

Francisco Javier Aceves Aldrete · Aldo Rodrigo Mejía Rodríguez · Dora Luz Flores Gutiérrez  
Citlalli Jessica Trujillo Romero · Rafael Eliecer González Landaeta · Christian Chapa González

# LA BATALLA POR PUBLICAR



EXPERIMENTACIÓN  
INCONSISTENTE

DEFINICIÓN  
DE PROBLEMA

REVISOR

PLAGIO

RESULTADOS  
INEXPLICABLES





# La batalla por publicar

Francisco Javier Aceves Aldrete  
Citlalli Jessica Trujillo Romero  
Aldo Rodrigo Mejía Rodríguez  
Dora Luz Flores Gutiérrez  
Rafael Eliecer González Landaeta  
Christian Chapa González

Primera edición 2024

© D.R. 2024 Centro Universitario de los Altos  
Universidad de Guadalajara  
Av. Rafael Casillas Aceves No. 1200  
C.P. 47620, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México

*Diseño de portada:* Diego Valdez Tizoc<sup>1</sup>  
*Gráficos e ilustraciones:* Diego Valdez Tizoc<sup>1</sup> y Diego Mejía Rodríguez<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Licenciatura en Diseño Digital - Universidad de Celaya  
*Compiladora:* Sandra Sánchez Jáuregui

ISBN: 978-607-581-291-5

Hecho en México  
*Made in Mexico*

# Contenido

|  |     |
|--|-----|
| <b>Prólogo</b> .....   | 7   |
| Francisco Javier Aceves Aldrete  |     |
| <b>Capítulo 1. Introducción a la redacción científica</b> .....  | 11  |
| Francisco Javier Aceves Aldrete  |     |
| <b>Capítulo 2. Planeación de la estructura y contenido<br/>de un artículo - parte 1</b> .....            | 25  |
| Citlalli Jessica Trujillo Romero   |     |
| <b>Capítulo 3. Planeación de la estructura y contenido<br/>de un artículo científico - parte 2</b> ..... | 55  |
| Aldo Rodrigo Mejía Rodríguez   |     |
| <b>Capítulo 4. Proceso de publicación exitosa</b> .....  | 83  |
| Dora Luz Flores Gutiérrez  |     |
| <b>Capítulo 5. Originalidad vs. plagio</b> .....   | 101 |
| Rafael Eliecer González Landaeta   |     |
| <b>Capítulo 6. Tipos de publicaciones.</b> .....   | 123 |
| Christian Chapa González   |     |
| <b>Sobre los autores</b> .....   | 145 |



## Prólogo

“La divulgación científica es una combinación de dos placeres: el de la satisfacción de la curiosidad y el de transmitir una sensación placentera a otro”

Lino Baraño, El placer de comprender En “Instrucciones para contagiar la ciencia”

¡Bienvenidas y bienvenidos, a una batalla épica en el universo de la publicación de textos científicos! Este libro está diseñado para ayudarles a enfrentarse a los desafíos y obstáculos que se presentan al intentar publicar sus investigaciones en revistas científicas.

¿Cuántas veces hemos sentido la emoción y el entusiasmo en el proceso de la generación de nuevo conocimiento?; de la investigación, del descubrimiento, el ir a un congreso, escribir los resultados de nuestra investigación, terminar una tesis, presentar un póster, simplemente vivir este proceso tan maravilloso de la ciencia; sin embargo, este proceso es lo más parecido a adentrarnos en un bosque desconocido a mitad de la noche, nos acompaña el miedo, la frustración de no saber si nuestro trabajo será aceptado, si es suficientemente bueno, si lo veremos publi-

cado en la revista o ese sentimiento de pasar al cubículo de nuestro tutor o colega y salir con un manuscrito tachado (casi siempre con marca texto verde o lapicera roja) con correcciones como si tuviésemos que comenzar de nuevo, o el sentimiento de esperar la notificación de aceptación o rechazo; podría resumirlo en un momento de soledad infinita.

El proceso de publicación puede ser largo y requiere una gran cantidad de trabajo, incluida la recopilación y análisis de datos, la escritura y edición del manuscrito, la elección de la revista adecuada y la revisión por pares. Además, hay una gran cantidad de investigadores e investigadoras compitiendo por la atención de las revistas científicas más prestigiosas, lo que puede hacer que la publicación sea aún más difícil.

La publicación de textos científicos puede parecer una batalla interminable y agotadora, pero no teman, ¡estamos aquí para acompañarles a ganar esta batalla! En este libro encontrarán información valiosa y estrategias útiles como herramientas para preparar sus manuscritos, seleccionar la revista adecuada, lidiar con revisores y mucho más.

También exploraremos algunos de los problemas más grandes que enfrenta la publicación científica en la actualidad, incluyendo la competencia feroz por publicar en revistas de alto impacto, la rigurosidad de la revisión por pares, los tiempos de respuesta, el idioma, el formato, estructura y estilo, la elección de la revista, cumplir los requisitos éticos y legales, entre otros villanos que enfrentaremos en esta época de la hiper-comunicación, el bombardeo de las llamadas fake-news y la dilución de la información.

Como investigadoras e investigadores experimentados, hemos enfrentado nuestros propios desafíos en la publicación científica y sabemos lo difícil que puede ser. Pero también sabemos que, con la mentalidad correcta y las herramientas adecuadas, pueden tener éxito en esta batalla.

En este libro no solo leerán tecnicismos o una “receta” para la publicación científica; el libro parte de las experiencias y lecciones aprendidas en la publicación científica de las y los autores; a los cuales les expreso mi reconocimiento por la participación en este y otro proyectos que hemos logrado culminar en beneficio de la divulgación científica; historias inspiradoras de personas que son

verdaderas “superheroínas” que han logrado publicar sus investigaciones de manera exitosa.

¡Así que adelante, jóvenes científicas y científicos, agarren sus capas y únanse a nuestra emocionante aventura por conquistar el universo de la publicación científica!

Francisco Javier Aceves Aldrete  
*Presidente SOMIB 2022-2023*



# Capítulo 1

## Introducción a la redacción científica

Francisco Javier Aceves Aldrete



## Introducción

¿Por qué escribir un artículo científico? Ésta es una pregunta interesante que, a menudo, no sabemos responder con claridad. Formalmente hablando, escribir un artículo científico sólo tiene un propósito muy específico: comunicar un conocimiento científico nuevo. En ocasiones, científicos, académicos, estudiantes e investigadores nos sentimos abrumados por todos los resultados que tenemos que documentar, redactar y publicar, ya que la publicación de los hallazgos es un requisito obligado para consolidar una investigación científica. La falta de experiencia puede convertir el proceso en una actividad difícil y pesada que, la mayoría de las veces, se realiza como un compromiso académico más que como una actividad placentera.

Una de las estrategias que, en lo personal, me ha permitido encontrar la inspiración y el gusto por redactar un artículo científico, es aquella que, al iniciar el proceso, tiene que ver con mi motivación al visualizar y dimensionar la aportación que compartiré con la sociedad y el mundo. Además, me hago a la idea de que los hallazgos que pienso publicar representarán una contribución a la comunidad científica, la cual, eventualmente, podrá incentivar a estudiantes y científicos de cualquier parte del mundo a publicar, así como también a promover investigaciones más grandes que terminen siendo de beneficio para la humanidad. Este simple hecho puede contribuir, a través de la ciencia, a hacer un mundo mejor, aunque sólo beneficie a una fracción de la población. Y es gracias a ello que puedo tener todo el entusiasmo para sentarme a redactar. Desde luego que no para todos funciona la misma fórmula. Habrá quienes encuentren la inspiración en un ambiente relajado, en contacto con la naturaleza, escuchando su música favorita, o bien, en una discusión o seminario entre colegas; según cada persona, las posibilidades son ilimitadas. El punto es identificar las condiciones que nos permitan sentir inspiración y estar en sintonía con uno mismo, para así convertir el proceso de redacción científica en un proceso placentero.

