, como las AI usan modelos estadísticos de probabilidad, pueden “alucinar” al relacionar texto con debida coherencia y cohesión o generar referencias inexistentes, sin ser hechos realmente factuales.

El uso de la IA en la redacción de artículos científicos puede implicar datos personales y sensibles, lo que puede afectar la confidencialidad y la protección de los datos. Más allá de hecho ya conocido que implica el obtener y el utilizar datos logrados de forma ética y legal, se deben implementar medidas de seguridad y privacidad para protegerlos durante la generación de los textos por la IA. Si se entregan datos sensibles para la generación de un informe, la IA no discrimina los datos que corresponden a la privacidad. Adicionalmente, es muy probable que la inteligencia artificial guarde parte de la información para mejorar su entrenamiento. Este es otro tema sensible en el cual las compañías que proporcionan las herramientas de inteligencia no son completamente claras.

La revista Scientia et Technica considera adecuado el uso responsable y ético de las herramientas de inteligencia artificial generadoras de texto e imágenes para acelerar la publicación de trabajos resultados de investigación. No obstante, en todos los casos considera obligatorio que la herramienta sea un asistente manteniendo siempre el “pilotaje” bajo la supervisión y la responsabilidad de los autores humanos.

Apartes de esta editorial fueron asistidos mediante el uso de herramientas de inteligencia artificial para la sugerencia del título inicial, la organización de las ideas y algunas tareas de la revisión bibliográfica. El autor de esta editorial no recomienda el uso de ninguna IA específica, pero reconoce la mayor robustez de algunas para tareas puntuales, por lo que se considera necesario recurrir a la evaluación objetiva posterior de varios modelos antes hacerlo.

REFERENCIAS:

- [1] J. Homolak. "Opportunities and risks of ChatGPT in medicine, science, and academic publishing: a modern Promethean dilemma". Feb. 2023. DOI: 10.3325/cmj.2023.64.1
- [2] A. Corsello and A. Santangelo. "May Artificial Intelligence Influence Future Pediatric Research?—the Case of ChatGPT". Apr. 2023. DOI: 10.3390/children10040757
- [3] C. Stokel-Walker, "CHATGPT listed as author on research papers: Many scientists disapprove," Nature News, 18-Jan-2023. [Online]. Available: <https://www.nature.com/articles/d41586-023-00107-z>. [Accessed: 13-Mar-2023].
- [4] M. Salvagno, F. S. Taccone, and A. G. Gerli, "Can artificial intelligence help for scientific writing? -critical care," BioMed Central, 08-Mar-2023. [Online]. Available: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-023-04380-2#:~:text=During%20the%20writing%20process%2C%20ChatGPT,and%20describe%20data%20analysis%20techniques>. [Accessed: 13-Mar-2023].
- [5] J. A. . Cortes-Osorio, «Explorando el potencial de ChatGPT en la escritura científica: ventajas, desafíos y precauciones», Sci. tech, vol. 28, n.º 01, pp. 3–5, mar. 2023. DOI: 10.22517/23447214.25303
- [6] D. R. Yoder-Himes et al.. "Racial, skin tone, and sex disparities in automated proctoring software". Sep. 2022. DOI: 10.3389/feduc.2022.881449
- [7] L. D. Angelis et al.. "ChatGPT and the rise of large language models: the new AI-driven infodemic threat in public health". Frontiers in Public Health. vol. 11. Apr. 2023. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1166120.
- [8] J. A. . Cortes Osorio, «ChatGPT y el Sesgo en las Citas Científicas», Sci. tech, vol. 28, n.º 02, pp. 55–57, jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.25393>

Autor

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A. . Cortes Osorio, «El papel de las revistas científicas en la era de la generación automática de textos y el proceso de revisión y evaluación», Sci. tech, vol. 28, n.º 04, pp. 173–174, dic. 2023. DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.25467>

- **Explorando el potencial de ChatGPT en la escritura científica:
ventajas, desafíos y precauciones**

A finales de 2022, ha surgido una nueva herramienta en internet llamada ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer), creada por la compañía OPENAI [1]. Esta utiliza una inteligencia artificial entrenada con grandes volúmenes de texto en cerca de 100 idiomas para generar contenido coherente. Si bien puede responder preguntas en lenguaje natural y sostener conversaciones fluidas, es importante destacar que fundamentalmente solo predice palabras y frases en un contexto específico, basado en su entrenamiento.

Esta herramienta ofrece la posibilidad de realizar preguntas complejas a la inteligencia artificial en lenguaje natural, lo que la convierte en una fuente de consulta potencial. Sin embargo, surgen preguntas sobre la validez de sus respuestas y sobre si se puede utilizar como fuente o coautor en los artículos científicos.

Revistas destacadas como Nature han expresado sus observaciones sobre el uso de ChatGPT [2,3]. En uno de sus apartados, expresa que no debe considerarse como coautor, ya que no es responsable del contenido ni de la integridad del documento. Además, indican que el uso de esta herramienta, sin referencias adecuadas, podría resultar en plagio.

No obstante, desde la perspectiva de la revista Scientia et Technica, el uso de ChatGPT puede tener ventajas que no deben descartarse. Dada su capacidad de síntesis, esta herramienta puede ayudar a los autores a identificar las ideas principales de su manuscrito, seleccionar palabras clave y generar un borrador del resumen, eliminando información redundante o menos relevante.

También puede ahorrar tiempo a los autores al generar ideas sobre la introducción y otros apartes del artículo basándose en el contenido de la investigación. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la escritura científica requiere habilidades y conocimientos específicos que van más allá de la gramática y el vocabulario, por lo que siempre será necesario el acompañamiento de un experto para supervisar las salidas que pueda generar la inteligencia artificial.

Por otro lado, puede hacer versiones parafraseadas de textos proporcionados por los autores y mejorar la coherencia entre las diferentes partes de un párrafo. Utilizando técnicas de procesamiento del lenguaje natural, esta puede analizar un texto y proporcionar sugerencias para mejorar la gramática, la ortografía, la puntuación y la coherencia del documento.

Sin embargo, esta herramienta puede también traer dificultades para entender o manejar algunos términos científicos específicos de algunas disciplinas, lo que resulta en la generación de información incorrecta o confusa. En muchas ocasiones, las referencias

entregadas son desactualizadas o no corresponden completamente a lo proporcionado en el Chat.

Es importante recordar que ChatGPT ha sido entrenado con datos que no necesariamente corresponden al estado del arte en el tema tratado en el artículo científico y puede tener información sesgada. Además, la inteligencia artificial no especifica de manera natural la fuente de los datos proporcionados ni la cita original, lo que podría llevar a un autor descuidado a incurrir en plagio si no verifica las referencias adecuadamente.

Es una herramienta de asistencia para la escritura científica, pero no debe utilizarse como una solución completa para la creación de contenido científico. Los escritores deben utilizar su conocimiento para validar y cruzar lo proporcionado por la herramienta con su experticia.

La revista Scientia et Technica valida el uso responsable de este tipo de inteligencias, pero pide no citar a ChatGPT como fuente ni como coautor del artículo científico ya que no hay trazabilidad sobre la información directa proporcionada y responsabilidad legal en caso de reclamación sobre el modelo de lenguaje. La responsabilidad del manuscrito sobre su escritura recae exclusivamente sobre los humanos firmantes en la carta de remisión en el envío. El desarrollo de esta editorial fue apoyado mediante ChatGPT en términos de la verificación de la cohesión, la coherencia, la identificación de la idea principal y algunas sugerencias para la generación del título.

REFERENCIAS:

- [1]. “Introducing chatgpt,” Introducing ChatGPT. [Online]. Available: <https://openai.com/blog/chatgpt>. [Accessed: 13-Mar-2023].
- [2]. C. Stokel-Walker, “CHATGPT listed as author on research papers: Many scientists disapprove,” Nature News, 18-Jan-2023. [Online]. Available: <https://www.nature.com/articles/d41586-023-00107-z>. [Accessed: 13-Mar-2023].
- [3]. M. Salvagno, F. S. Taccone, and A. G. Gerli, “Can artificial intelligence help for scientific writing? - critical care,” BioMed Central, 08-Mar-2023. [Online]. Available: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-023-043802#:~:text=During%20the%20writing%20process%2C%20ChatGPT,and%20describe%20data%20analysis%20techniques>. [Accessed: 13-Mar-2023].