**La mejor comunicación  
escrita es la que transmite  
el mensaje empleando  
la menor cantidad de  
palabras.**

Cuando redactamos por primera vez un artículo científico, es común preguntarnos: ¿Cómo iniciar? ¿Cuál es el primer paso en la redacción? ¿La información que disponemos es susceptible de publicarse? ¿Dónde publicar? Sin embargo, una pregunta más asertiva para iniciar el proceso puede ser: ¿Qué es la redacción científica? La respuesta a tal interrogante se despeja en la presente sección. De una manera puntual, los artículos científicos se publican en revistas de divulgación científica porque aportan conocimientos científicos nuevos. Éste es el criterio fundamental por el cual los editores publican aportaciones de los autores. Sin embargo, hay criterios adicionales y no por eso menos importantes, que los autores deben atender durante la redacción de artículos científicos para que la aportación al conocimiento sea eficiente. Uno de estos criterios es la claridad. Es importante dar a conocer un nuevo conocimiento, pero es aún más importante ser claros al momento de presentar dicho conocimiento.

La generación de nuevo conocimiento científico es la base fundamental de la ciencia y representa el pilar del desarrollo social y tecnológico de una sociedad, por lo que debe ser comunicada con palabras legibles. Es decir, tiene que ser transmitida con palabras que, para el lector, no representen posibilidad alguna de confusión y que no quepa ninguna duda de la claridad de lo que busca decirse. La claridad, a su vez, implica sencillez. Cabe señalar que la sencillez no significa ausencia de tecnicismos, pero sí que los tecnicismos empleados deben ser fáciles de entender. En ocasiones, los tecnicismos no son de lenguaje cotidiano o coloquial, por lo que pueden usarse, como sugerencias, notas al pie de página o glosarios para describir su contexto.

Para transmitir el conocimiento de manera eficaz, es importante utilizar de forma clara y sencilla el menor número de palabras. La mejor comunicación escrita es la que transmite el mensaje empleando la menor cantidad de palabras. Un artículo científico es un documento que comunica, por primera vez, resultados originales de una investigación, es decir, conocimiento nuevo o de frontera. En comparación con la redacción literaria, el propósito de la redacción científica es diferente. El objetivo primordial de la redacción literaria es cultural y de entretenimiento. Por lo tanto, ésta emplea recursos retóricos como las metáforas, el contrasen-

tido, el suspenso, etc. La redacción literaria pretende cautivar al lector con este tipo de recursos, pero carece de precisión. En cambio, los componentes característicos de la redacción científica son: la precisión, la claridad y la brevedad. Aquí no se pueden utilizar metáforas o contrasentido, pues pueden llegar a tener connotaciones diferentes o poco específicas. En la ciencia se limita el uso de las metáforas y el misterio, algo que en la literatura se trata de promover. Para la redacción científica el misterio es letal, mientras que para la redacción literaria es fundamental.

## 1.1 Características de la redacción científica

Como ya habíamos dicho, los componentes característicos de la redacción científica son: *precisión, claridad y brevedad*, pero... ¿Qué significa cada una de estas características?

- *Precisión*: Emplear palabras que comuniquen con exactitud el concepto, mensaje o idea que se desea transmitir.
- *Claridad*: Significa que el texto se puede leer y comprender fácilmente y sin un esfuerzo importante. Para lograr un texto fácil de entender se debe utilizar un lenguaje sencillo, con estructura gramatical correcta y oraciones bien diseñadas. Es importante que los párrafos se presenten de tal forma que transmitan ideas en un orden lógico, cronológico y coherente. El lector debe entender la redacción desde la primera vez.

**Fig 1.1.** Concepto: falta de precisión y claridad



- *Brevedad:* Tiene que ver con incluir solamente información útil y pertinente al objetivo y contenido del artículo. No se deben incluir conceptos o antecedentes sólo por estar en el campo de estudio que se aborda. Igualmente, se tiene que transmitir la información empleando el menor número de palabras posible (sin palabrería).

En general, el empleo innecesario de palabras se desprende de un lenguaje coloquial. En ocasiones se redacta como si se estuviera platicando. No obstante, se debe redactar breve, con el menor número de palabras, pero preservando la idea que se desea transmitir.

**Fig 1.2.** Concepto: Palabrería



Hay que esforzarse por ser breve y claro, *sin palabrería*. Nuestro lector podrá comprender estos conceptos de una mejor manera durante su lectura del Capítulo 2.

## 1.2. Requisitos para redactar artículos científicos

- Dominio del idioma.
  - Disciplina.
  - Revisión y retroalimentación.
- 
- *Dominio del idioma:* Tiene que ver con la escritura de sentencias claras, completas, lógicas y, asimismo, la redacción de párrafos que guíen al lector de una idea a la siguiente y de un tema al próximo en un orden lógico. También se trata de emplear con habilidad y destreza los conceptos, vocabulario y signos de puntuación para generar textos claros. En caso de que no dominemos el idioma, por ejemplo, el inglés, podemos recurrir a herramientas o servicios de traducción profesional. Es decir, somos libres de escribir en nuestra lengua nativa y, posteriormente, recurrir a servicios o herramientas de traducción.
  - *Disciplina:* Tiene que ver con diseñar una estrategia, plan o cronograma de trabajo e, igualmente, establecer metas con fechas para iniciar la redacción y culminación de las diferentes secciones del artículo. Hay que considerar dentro de nuestras actividades diarias un tiempo específico para escribir y finalizar el artículo de acuerdo con lo programado.
  - *Revisión y retroalimentación:* Un texto que pueda comunicar de forma efectiva es el resultado de un proceso de redacción y revisión metódica, secuencial y constante. Una recomendación para ello es empezar a escribir con la conciencia de que se debe redactar con *precisión, claridad y brevedad*, pero destacando que, en el primer borrador, no es necesario llegar a la perfección, sino que se pueden hacer revisiones para cambiar el contexto, la estructura gramatical, el sentido del concepto, etc. Además, es recomendable que al menos un par de colegas lean y proporcionen una retroalimentación crítica del manuscrito con el afán de mejorarlo antes de someterlo a su publicación.

**Fig 1.3.** Concepto: Buscar la retroalimentación



### 1.3 Los orígenes de la redacción científica

Las primeras redacciones científicas aparecieron hace aproximadamente 350 años. La primera de ellas fue *Journal of Scavans*, en Francia. Ésta fue de las primeras revistas consideradas de carácter científico. Meses después, se publicó el *Phylosophycal transactions of the royal society of London* en Londres, igual de carácter estrictamente científico. El *Journal of Scavans*, si bien fue considerado como una de las primeras publicaciones científicas, también contenía algunos artículos de carácter no científico, incluyendo algunos obituarios de algunas personalidades famosas en aquellos años. Después de la Revolución Francesa, se suspendió por un tiempo la publicación de esta revista; sin embargo, en la actualidad se sigue publicando, pero orientada ya a la publicación de obras literarias. Por otro lado, la revista de Londres se sigue publicando actualmente

y es considerada como la única revista en la que, desde su origen hasta la actualidad, se continúan publicando artículos científicos.

## 1.4 Características de las primeras revistas científicas

Las primeras revistas científicas que aparecieron en 1665:

- *Journal of Scavans* en Francia
- *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* en Londres

Las primeras revistas que publicaron artículos “descriptivos”. Primero vi esto y luego vi aquello, o bien, Primero hice esto y luego aquello. Aún se emplea en revistas a base de cartas, en los informes médicos sobre casos, en los levantamientos geológicos, etc. Desde hace aproximadamente 100 años se utiliza la metodología que se conoce como IMRYD (Introducción, Métodos, Resultados y Discusión, descritos con detalle en los capítulos 2 y 3).

## 1.5 ¿Qué es un artículo científico?

- *Artículo Científico*: Es un informe escrito y publicado que describe resultados originales de una investigación científica. Un artículo científico es considerado como una publicación válida, ya que el informe es aceptado y publicado por un medio adecuado que, normalmente, es una revista científica.
- *Journal impreso o electrónico (Publicación primaria)*: Una de las características del proceso editorial de estos Journals es que atienden a una revisión por pares, es decir, que el informe que manda el autor es sometido al juicio de expertos en el campo provenientes de diferentes partes del mundo. Al menos dos de ellos son revisores que critican o realizan el escrutinio del sometimiento. Ellos determinarán, con base en su experiencia, qué tan original o innovador puede llegar a ser el concepto o conocimiento que se está presentado, incluyendo la metodología que se siguió. La mayoría de los informes oficiales,

resúmenes de conferencias, memorias de congreso, así como también los boletines de instituciones y otras publicaciones similares, no son consideradas publicaciones primarias, ya que no atendieron a un proceso de revisión por pares a través del juicio de los expertos del mundo.