Autor

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

Cómo citar en formato IEEE

J. A.. Cortes-Osorio, «Explorando el potencial de ChatGPT en la escritura científica: ventajas, desafíos y precauciones», Sci. tech, vol. 28, n.º 01, pp. 3–5, mar. 2023.
DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.25303>

- **El Impacto de la Inteligencia Artificial en la Academia: Un llamado a la Adaptación y la Ética.**

Las universidades más reconocidas del mundo se esperan lideren el camino en el establecimiento de pautas y políticas para el uso ético y responsable de la inteligencia artificial generadora de textos en entornos académicos. A medida que estas herramientas se vuelven más accesibles y ubicuas, surge la necesidad urgente de abordar su impacto en la integridad académica y las prácticas de publicación científica. Las prestigiosas instituciones del MIT, Harvard y Stanford se han destacado en esta área, estableciendo un precedente para otras al articular enfoques integrales que abarcan desde la exploración tecnológica hasta la adaptación curricular y la formulación de políticas. Su liderazgo en este tema es fundamental, ya que las revistas científicas también se ven obligadas a examinar y ajustar sus procesos para mantener la integridad y la confianza en la investigación publicada en la era de la IA generativa.

Po lo anterior, las instituciones académicas de todo el mundo se enfrentan al desafío de integrar estas herramientas en sus entornos educativos de manera ética y responsable. Universidades de renombre como el MIT (Massachusetts Institute of Technology), Harvard y Stanford han abordado esta situación con enfoques que abarcan desde políticas estrictas hasta la adaptación práctica incorporando una visión crítica en los estudiantes.

El MIT, a través de sus profesores Edward Schiappa y Nick Montfort, ha propuesto una guía [1] que alienta a los docentes a familiarizarse con las capacidades y limitaciones de la IA, alineando los objetivos de aprendizaje y las tareas con estas tecnologías, sugiriendo políticas para su uso ético en el aula. Por otra parte, el Dr. Derek Bruff [2], también del MIT, sugiere enseñar a los estudiantes a evaluar críticamente el contenido generado por la IA, utilizándola para fomentar la creatividad y el desarrollo inicial de ideas.

Por su lado, Harvard ha tomado medidas similares, como establecer políticas básicas para el uso de modelos de lenguaje de gran escala (LLM), prohibir la introducción de datos confidenciales en herramientas de IA públicas y alentar a los instructores a incluir lineamientos sobre el uso y abuso de la IA generativa en sus cursos. Además, ofrece recursos como el 'AI Sandbox' y el 'AI Pedagogy Project' para guiar a los profesores en el uso de la IA en la enseñanza manteniendo la confidencialidad al ser ejecutados en entornos seguros y probados [3-6].

Stanford, por su parte, ha promulgado directrices específicas para el uso de herramientas de IA generativa en relación con su Código de Honor [7][8], enfatizando la importancia de la transparencia y la integridad. También ofrece investigaciones y discusiones sobre el impacto y la ética de estas tecnologías a través de Stanford HAI (Human-Centered Artificial Intelligence) [9].

A pesar de los enfoques, las instituciones mencionadas comparten principios comunes, como el uso ético y responsable de la IA, la transparencia en su aplicación y la adaptación de las metodologías de enseñanza y evaluación para integrar de manera efectiva y reflexiva la IA en la clase.

Las universidades líderes están tomando medidas para aprovechar su potencial mientras salvaguardan la integridad académica y los valores éticos. Es fundamental que los educadores y los estudiantes se mantengan a la vanguardia de estas tecnologías, adoptando un enfoque crítico y adaptativo para garantizar que la IA enriquezca, en lugar de socavar, el proceso educativo.

Es importante destacar que, en muchas ocasiones, los resultados de investigación provienen principalmente de instituciones educativas superiores, las cuales tienen como parte de sus objetivos la investigación. Si desde el ámbito académico no se abordan políticas claras, resulta más complejo pretender que las revistas científicas logren establecer un uso ético y responsable de las herramientas generadoras, cuando no se han brindado pautas sólidas desde las bases. Por lo tanto, La revista Scientia et Technica invita a las instituciones educativas de todo orden a adherirse o a proponer políticas que promuevan el uso ético de las herramientas generadoras de contenido. Sólo mediante una estrecha colaboración entre el ámbito académico y las publicaciones científicas se podrá garantizar la integridad y la calidad de la investigación en la cada vez más presente inteligencia artificial generativa.

REFERENCIAS:

- [1] E. Schiappa and N. Montfort, "Advice concerning the increase in AI-assisted writing - Nick Montfort," Advice Concerning the Increase in AI-Assisted Writing, https://nickm.com/schiappa_montfort/ai_advice_2023-01-10.pdf (accessed Dec. 30, 2023).
- [2] D. Bruff, "Teaching in the artificial intelligence age of chatgpt," Teaching + Learning Lab Teaching in the Artificial Intelligence Age of ChatGPT Comments, <https://tll.mit.edu/teaching-in-the-artificial-intelligence-age-of-chatgpt/> (accessed Dec. 30, 2023).
- [3] "Harvard University Information Technology," Generative Artificial Intelligence (AI) Guidelines, [Online]. Available: <https://huit.harvard.edu/ai/guidelines>. [Accessed: 10-Mar-2023].
- [4] "Harvard University Information Technology," Explore Generative AI Tools, [Online]. Available: <https://huit.harvard.edu/ai/tools>. [Accessed: 10-Mar-2023].
- [5] "Harvard University Information Technology," AI Sandbox, [Online]. Available: <https://huit.harvard.edu/ai-sandbox>. [Accessed: 10-Mar-2023].
- [6] "Office of Undergraduate Education, Harvard University," AI Guidance & FAQs, [Online]. Available: <https://oue.fas.harvard.edu/ai-guidance>. [Accessed: 10-Mar-2023].
- [7] "Teaching in the AI Era," Stanford University, [Online]. Available: <https://tlhub.stanford.edu/docs/teaching-in-the-ai-era/>.
- [8] "Generative AI Policy Guidance," Office of Community Standards, Stanford University, [Online]. Available: <https://communitystandards.stanford.edu/generative-ai-policy-guidance>.

[9] "Ethics and Artificial Intelligence," Stanford HAI, Stanford University, [Online]. Available: <https://hai.stanford.edu/ethics-and-artificial-intelligence>.

Autor.

PhD. **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 senior reconocido por MINCIENCIA
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A. . Cortes Osorio, «El impacto de la inteligencia artificial en la academia: un llamado a la adaptación y la ética», Sci. tech, vol. 29, n.º 01, pp. 4–6, abr. 2024.
DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.25598>

- **Métricas esenciales del impacto científico de las revistas**

La evaluación de las revistas científicas ha sido objeto de intenso debate desde que Eugene Garfield introdujo el concepto del Factor de Impacto (FI) en 1955 [1]. Aunque la implementación práctica del FI no fue inmediata, su desarrollo estuvo fuertemente vinculado a la creación del Science Citation Index (SCI) en 1964 el cual fue desarrollado por el Institute for Scientific Information (ISI) bajo el liderazgo de Garfield, con lo que revolucionó la forma en que se analizaba la literatura científica.

El Factor de Impacto (FI) fue concebido inicialmente como un instrumento para seleccionar las publicaciones más relevantes e incluirlas en el Science Citation Index (SCI). Esta funcionalidad permitió a los investigadores establecer conexiones entre distintos trabajos a la vez que permitía evaluar la influencia y pertinencia de las investigaciones [2].

En 2016, Clarivate Analytics adquirió el Institute for Scientific Information (ISI), que incluía el SCI y el FI. Bajo la nueva administración, el FI ha continuado reafirmando su papel en la bibliometría científica.

El FI no se consolidó como una métrica ampliamente utilizada hasta la creación del Journal Citation Reports (JCR) en la década de 1970. Desde entonces, su aplicación se ha extendido más allá de su propósito inicial, abarcando la evaluación de investigadores, instituciones y la calidad de la investigación en general. Esta expansión en su uso ha sido la fuente principal de controversias y debates en la comunidad científica.