- *Publicación válida o primaria:* Debe presentarse en una forma tal que los colegas del autor puedan, en un momento dado, presente o futuro:
  - a. Evaluar las observaciones.
  - b. Repetir los experimentos (reproducibilidad).
  - c. Evaluar los procesos intelectuales (discusión).

## 1.6 Tipos de artículos de revistas

La mayoría de los artículos publicados pertenecen a uno de los siguientes tipos:

- Investigación original, también conocidos como artículos de investigación.
- Informes breves o cartas.
- Artículos de revisión.
- Estudios de caso.
  
- *Investigación original, también conocidos como artículos de investigación:* Es el tipo más común de manuscrito y es utilizado para publicar informes completos de una investigación. Incluye una introducción completa y secciones de métodos, resultados, discusión y conclusiones.
- *Informes breves o cartas.* También conocidos como “notas técnicas”. Al igual que otros tipos de artículos, hablan sobre conocimientos nuevos; sin embargo, sus alcances son limitados. Éstos comunican informes breves de investigación original que los editores creen serán interesantes para muchos investigadores y que, probablemente, estimularán más la investigación en su área.  
Características:

- Satisface la estructura de Introducción, Métodos, Resultados y Discusión, pero de una manera más breve, de tal forma que el conocimiento que se está aportando es mucho más limitado. Es decir, se puede tratar de un resultado preliminar y está redactado de esta manera para incentivar a la comunidad científica a trabajar en determinado tema de interés, o bien, para que este informe sea el parteaguas de investigaciones futuras.
- Generalmente se publican a criterio del comité editorial para poder así decidir si el conocimiento tiene características tales como: originalidad, innovación y si es relevante, al menos en la actualidad, para la comunidad científica.
- *Artículo de revisión:* No son los más comunes, pero sí de los más importantes. Contienen una revisión muy amplia sobre el estado de arte de un tema en particular. En ellos se presenta una revisión de la literatura publicada en distintas partes del mundo y respecto a lo que se conoce o se ha investigado, así como también el conocimiento de frontera de algún tema en particular que sea de interés para el autor. Permite a los investigadores tener a la mano todo un compendio de información que, con una sola revisión, proporciona todo el panorama y estado de arte de un tema. Es muy útil para investigadores que incursionan por primera vez en alguna área de investigación. Normalmente, los artículos de revisión son redactados por autores que han recibido la invitación de un editor o de un comité editorial, es decir, lo más común es que sean artículos por invitación. Sin embargo, existe la posibilidad de someterlos de manera independiente, pero antes se emite una carta hacia el editor de la revista haciéndole saber el tema de la investigación para, de ese modo, determinar si dicho tema es de interés o es pertinente con el contenido del *Journal*. Así, se trabaja estratégicamente de manera útil para evitar perder tiempo valioso.
- *Estudios de caso:* Informan sobre casos específicos de fenómenos interesantes en un área de estudio. Son comunes en los *Journals* de carácter clínico. En estos últimos se documentan casos clínicos específicos respecto a alguna patología que no

tiene una explicación muy clara. Son documentados únicamente para darse a conocer a la comunidad científica y retroalimentarse entre sí.

En el capítulo 6 se realiza una descripción más detallada de los diferentes tipos de artículos científicos.

## 1.7 Componentes de identificación de un artículo científico

A partir de un artículo publicado en la Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica, se muestran los siguientes componentes que permiten identificar un artículo científico:

- Órgano editorial: la editorial o el responsable de promover la publicación de este conocimiento.
- Nombre de la revista.
- Tipo de artículo (investigación, nota técnica, de revisión).
- Volumen: número de año serial en el que se está realizando la publicación.
- Páginas.
- Identificador de objeto digital (DOI, por sus siglas en inglés).
- Fecha recepción, aceptación y publicación.

Figura 1.4. Identificadores generales: Journal (enmarcado), artículo (subrayado)



En el ejemplo mostrado en la Fig. 1.4, el volumen 41 corresponde a la publicación en el año 41, es decir, este Journal tiene 41 años publicándose. Esta revista tiene un periodo de publicación cuatrimestral. El número que corresponde a ese volumen, en este caso, el número 2 (mayo-agosto), corresponde al segundo cuatrimestre. El DOI es la dirección electrónica donde se puede encontrar y descargar la publicación. Actualmente, todos los *journals* electrónicos tienen un DOI para poder redireccionar rápidamente e identificar digitalmente un artículo en particular, así como también tienen la fecha en que se recibió el trabajo y en la cual se aceptó y publicó.

## 1.8 El proceso de investigación

*Planteamiento del problema de investigación:* Es la síntesis e interpretación que se hace de un fenómeno específico a la luz del conocimiento acumulado. Tiene el carácter de una interrogante cuya respuesta no está contenida en toda la suma de conocimientos actuales. El problema científico constituye un eslabón entre el conocimiento adquirido y el que se busca.

*Hipótesis:* Es una suposición fundamentada o una posible respuesta sobre la interrogante principal del problema a estudiar. Intenta adelantar una explicación teórica del problema y, con ello, facilitar su solución práctica.

Objetivos de investigación:

- Están dirigidos a los elementos básicos del problema.
- Deben ser medibles, alcanzables y observables.
- Tienen que ser claros y precisos.
- Deben seguir un orden metodológico o secuencial.
- Tienen que expresarse con verbos en infinitivo.
- Metodología:
- Tipo de estudio.
- Área de estudio
- Definición de variables.
- Universo y muestra.
- Procedimientos de recolección de datos.
- Plan de procesamiento de los datos.

## Tips

- La redacción científica tiene como único propósito generar un artículo científico.
- Un artículo científico comunica, por primera vez y de manera efectiva, los resultados de una investigación científica.
- La redacción científica es precisa, clara y breve.
- La redacción de artículos científicos demanda un dominio del idioma.
- Es necesario diseñar un plan estratégico para alcanzar metas de una manera organizada.
- Se debe tener disciplina y tiempo necesario para la redacción y revisión del texto.

## Referencias

- [1] Aley, M. 1996. *The Craft of Scientific Writing*. ISBN 0-387-97766-3
- [2] Day, R. 1998. *How to Write and Publish a Scientific Paper*. ISBN 1-57356-165-7
- [3] Mari Mutt, J. A. *Manual de Redacción Científica* <http://edicionesdigitales.info/Manual/manual.pdf>, última visita.abril 2022.

## Capítulo 2

### Planeación de la estructura y contenido de un artículo - parte 1

Citlalli Jessica Trujillo Romero



## Introducción

A lo largo de nuestra carrera profesional, desde que iniciamos como estudiantes de posgrado hasta que vemos culminados nuestros sueños como científicos o investigadores, sin importar cuál sea el área del conocimiento o la rama de la ciencia en la que nos especialicemos, nos enfrentaremos con la tarea de redactar un artículo científico. Si deseamos hacer una carrera enfocada a la investigación científica, será necesario que desarrollemos habilidades que nos permitan divulgar el conocimiento. En todo momento debemos de tener en mente que el objetivo de nuestra investigación científica es divulgar los resultados en una publicación (artículo científico). Cualquier investigación científica es un proceso cíclico, ya que una vez que hemos publicado los resultados y el nuevo conocimiento ha sido divulgado, se generan nuevas bases para que nosotros mismos u otros sigan investigando. Por lo tanto, no sólo debemos de saber hacer ciencia, sino que también debemos de saber escribir ciencia. Si escribimos un artículo mal estructurado, desordenado y con una mala redacción, su proceso de publicación será complicado. Incluso, dicho artículo puede ser rechazado aún y cuando la investigación sea de alta calidad. El objetivo de este capítulo es ayudar a estudiantes, profesionistas y científicos a preparar manuscritos que tengan altas posibilidades de ser aceptados para su publicación, así como también de ser perfectamente entendibles para el lector.

### 2.1 Cómo preparar el título

El propósito de un artículo científico es dar a conocer, de manera efectiva, los avances de una investigación científica. La estructura estándar de un artículo es conocida como *IMRyD* (en español) o *IMRaD* (en inglés). Ésta hace referencia a las partes medulares del artículo: *Introducción*, *Materiales y Métodos*, *Resultados* y *Discusión*, la cual comenzó a utilizarse en los años 40; sin embargo, fue en los 80 que se adoptó como formato estándar para la publicación de artículos científicos originales.<sup>[1]</sup> Su objetivo es dar un flujo lógico

del contenido al manuscrito, lo que nos permitirá tener en mente la información que debemos incluir, facilitando así su lectura.