El FI se calcula dividiendo el número de citas que recibe una revista en un año por el número de artículos publicados en los dos años anteriores [2]. Si bien ha sido una herramienta fundamental en la selección de revistas por parte de bibliotecas y en la toma de decisiones de publicación por investigadores, también resulta ser objeto de críticas. Su enfoque en el promedio de citas por artículo no refleja necesariamente la calidad de cada trabajo individual [3]. Además, las diferencias en las prácticas de citación entre disciplinas pueden resultar en comparaciones injustas [4].

Algunos críticos incluso señalan que ciertos editores podrían manipular el FI mediante prácticas editoriales cuestionables. Tales como las auto citas excesivas, donde se invita a los autores a incluir referencias de la revista donde se va a publicar de manera coercitiva; la publicación preferencial de artículos de revisión, que tienden a recibir más citas; la manipulación de la ventana de citación mediante la publicación temprana de artículos en línea, entre otras [3].

El FI, sin embargo, no es la única métrica disponible en el sistema de la evaluación académica. Con el tiempo, han emergido varias alternativas que buscan ofrecer una visión más amplia del impacto de las revistas. Por ejemplo, Elsevier introdujo el CiteScore a través

de su base de datos Scopus. A diferencia del FI, esta propuesta amplía la ventana de evaluación a tres años y tiene en cuenta todo tipo de documentos, ofreciendo así una representación más inclusiva del impacto [5].

Otra alternativa es el SCImago Journal Rank (SJR), desarrollado por SCImago Lab, un grupo de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Universidad de Granada, Extremadura, Carlos III (Madrid) y Alcalá de Henares, que tiene en cuenta el número de citas recibidas por una revista y el prestigio de las revistas que le citan [6, 7]. Este enfoque busca reflejar que no todas las citas tienen el mismo valor, destacando la importancia del contexto, por lo que resulta útil para medir el impacto en campos donde la calidad de las revistas que citan es tan importante como la cantidad de citas recibidas.

La diversificación de las métricas, lejos de ser una simple adición al FI, representa una evolución necesaria en la evaluación de la producción científica. Cada una de estas herramientas —el FI, CiteScore, y SJR— ofrece diferentes perspectivas y, en conjunto, pueden proporcionar una evaluación más completa y equitativa del impacto académico. Ninguna métrica por sí sola puede capturar completamente el valor y la relevancia de una investigación, pero su uso combinado permite a la comunidad académica tomar decisiones más informadas y justas [4].

Por otro lado, Google Scholar Metrics evalúa el impacto de las revistas académicas mediante el índice h5, que representa el número de artículos publicados en los últimos cinco años con al menos h citas cada uno. Aunque más inclusiva que las métricas tradicionales, su cobertura menos selectiva requiere consideración al interpretar los resultados [8][9].

A pesar de las críticas y las limitaciones inherentes al FI, sigue siendo una herramienta importante en la evaluación científica. Sin embargo, como Garfield advirtió en varias ocasiones, este indicador no debe ser el único criterio para juzgar la calidad de una publicación o un investigador [2]. Con la creciente adopción de métricas alternativas y el avance hacia la ciencia abierta, la forma en que se mide el impacto científico seguirá evolucionando [3].

Actualmente, Scientia et Technica mantiene una presencia notable en Google Scholar, con métricas que reflejan su creciente impacto en la comunidad científica, mostrando un índice h5 de 44, lo que significa que, en los últimos cinco años, 44 de sus artículos han sido citados al menos 44 veces cada uno. Además, cuenta con un índice i10 de 291 desde 2019, indicando que 291 artículos han recibido 10 o más citas en este período. Con un total de 23,591 citas, de las cuales 13,351 se han registrado desde 2019, se evidencia una tendencia ascendente en su influencia académica.

Conscientes de la importancia de ampliar su visibilidad y reconocimiento internacional, el equipo editorial de Scientia et Technica está trabajando arduamente para lograr el proceso de indexación en Web of Science y Scopus. Paralelamente, la revista se ha comprometido con

los más altos estándares éticos en la publicación científica, adhiriéndose a los principios del Comité de Ética de Publicaciones (COPE). Este compromiso con la calidad, la ética y la visibilidad internacional posiciona a Scientia et Technica en una trayectoria prometedora hacia un mayor impacto y reconocimiento en la comunidad científica global de lo que se publica.

REFERENCIAS:

- [1] E. Garfield, "Citation indexes to science: a new dimension in documentation through association of ideas," *Science*, vol. 122, no. 3159, pp. 108-111, 1955. <https://doi.org/10.1126/science.122.3159.108>
- [2] E. Garfield, "The History and Meaning of the Journal Impact Factor," *JAMA*, vol. 295, no. 1, pp. 90-93, 2006. <https://doi.org/10.1001/jama.295.1.90>
- [3] A. Kumar, "Is 'Impact' the 'Factor' that matters...? (Part I)," *Journal of Indian Society of Periodontology*, vol. 22, no. 2, pp. 95-96, 2018. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_195_18
- [4] E. Garfield, "Journal impact factor: a brief review," *CMAJ*, vol. 161, no. 8, pp. 979-980, 1999.
- [5] Elsevier, "CiteScore: a new metric to help you track journal performance and make decisions," 2016. [Online]. Available: <https://www.elsevier.com/editors-update/story/journal-metrics/citescore-a-new-metric-to-help-you-choose-the-right-journal>
- [6] SCImago, "SJR - SCImago Journal & Country Rank," 2007. [Online]. Available: <https://www.scimagojr.com>
- [7] B. González-Pereira, V. P. Guerrero-Bote, and F. Moya-Anegón, "A new approach to the metric of journals' scientific prestige: The SJR indicator," *Journal of Informetrics*, vol. 4, no. 3, pp. 379-391, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.03.002>
- [8] E. Orduna-Malea, A. Martín-Martín, M. Thelwall, E. Delgado López-Cózar, "Do ResearchGate Scores create ghost academic reputations?," *Scientometrics*, vol. 112, no. 1, pp. 443-460, 2017. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2396-9>
- [9] J. A. Cortés Osorio, "Una revisión breve del Índice h y su impacto," *Sci. tech*, vol. 29, no. 02, pp. 61-64, Jul. 2024, <http://www.doi.org/10.22517/23447214.25658>.

Autores.

PhD. **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 senior reconocido por MINCIENCIA
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

Cómo citar en formato IEEE.

J. Cortés Osorio, «Métricas esenciales del impacto científico de las revistas», *Sci. tech*, vol. 29, n.º 03, pp. 106-108, sep. 2024. DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.25696>

- **Una revisión breve del Índice h y su impacto.**

El índice h cambió la forma en que se mide el efecto de la investigación científica al intentar equilibrar la cantidad de publicaciones y las citas que estas reciben. Aunque es ampliamente aceptado, también genera discusiones sobre su aplicación y uso justo.

Fue propuesto por Jorge E. Hirsch en 2005 como un medio para cuantificar de manera más equilibrada el impacto de un investigador. Hirsch, en su calidad de físico teórico de la Universidad de California en San Diego, Estados Unidos, presentó este en su artículo "An index to quantify an individual's scientific research output", publicado en Proceedings of the National Academy of Sciences [1]. Según se sabe, este se creó en respuesta a la necesidad de un indicador que equilibrara la cantidad de publicaciones con las citas que recibían [1]. Formalmente, este se define como el número de publicaciones h que han recibido al menos h citas cada una [1] [2].

A modo de ejemplo, para calcular el índice h se usa el conjunto de datos mostrado, donde cada letra podría ser el nombre de la publicación y en paréntesis el número de citas recibidas en la ventana de tiempo evaluada: A (12), B (47), C (3), D (31), E (18), F (9), G (25), H (40), I (6) y J (22).