De acuerdo con la estructura IMRyD, un artículo debe comenzar con un “*Título*” que describa de manera concisa y clara su contenido. Éste debe atraer la atención de los lectores, por lo tanto, tiene que ser informativo. Podemos proponer el título al inicio; sin embargo, lo podemos modificar durante el proceso de escritura. Los aspectos importantes que debemos tomar en cuenta son:

- *Longitud*: Se recomienda utilizar no más de doce palabras (sin artículos ni preposiciones) o limitarlo a dos líneas.<sup>[2,3]</sup> Algunas revistas científicas tienen limitaciones en el número de palabras/caracteres, por lo tanto, debemos revisar la “Guía para autores” de la revista objetivo.
- *Información/palabras clave*: Debe ser escrito con terminología utilizada por otros investigadores que represente el contenido del manuscrito.

*Para atraer la atención del lector debemos incluir* <sup>[2]</sup>

- Variables dependientes e independientes utilizadas en el estudio.
- Grupos/elementos de estudio (pacientes, voluntarios, especies, dispositivos, etc.).
- Condición de los pacientes/animales/sujetos o uso del elemento bajo estudio.
- Propuesta experimental.

*Ejemplo*

Factores de riesgo asociados a la morbilidad de pacientes con cáncer gástrico tratados con cirugía radical.

Donde “*factores de riesgo asociados a la morbilidad*” son las variables del estudio; “*pacientes con cáncer*”, el grupo de estudio; “*cáncer gástrico*”, la condición; y “*cirugía radical*”, la propuesta experimental.

### *Ejemplo*

Efecto térmico generado por un arreglo de antenas microaxiales usadas en ablación térmica: modelado paramétrico

Donde “*efecto térmico*” son las variables del estudio; “*arreglo de antenas microcoaxiales*”, el grupo de estudio; “*ablación térmica*”, la condición; y “*modelado paramétrico*”, la propuesta experimental.

Debemos utilizar las palabras clave más importantes al inicio del título, ya que nuestro lector se verá más atraído por un título que inicie con aspectos específicos del estudio.

*Ejemplo: Título con palabras clave al inicio vs Título sin palabras clave al inicio*

Eficacia de la irrigación nasal con solución salina isotónica en pacientes adultos con sinusitis crónica: estudio doble ciego.

Donde “*irrigación nasal*” y “*solución salina isotónica*” son las palabras clave.

Estudio doble ciego sobre la eficacia de la irrigación nasal con solución salina isotónica en pacientes adultos con sinusitis crónica.

Donde “*estudio doble ciego*” son generalidades.

*Tipos de título:* Podemos utilizar tres tipos de títulos en un artículo científico.<sup>[4][5]</sup>

1. *Indicativo/descriptivo:* Indica de qué trata el estudio, pero no nos da una conclusión.

### *Ejemplo*

Eficacia de la irrigación nasal con solución salina isotónica en pacientes adultos con sinusitis crónica: estudio doble ciego.

2. *Declarativo:* Nos proporciona un resultado clave o una conclusión del estudio.

### *Ejemplo*

La irrigación nasal con solución salina isotónica es más efectiva que los analgésicos en pacientes con sinusitis crónica.

No todas las revistas permiten su uso, algunos editores consideran que el lector es quien debe de llegar a esa conclusión. Por lo tanto, es necesario leer la “Guía para autores” para considerar los lineamientos específicos.

3. *Interrogativo*: Nos indican el contenido del artículo en forma de pregunta.

### *Ejemplo*

¿Es la irrigación nasal con solución salina un tratamiento efectivo para pacientes con sinusitis crónica?

- *Voz gramatical*: Podemos utilizar voz pasiva y voz activa. Sin embargo, ya que la voz activa puede considerarse agresiva, es más común utilizar la voz pasiva.

### *Ejemplo: Voz activa vs voz pasiva*

La irrigación nasal con solución salina isotónica reduce la secreción nasal en pacientes adultos con sinusitis crónica.

Reducción de la secreción nasal en pacientes adultos con sinusitis crónica mediante la irrigación nasal de solución salina isotónica.

*Título corto*: Aparecerá en la parte superior/inferior de cada página del artículo. Su objetivo es proporcionarnos información sobre la temática del artículo, en caso de no tener acceso al título completo.

### *Ejemplo*

Eficacia de la irrigación nasal en pacientes con sinusitis crónica.

Tomar en cuenta estos aspectos nos ayudará a plantear un título atractivo para editores, revisores y lectores.

## Tips

- *Palabras innecesarias*: Incrementan la longitud del título sin aportar información valiosa.

### Ejemplo

Eficacia de la irrigación nasal y los descongestionantes en la sinusitis crónica: estudio multicéntrico, aleatorizado doble-ciego.

Aunque el título contiene menos de doce palabras, la omisión de algunas de ellas no limita su entendimiento.

Irrigación nasal y descongestionantes en la sinusitis crónica: estudio multicéntrico, doble-ciego.

Al examinar dos tratamientos es de esperarse que se evalúe su eficacia y, al ser un estudio multicéntrico, se intuye que es aleatorizado.

- *Título poco informativo*: No aporta información específica sobre el contenido del trabajo. Las búsquedas electrónicas se basan en las palabras clave y en el título de los artículos. Un título deficiente se traduce en la baja visibilidad del artículo y en pocas posibilidades de ser leído y citado.

### Ejemplo: Título deficiente vs título mejorado

Tratamiento contra las infecciones del tracto respiratorio superior

Eficacia de la azitromicina en el tratamiento de la sinusitis crónica en adultos.

- *Sintaxis equivocada (claridad)*: La sintaxis estudia la forma en la que se combinan las palabras para crear oraciones correctas y entendibles. Estos errores no sólo son comunes en el título,

sino en todo el manuscrito; leerlo cuidadosamente nos ayudará a evitarlos.

*Ejemplo: Mala sintaxis vs buena sintaxis*

Efecto del ácido tranexámico aplicado tópicamente en la reducción de hemorragias.

Efecto de la aplicación tópica del ácido tranexámico en la reducción de hemorragias.

En este ejemplo, al tener una mala sintaxis, le estamos comunicando al lector una idea equivocada.

*Sobre-explicación:* Para evitarla debemos seguir las recomendaciones planteadas y evitar palabras como: estudio, investigación, resultados de un estudio, informe, etc.

*Ejemplo: Sobre-explicación vs explicación adecuada*

Estudio sobre el efecto de la aplicación tópica del ácido tranexámico en la reducción de hemorragias.

Efecto de la aplicación tópica del ácido tranexámico en la reducción de hemorragias.

- *Abreviaciones:* Debemos evitar el uso de abreviaciones en el título de cualquier artículo. Su uso dificulta la aparición del artículo en las búsquedas en línea. Además, muchas revistas no permiten el uso de abreviaciones en el título.

## 2.2 Cómo enumerar a los autores y sus direcciones

Los autores de un artículo deben ser aquellos que contribuyeron sustancialmente en el contenido intelectual del mismo. El objetivo de la autoría es darle el crédito correspondiente a cada una de las personas que contribuyeron en el desarrollo del artículo. De acuerdo con el *International Committee of Medical Journal Editors*

existen cuatro criterios primordiales para definir la autoría, los cuales se basan en la contribución al manuscrito en<sup>[6]</sup>:

1. Concepción de la investigación, diseño de metodología, análisis de resultados.
2. Redacción o revisión del manuscrito.
3. Aprobación de la versión final que se publicará.
4. Corresponsabilidad intelectual del contenido del trabajo.

Por consiguiente, debemos incluir como autores únicamente a aquellos que han realizado una contribución significativa. La autoría no indica cuál es la contribución de cada autor, por lo tanto, algunas revistas incluyen el apartado “*contribución de los autores*”, en el cual podemos definir el aporte de cada uno.

### *Ejemplo*

*Contribución de los autores: Conceptualización, A.V.L., M.V.R. y J.T.R.; Metodología, J.T.R. y M.V.R.; Investigación, A.V.L., M.V.R. y J.T.R.; Recursos, A.V.L.; Escritura y preparación del primer borrador, J.T.R.; Escritura, revisión y edición, A.V.L., M.V.R. y J.T.R. Todos los autores han leído y están de acuerdo con el contenido del manuscrito.*

### *Orden de los autores*

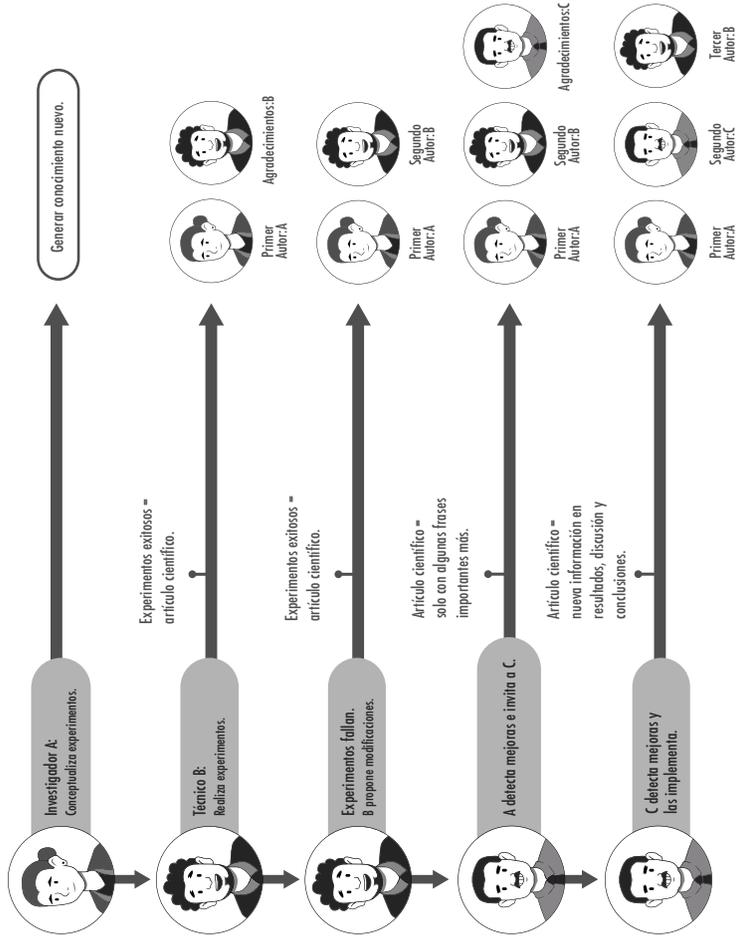
Debemos de incluir a aquellos que contribuyeron en la concepción general, ejecución de los experimentos y la redacción del manuscrito. Éstos deben de enumerarse de acuerdo con el orden de importancia en relación con los experimentos y el desarrollo del manuscrito.

- *Primer autor:* Es considerado el creador del trabajo, además, es quien realizó gran parte de la investigación. Ser primer autor representa ventajas que van desde promociones laborales o incrementos salariales, en caso de que éstas dependan de la producción científica, hasta conseguir becas o financiamientos para nuestra investigación.
- *Segundo autor:* Es considerado como el autor principal asociado, su contribución es menor. A partir del segundo autor, la contribución de los autores siguientes es cada vez menor.

- *Último autor:* Usualmente se pone al jefe de laboratorio o un investigador de alto prestigio, hubiera participado o no en la investigación. Ésta es considerada una posición de prestigio; sin embargo, esta práctica es cada vez menos común. En algunas comunidades científicas es común considerar a este autor sólo como un invitado.<sup>[7]</sup> No obstante, en algunos artículos, el último autor es también el autor de correspondencia. En estos casos, su contribución es relevante como líder del grupo de investigación.

La Fig. 2.1 muestra un ejemplo sobre cómo definir a los autores de un artículo en función de su contribución. Consideremos que el investigador A desarrolla una investigación relacionada con el diseño y validación de antenas micro-coaxiales para el tratamiento de tumores.

Figura 2.1. Definición de los autores de un artículo en función de la contribución científica



## **Taxonomía de roles de colaborador (CRediT)**

La taxonomía es la ciencia que estudia los principios, métodos y fines de la clasificación, por lo que la taxonomía de roles de colaborador de un artículo está relacionada con la manera de clasificar a sus autores, dependiendo de su rol de colaborador. Ésta nos proporciona un alto nivel de clasificación de los distintos roles desempeñados en una investigación científica que conduce a una publicación. Su objetivo es brindarnos transparencia en las contribuciones de los autores de un trabajo publicado. Esto nos permite tener mayor control sobre la atribución, el crédito y la responsabilidad que recae sobre cada autor, además, nos ayuda a decidir quiénes deberían de ir como autores de un artículo. El autor de correspondencia es quien debe asumir la responsabilidad de asignar los distintos roles. Todos los colaboradores deben de tener la oportunidad de revisar y corroborar dicha asignación. La CRediT considera catorce roles que podemos utilizar para representar los roles que desempeñan los contribuyentes de la producción académica científica, la cual va desde la conceptualización del trabajo hasta la redacción, revisión y edición del mismo.<sup>[8]</sup> Para conocer los catorce roles incluidos en la CRediT, se puede consultar el anexo 2.1 de este capítulo.

## **Nombre de los autores**

Los nombres de los autores deben de llevar la misma estructura. Comúnmente se escribe el nombre de pila seguido de los apellidos. En caso de tener dos nombres, debemos de escribir únicamente la inicial. Debemos de revisar la “Guía para autores”, o bien, artículos publicados en nuestra revista objetivo para conocer el formato requerido.

## Adscripción de los autores

Cada autor debe proporcionar su dirección/lugar de adscripción. Esta información dará a conocer el nombre y la dirección del laboratorio o laboratorios que han participado en la realización del trabajo. Las direcciones deben de enumerarse en el mismo orden en el que enumeramos a los autores. Para indicar la dirección se utilizan superíndices; es posible utilizar más de uno si los autores se encuentran adscritos a más de una institución.

### *Ejemplo*

Eficacia de la irrigación nasal y los descongestionantes en la sinusitis crónica: estudio multicéntrico, aleatorizado doble-ciego.

Paola M. Orozco-Martínez<sup>1</sup>, Gerardo J. Martínez-Salgado<sup>2</sup>, Ofelia Martínez-Rodríguez<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México, Ciudad de México.

<sup>2</sup> CONACYT-Universidad Autónoma Metropolitana, México, Ciudad de México.

<sup>3</sup> División de Investigación, Instituto Nacional de Rehabilitación-LGII, México, Ciudad de México.

## Autor de correspondencia

Es el responsable de comunicarse con los editores de la revista durante el envío del artículo, el proceso de revisión y el proceso editorial hasta llegar a su publicación. Su elección la hacen los autores y dependerá de su papel en la investigación, el nivel de autoridad y sus cualidades profesionales. El autor de correspondencia es responsable de conocer y respetar las normas profesionales, éticas y legales asociadas con la buena conducta científica.<sup>[9]</sup> Debemos hacer referencia al autor de correspondencia mediante un asterisco o cualquier símbolo ubicado después del superíndice que indica su adscripción. El significado del asterisco/símbolo

(autor de correspondencia) se indica en el pie de página, o bien, enseguida de la adscripción de los autores.

## Tips

- *Lista de lavandería:* Existe la mala práctica de incluir como autor a la mayoría de los integrantes de un laboratorio, incluso si no hicieron aportaciones a la investigación. Esto se debe principalmente a la presión que sienten los investigadores por demostrar su productividad científica y mantener su prestigio dentro de la comunidad académica. Sin embargo, esta es una práctica que diluye la relevancia de la autoría. Para resolver este problema, todos debemos mostrar honestidad y ética profesional al ser incluidos como autores de un artículo. Este tema será discutido adecuadamente en el Capítulo 5.
- *Orden y definición de los autores:* Ser primer autor o coautor de un artículo tiene ventajas, por lo que definir el orden de la autoría puede ocasionar un conflicto entre los involucrados. El problema consiste en incluir a personas que no tuvieron participación o no incluir a personas que sí la tuvieron. Para evitar estos conflictos, el orden de la autoría debe de ser una decisión de todos los autores en conjunto. Las disputas por la autoría de un artículo suelen ser problemas de interpretación, ya que es difícil definir si el trabajo de alguien fue sustancial o no. La única forma de resolver este problema es mediante el diálogo. Si eres estudiante y es tu supervisor quien decide incluir/excluir a algún autor, es recomendable que dejes ver que no estás de acuerdo con dicha decisión sin cuestionar el derecho de tu supervisor a tomarla, o bien, su autoridad. Puedes hacer uso de bitácoras de laboratorio, manuscritos, el acuerdo del *International Committee of Medical Journal Editors*, etc. para defender tu punto de vista.<sup>[7]</sup> No debemos olvidar la importancia de fomentar, dentro de los nuevos investigadores y estudiantes, la ética profesional.