TABLA I.
PRODUCCIÓN HIPOTÉTICA DE ARTÍCULOS Y CITAS DE UN AUTOR PARA EFECTOS DE UN EJEMPLO
SOBRE EL CÁLCULO DEL ÍNDICE H

. Posición (h)	Publicación	Citas	$h \leq \text{Citas?}$
1	B	47	Sí
2	H	40	Sí
3	D	31	Sí
4	G	25	Sí
5	J	22	Sí
6	E	18	Sí
7	A	12	Sí
8	F	9	No
9	I	6	No
10	C	3	No

De esta forma, se ordenan las publicaciones por el número de citas de mayor a menor: B (47), H (40), D (31), G (25), J (22), E (18), A (12), F (9), I (6) y C (3). Luego, se compara cada

posición con el número de citas; para lo cual se encuentra que $h=7$, ya que hay 7 publicaciones (B, H, D, G, J, E y A) con al menos 7 citas cada una. Véase la Tabla 1.

Esta métrica ofrece una serie de ventajas que le han hecho popular en el campo académico al proporcionar una evaluación integral de la experiencia investigativa, al combinar la cantidad de publicaciones con el número de citas que estas reciben, ofreciendo así una visión amplia del impacto científico [1]. Otra ventaja significativa es su estabilidad y consistencia a lo largo del tiempo, lo que lo convierte en una herramienta confiable para medir carreras científicas a largo plazo [2]. Su facilidad de cálculo y acceso es otro aspecto a su favor. Actualmente se destaca, su integración en importantes bases de datos como Google Scholar, Scopus y Web of Science, lo que ha popularizado su uso entre académicos [1][2]. De igual forma, a través de estudios se ha evidenciado que el índice h refleja la calidad y la influencia del trabajo científico, como se aprecia en las diferencias vistas entre los solicitantes de becas de investigación [3].

Sin embargo, esta métrica no está exento de desventajas. Una de sus principales limitaciones es su dependencia del campo de estudio. Esto se explica a través de las diferentes prácticas de citación y publicación entre disciplinas, las cuales pueden influir en variaciones importantes del índice, favoreciendo, por ejemplo, a investigadores en ciencias sobre aquellos en humanidades que usualmente citan menos [1] [2]. Por otro lado, esta métrica no diferencia entre tipos de publicaciones, lo que puede llevar a una sobreestimación del impacto de investigadores que tienen principalmente artículos de revisión, los cuales tienden a ser más citados. Otra debilidad del índice h es su insensibilidad a la colaboración, por lo que quienes participan en grandes equipos pueden tener sobreestimados sus índices debido a la coautoría en numerosos artículos, sin que esto refleje necesariamente su contribución individual [2].

De igual forma, el impacto de las auto-citas puede distorsionar la evaluación del investigador, especialmente en áreas donde esta práctica es más frecuente [1]. Por último, la influencia de las revistas de alto impacto en el índice h puede afectar al investigador debido a la mayor visibilidad y citación que estas proporcionan. No obstante, esto puede no reflejar honestamente la calidad del artículo, ya que la visibilidad de la revista puede influir positivamente en el número de citas recibidas, lo cual no siempre coincide con el mérito del artículo [1].

Si bien el índice h es relevante para medir el impacto de la producción científica de los autores y de las revistas, es crucial revisar sus variantes según diferentes bases de datos como Google Scholar, Scopus, y Web of Science. Desde la revista Scientia et Technica, es necesario continuar revisando los métodos de evaluación del impacto de las publicaciones sobre los autores y las revistas. Esto incluye tener claros los criterios de interpretación que favorezcan la visibilidad, al mismo tiempo que promuevan una valoración más justa del mérito científico que se publica.

REFERENCIAS:

- [1] J. E. Hirsch, “An index to quantify an individual's scientific research output”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 102, no. 46, pp. 16569-16572, 2005.
- [2] J. E. Hirsch y G. Buéla-Casal, “The meaning of the h-index”, *International Journal of Clinical and Health Psychology*, vol. 14, no. 2, pp. 161-164, 2014.
- [3] L. Bornmann y H.-D. Daniel, “Does the h-index for ranking of scientists really work?”, *Scientometrics*, vol. 65, no. 3, pp. 391-392, 2005.

Autor.

PhD. **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 Senior reconocido por MINCIENCIAS
Universidad Tecnológica de Pereira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-807X>

Cómo citar en formato IEEE.

J. A. . Cortés Osorio, «Una revisión breve del Índice h y su impacto», *Sci. tech*, vol. 29, n.º 02, pp. 61–64, jul. 2024. DOI: <https://doi.org/10.22517/23447214.25658>