Existen varias publicaciones enfocadas a definir el orden de los autores de manera cuantitativa. Boyer et al. proponen el Índice de Contribución del Autor (ACI, por sus siglas en inglés) para obtener el porcentaje de contribución proporcional para cada uno de ellos.<sup>[10]</sup> Otros autores proponen formatos con diferentes criterios a evaluar de acuerdo con las siguientes cuatro fases del proceso de elaboración de un artículo: 1. *Planificación/elaboración del proyecto de investigación*; 2. *Diseño/obtención de datos*; 3. *Análisis/presentación de resultados* y 4. *Elaboración del manuscrito*.<sup>[11]</sup> Estas herramientas nos ayudan a definir al primer autor de un artículo, así como también el orden de cada uno de ellos. Desafortunadamente, estas técnicas no son comúnmente aplicadas; si su uso fuera obligatorio, nos evitaríamos muchos malentendidos.

- *Autor de correspondencia inadecuado*: Los errores más comunes se enfocan en enviar el manuscrito sin el conocimiento/consentimiento de los coautores, la falsificación de los datos, el doble envío, la inclusión de autores falsos o de aquellos que no deberían de ser autores. Podemos eliminar fácilmente este error si existe una comunicación clara entre el autor de correspondencia y los coautores, y el autor de correspondencia y los editores.

### 2.3 Cómo preparar el resumen

El resumen es la primera sección de un artículo científico que vamos a leer, por lo tanto, se considera como una de sus secciones más importantes. Durante el proceso de publicación, los editores de las revistas se basan en su contenido para decidir si el artículo es enviado a revisión o rechazado (evaluación de pertinencia y novedad). Por otro lado, una vez publicado el artículo, la mayoría de los lectores sólo tendrá acceso al resumen, ya que muchas bases de datos son de acceso restringido. Debido a esto, el resumen de un artículo debe ser la representación abreviada de su contenido.

Su principal objetivo es comunicar de forma rápida el contenido del manuscrito y despertar el interés del lector. El resumen se tiene que entender por sí solo, debe ser suficientemente claro y explicativo. Existen dos técnicas para plantear el resumen y asegu-

rarnos que contenga los aspectos más importantes; sin embargo, para implementarlas, ésta será la última sección que escribiremos.

En la primera técnica extraemos dos o tres oraciones o frases clave de cada sección del artículo. Debemos de acomodar las oraciones secuencialmente y unir las con conectores para tener un resumen claro y coherente. El proceso se describe en la Tabla 2.1.<sup>[3,12]</sup>

**Tabla 2.1.** Contenido del resumen de acuerdo con el contenido del artículo científico

| Sección del artículo     | Información por extraer   | Objetivo  |
|--------------------------|---|---|
| Introducción             | Problema de investigación.  | Resumir el objetivo y justificación.  |
| Introducción             | Pregunta de investigación.  | Definirla de manera explícita.  |
| Introducción             | Revisión bibliográfica.   | Presentar puntos clave de la revisión.  |
| Métodos                  | Diseño experimental y metodología.                                | Resumir la metodología. Identificar el tipo de estudio.<br>Describir el tipo de participantes y tamaño de la muestra.<br>Identificar el método de recopilación de datos.<br>Identificar técnicas de análisis. |
| Resultados               | Principales hallazgos.  | Mostrar resultados clave que respondan la pregunta de investigación de manera cuantitativa.   |
| Discusión y conclusiones | Resumen de las interpretaciones de los resultados y conclusiones. | Implicaciones de las respuestas que dieron sus resultados.<br>Resumir las limitaciones del estudio.<br>Resumir el trabajo futuro sugerido.  |

En la segunda técnica organizaremos el resumen en tres secciones fundamentales, como se describe en la Tabla 2.2.<sup>[13]</sup>

**Tabla 2.2.** Contenido del resumen de un artículo científico dividido en secciones

| Sección | Contenido  |
|---------|--|
| Primera | Definir en un par de oraciones cuál es el tema general del artículo. Se recomienda indicar cuál es la importancia y el objetivo de la investigación.                               |
| Segunda | Definir cuáles son los aspectos novedosos de la investigación presentada.  |
| Tercera | Detallar lo que se hizo para validar la propuesta planteada. De igual manera se deberán de reportar los resultados más relevantes obtenidos y la conclusión principal del trabajo. |

## Tipos de resumen

- *No estructurado*: Se escribe en un solo párrafo y es informativo. Incluye información sobre el tema, objetivo, metodología, resultados y conclusiones. Su extensión va de 200 a 250 palabras.
- *Estructurado*: Párrafos breves que presentan un breve resumen de cada sección del artículo.

### *Ejemplo: resumen no estructurado*

*El carcinoma hepatocelular es el tumor hepático más frecuente y es una de las principales causas de muerte en pacientes con cáncer. Los tratamientos más comunes son la radioterapia y la quimioterapia; sin embargo, éstas generan efectos secundarios que afectan la calidad de vida de los pacientes [Problema de investigación]. Es necesario proponer nuevos tratamientos que disminuyan los efectos secundarios y reduzcan tiempos de recuperación [Pregunta de investigación]. La ablación térmica por microondas mediante antenas micro-coaxiales es un tratamiento prometedor para el carcinoma hepatocelular [Revisión bibliográfica]. Se propone una antena monopolo con punta metálica para el tratamiento mínimamente invasivo de cáncer hepático. Para validar y evaluar la viabilidad de su uso clínico, se llevó a cabo el modelado computacional y la experimentación in vivo en hígado porcino. El método del elemento finito se utilizó para optimizar el diseño de la antena y evaluar su comportamiento al alimentarla con 5 W y 10 W. La experimentación in vivo se realizó en dos cerdos (Yorshire x Landrace) de 90 kg. La antena se insertó en el hígado del cerdo mediante imágenes ultrasónicas. El daño tisular se estimó comparando micrografías de muestras de tejido hepático control y tratado [Diseño experimental y metodología]. En todos los casos, modelado y experimentación in vivo, la antena generó ablación térmica en el tejido. Los experimentos in vivo sugieren que esta nueva antena podría utilizarse con éxito para eliminar tumores*

*hepáticos pequeños (20-30 mm<sup>2</sup>). Una potencia de 10 W aplicada por 5 min genera un área de calentamiento 60% mayor que la obtenida por otras antenas reportadas en la literatura [Resultados, discusión y conclusiones].*

## Estilo y tiempo verbal del resumen

El resumen lo escribiremos con oraciones en voz pasiva, dejando la voz activa para cuando sea posible y necesaria. Las oraciones las debemos de escribir en tiempo pasado.

## Uso adecuado de palabras clave al final del resumen

Estas son palabras o frases cortas que condensan los temas más importantes que se presentan en el artículo. Son una herramienta para ayudar a los motores de búsqueda a encontrar artículos relevantes en su área de especialización. Debemos utilizar palabras que se encuentren dentro de la jerga del entorno profesional específico. Podemos definir las pensando en las palabras que el lector utilizaría para realizar una búsqueda en línea. Un artículo con palabras clave adecuadas tiene mayores posibilidades de aparecer en las búsquedas en línea, de ser leído y citado. Las palabras clave las debemos de incluir al finalizar el resumen. Las palabras clave utilizadas en la construcción del título están estrechamente relacionadas con las utilizadas al final del resumen.

### *Ejemplo*

Factores de riesgo asociados a la morbilidad de pacientes con cáncer gástrico tratados con cirugía radical.

- *Palabras clave deficientes:* Cáncer, cirugía, factores de riesgo, pacientes.
- *Palabras clave adecuadas:* Cáncer gástrico, cirugía radical, morbilidad del cáncer.

## Tips

- *Información innecesaria:* Debemos evitar el uso de información de fondo extensa; el resumen debe de ser breve y conciso. No debe de contener referencias ni abreviaciones que puedan generar confusión al lector. Tampoco debemos incluir figuras o tablas o hacer referencia a ellas. Si el lector tiene acceso al resumen, éste deberá de ser suficiente para conocer el contenido del artículo y no debe generar dudas o confusión.
- *Ausencia de información:* Debemos de verificar dos aspectos fundamentales:
  1. La información en el resumen debe concordar con la presentada en el artículo. Los datos numéricos del resumen deben corresponder con lo que presentemos en el manuscrito.
  2. La información que aparezca en el resumen debe de aparecer en el artículo. Es común presentar datos en el resumen que no hemos presentado en el manuscrito.

## 2.4 Cómo escribir la introducción

La introducción guía a nuestro lector en el proceso de entender el objetivo y las bases del trabajo. En esta debemos definir el problema/pregunta de investigación, los antecedentes que le dan fundamento, los objetivos, así como la importancia de la investigación. Tenemos que definir por qué realizamos el trabajo y establecer su importancia en el contexto científico actual. Además, debemos mostrar los aspectos más relevantes presentados en trabajos previos (antecedentes). Si es posible, podemos remarcar aspectos controversiales establecidos en investigaciones previas. La introducción la podemos redactar siguiendo el esquema de tres párrafos fundamentales descritos en la Tabla 2.3.<sup>[2,3,14]</sup>

**Tabla 2.3.** Esquema de tres párrafos para redactar la introducción de un artículo científico

| Párrafo centrado en                              | Contenido  |
|--|--|
| Antecedentes                                     | Información relevante proveniente de trabajos previos (recientes y novedosos) realizados por otros autores. Ayudará a comprender la importancia y los avances en el tema y a identificar la problemática por resolver. Además, despertará el interés académico por el artículo.                                    |
| Pregunta de investigación o problema no resuelto | Expuesto el problema de manera general, abordaremos el alcance del problema/ pregunta de investigación. Estableceremos explícitamente la pregunta de investigación o el problema no resuelto; <i>i.e.</i> definiremos qué aspecto científico se pretende aclarar o qué información se pone en discusión y por qué. |
| Hipótesis y objetivos                            | Plantearemos una hipótesis que servirá como el primer paso para la investigación. En el manuscrito se buscará demostrarla, o bien, refutarla. Aquí debemos de establecer por qué se hizo la investigación y justificarla.  |

Otra manera de organizar la introducción es planteando tres aspectos fundamentales.<sup>[2]</sup>

1. *Establecer los hechos que se conocen:* Resumir la información relevante y actual del tema tratado en la investigación, respaldando la información con referencias.
2. *Establecer los hechos que no se conocen:* Debemos enfatizar aspectos sobre los cuales hay poco o no hay conocimiento, o bien, establecer algún problema que exista con lo establecido, pero tenemos que presentar evidencia que lo respalde.
3. *Establecer la pregunta de investigación:* La debemos plantear de manera explícita, ya que un artículo siempre pretende responder a una pregunta de investigación. Sin ella, el lector no identificará la problemática. Su objetivo es dar a conocer la incertidumbre que existe sobre el conocimiento en cierta área y enfatizar la necesidad de realizar la investigación planteada.

Debemos definir, describir y detallar el problema bajo estudio, establecer el enfoque y el contexto de la investigación.<sup>[15]</sup> Para tener una introducción ordenada y atraer la atención del lector, esta pregunta la plantearemos en el último párrafo, el cual también contendrá lo que hemos hecho para responderla. Frases como: sin embargo, no se sabe si o para determinar si, son empleadas para definirla e identificarla. Esta pregunta se plantea en tiempo presente y lo que hemos hecho para responderla en pasado.

### *Ejemplo*

Para *establecer* si el comportamiento de *X* es *afectado por Y*, se realizó un estudio controlado doble ciego. El estudio se *realizó* en 20 ratones macho de 1 semana de edad.

Si en nuestro artículo existen preguntas secundarias, las debemos separar claramente de la primaria; dependiendo de su número, las tendremos que separar en una o más oraciones.

### *Ejemplo*

Para *establecer* si el comportamiento de *Y* *afecta a X*, se *realizó* un estudio controlado doble ciego. El estudio se *realizó* en 20 ratones macho de 1 semana de edad. Por otro lado, también se investigó el efecto de *Y* en *Z*, para lo cual se tomaron muestras de sangre de los 20 ratones.

Una vez planteada la pregunta de investigación, debemos proporcionar un breve resumen de la propuesta de solución. Esto nos ayudará a establecer cuál fue la metodología que se siguió. Debemos hacer énfasis en el método experimental, especie animal, material o grupo de pacientes incluidos en el estudio. Se recomienda plantear el método experimental inmediatamente después de la pregunta de investigación.<sup>[2]</sup>

### Ejemplo

Para *establecer* si el comportamiento de *X* es *afectado por Y*, se realizó un estudio controlado doble ciego. El estudio se *realizó* en 20 ratones macho de 1 semana de edad.

Donde “*para establecer si el comportamiento de X es afectado por Y*” es la pregunta de investigación; “*se realizó un estudio controlado doble ciego*”, es el método experimental; y “*20 ratones macho de 1 semana de edad*”, es la especie sobre la cual se realizó la investigación.

### Tiempos verbales utilizados en la introducción

Para presentar una introducción ordenada y bien redactada es recomendable utilizar diferentes tiempos verbales, dependiendo de la información de la que hablemos. La Tabla 2.4 describe el uso de los tiempos verbales en la redacción de la introducción de un artículo.

**Tabla 2.4.** Tiempos verbales utilizados en la redacción de la introducción de un artículo

| Tiempo verbal                   | Uso   | Ejemplo  |
|---------------------------------|---|--|
| Presente                        | Se utiliza a manera de convención para hablar de hechos establecidos. El tiempo presente indica que estamos convencidos de que lo reportado es verdadero. | Las MW, la RF y el US son las técnicas más utilizadas [ <b>tiempo presente</b> ] para generar ablación en el tratamiento de tumores óseos.                               |
| Combinación presente/<br>pasado | Se utiliza para hacer referencia a hallazgos hechos por otros autores o en otras investigaciones.   | Estudios recientes han demostrado [ <b>tiempo pasado</b> ] que la ablación térmica por MW es más efectiva [ <b>tiempo presente</b> ] en el tratamiento de tumores óseos. |

| Tiempo verbal | Uso   | Ejemplo   |
|---------------|---|---|
| Pasado        | Se utiliza para hacer referencia a hallazgos específicos de otros que no se consideran hechos establecidos o que no se ha probado que son verdaderos. | Martínez-Rodríguez informó <b>[tiempo pasado]</b> que el US es perjudicial en el tratamiento de tumores óseos. Sin embargo, otros estudios no han confirmado este hallazgo. |

## Longitud de la introducción

Se recomienda una longitud no mayor de una octava o de una décima parte de la longitud total del artículo. Normalmente, una introducción de uno o tres párrafos es suficiente.<sup>[16]</sup>

## En qué momento debemos de escribir la introducción

Los autores novatos pierden tiempo intentando redactar la introducción antes del resto del artículo. El mejor momento para escribirla es después de finalizar las otras secciones. Al poner los resultados en contexto con el trabajo previo en la “discusión”, tendremos más claro por qué el estudio fue necesario y será sencillo redactarla con la información relevante.

## Tips

- *Longitud:* Tenemos la falsa idea de que debemos incluir toda la información referente al tema y describir detalladamente lo reportado en otros artículos. Sin embargo, debemos de ser cuidadosos y citar únicamente aquellos artículos verdaderamente relevantes y que estén estrechamente relacionados con el problema a resolver.
- *Exceso de discusión:* Proporcionamos demasiada información sobre hallazgos reportados por otros autores. Recordemos que

en la discusión tendremos oportunidad de comparar y contrastar nuestros hallazgos con los de otros investigadores.

## 2.5 Cómo escribir la sección de materiales y métodos

El objetivo de esta sección es proporcionarle al lector la información necesaria para comprender cómo se realizó la investigación. Por lo tanto, debemos de redactar su contenido de manera exacta y específica. Tenemos que incluir información suficiente para que cada experimento pueda ser reproducido por cualquier investigador. De la misma manera, el lector deberá comprender cómo obtuvimos los resultados. En esta sección deberemos responder de manera precisa las preguntas que cualquier lector haría: ¿Cuántos?, ¿Cuánto?, ¿Cómo?, ¿Cuánto tiempo?, etc. No hacerlo propicia que el lector intuya dicha información; generalmente, los artículos que no contienen esta información son rechazados para su publicación. Esta sección la podemos organizar en las cinco subsecciones siguientes:

*Diseño:* Debemos describir detalladamente el diseño experimental. Si presentamos un ensayo clínico, deberemos informar sobre el reclutamiento de pacientes, criterios de inclusión/exclusión, método de aleatorización, medidas de eficacia primarias y secundarias y el método estadístico para el análisis de resultados. Finalmente, debemos presentar la declaración de cumplimiento de la normativa ética.

*Población:* Debemos indicar en qué tipo de población se realizó el estudio y cómo se hizo su elección. En estudios hechos en humanos, debemos mostrar que cumplimos las regulaciones éticas; comúnmente se cita al final de la sección la siguiente declaración:

“El protocolo fue aprobado por el Comité Ético del Centro Médico, el ensayo se realizó de acuerdo con la Enmienda de Tokio a la Declaración de Helsinki. Todos los pacientes dieron su consentimiento.”

*Entorno:* Se recomienda indicar el lugar en el que realizamos el estudio; *i.e.* describir si hicimos la investigación en un hospital, centro de investigación, si es un estudio multicéntrico, etc.

*Intervenciones:* Debemos describir técnicas, métodos, tratamientos, mediciones, etc. e incluir las especificaciones de los equipos que utilizamos. Al describir materiales o equipo, debemos incluir especificaciones técnicas (equipos), cantidades exactas (mezclas/muestras), y procedencia o método de preparación. Es necesario evitar nombres comerciales y, en caso de utilizarlos, tenemos que incluir el nombre del fabricante.

*Técnica/metodología novedosa:* Si reportamos una técnica nueva o implementamos modificaciones a técnicas ya establecidas, debemos de dar una descripción detallada.

*Técnica/metodología establecida:* Si usamos técnicas/metodologías ya conocidas/descritas en un artículo publicado, es suficiente una breve descripción y la referencia bibliográfica correspondiente.

### *Ejemplo*

El ferrofluido se preparó utilizando un método de coprecipitación en presencia de un exceso de polietilenglicol (PEG). Una vez que el polímero se disolvió en agua, se añadieron  $\text{FeCl}_2$  /  $\text{FeCl}_3$  en una relación molar 1: 2. Cuando el PEG y las sales de hierro se disolvieron bien, se añadió una solución de  $\text{NH}_4\text{OH}$  al 25% (v / v). Posteriormente, el ferrofluido se vertió en un vaso de precipitado que se colocó sobre un imán permanente. Por otro lado, el sistema de radiofrecuencia utilizado para excitar las nanopartículas consistió en un generador de señales (SML03, Rohde & Schwartz, Germany) y un amplificador de potencia (500A250, Amplifier Research, USA).

*Análisis estadístico:* Se recomienda incluir las pruebas estadísticas utilizadas para examinar los datos obtenidos y la información estadística relevante para el estudio y el lector; *e. g.* el valor de  $p$  para indicar la significancia estadística ( $p=0.05$ ). Si presentamos estudios clínicos, debemos describir el método de aleatorización; *e. g.* si el estudio incluye tres grupos en los que se analizarán dos fármacos y un placebo, describiremos cómo realizamos la asignación de participantes en cada grupo. Tam-

bién debemos describir los cálculos para determinar el tamaño de muestra en el estudio.

*Métodos estadísticos comunes:* Ya que son muy conocidos, al momento de referirnos a ellos, no debemos hacer comentario alguno para su explicación. Si el lector no tiene el conocimiento adecuado, tendrá acceso fácil a la información en cualquier libro de estadística.

### *Ejemplo*

Todos los resultados se expresan como media  $\pm$  SD. Los datos se compararon con una prueba t-Student para muestras pareadas y con un análisis de regresión lineal y correlación. Se consideró una significancia estadística  $p < 0,05$ .

*Métodos estadísticos avanzados:* Al ser menos utilizados, será necesario incluir una breve explicación y la referencia bibliográfica con la cual el lector podría informarse sobre el método.

### *Ejemplo*

Se utilizó la versión 12.0 del software STATA (Stata Corp, College Station, Texas) para realizar el análisis estadístico. La prueba I2 se utilizó para evaluar la heterogeneidad entre los estudios.<sup>[1]</sup>

1. Zintzaras E, Ioannidis JP. HEGESMA: genome search metaanalysis and heterogeneity testing. *Bioinformatics*. 2005;21:3672–3673.

## **Estructura de la sección de materiales y métodos**

En la sección de materiales y métodos está permitido el uso de subtítulos, los cuales debemos elegir cuidadosamente, ya que deberán concordar con los subtítulos que presentemos en la sección de resultados. Así, podremos conseguir una estructura coherente, además de que ayudaremos al lector a comprender la relación de cada método con los resultados obtenidos mediante el mismo. Sólo debemos describir aquellos métodos a través de los cuales expliquemos un resultado en la sección de “*resultados*”. Se

recomienda el uso de tablas para organizar estructuradamente la información (ver Capítulo 3).

### **Longitud de la sección de materiales y métodos**

No existe un límite establecido, puede ser tan larga como sea necesario. Es común una longitud de aproximadamente un tercio o un poco más del contenido del artículo. Si esta sección representa más de la mitad del artículo, probablemente estemos dando una descripción extremadamente detallada.

### **Cómo ordenar la sección de materiales y métodos**

La debemos ordenar con una secuencia lógica. Se recomienda iniciar con la descripción de los materiales, animales y sujetos/pacientes, continuar con el diseño del estudio, los métodos experimentales y concluir con los métodos estadísticos utilizados para evaluar la importancia de los resultados obtenidos. Los métodos que estén relacionados los deberemos de escribir juntos.

### **Cuándo escribir la sección de materiales y métodos**

El primer autor tiene mayor aportación en la escritura del manuscrito y la realización de los experimentos y se encuentra muy familiarizado con la metodología. Por lo tanto, esta sección deberá ser la primera en escribirse. Probablemente, ya contemos con gran parte de ella descrita en un protocolo o bitácora de actividades, lo cual nos facilitará su escritura. Estos materiales de apoyo nos ayudarán a sentir confianza y escribir la sección relativamente rápido. Al escribirla debemos enfocarnos en los resultados que reportaremos, los cuales están vinculados a cada método señalado.

## Tiempo verbal

Se recomienda escribir toda la sección de materiales y métodos en tiempo pasado.

## Tips

- *Análisis estadísticos:* Este error lo cometen principalmente los autores que se enfrentan por primera vez a un análisis estadístico. En este caso, todo el conocimiento sobre el método ha sido adquirido recientemente y se siente con la necesidad de transmitirlo. No debemos perder de vista que el objetivo es analizar los datos obtenidos, con el método estadístico en cuestión.
- *Fragmentos de información breves y discontinuos:* Un autor no experimentado puede tener problemas al organizar y escribir sus ideas. Por lo tanto, tiene como resultado fragmentos de información breves y discontinuos que dificultan el entendimiento del artículo. Debemos ordenar nuestras ideas y plasmarlas de manera lógica y coherente. La manera más sencilla de saber si nuestro manuscrito está redactado correctamente es proporcionándoselo a diferentes colegas que puedan darnos una retroalimentación objetiva sobre contenido y coherencia en la redacción. Así, podemos ir puliendo nuestro trabajo. La sección debe estar bien redactada, ya que, al someter el artículo a evaluación para su publicación, éste será evaluado por un editor y un par de revisores. En este proceso, si alguno tiene dudas sobre la posibilidad de repetir los experimentos, no dudará en rechazar el trabajo sin importar lo prometedores que parezcan nuestros resultados.
- *Errores ortográficos:* Aunque estos errores no están relacionados con un mal planteamiento metodológico, demeritan la calidad de un artículo. Debemos revisar cuidadosamente y a detalle la ortografía y el uso correcto de la puntuación en todo nuestro manuscrito. La puntuación es muy importante, ya que hasta una simple coma puede modificar el sentido de toda una oración.

## Referencias

- [1] Sollaci LB, Pereira MG. The introduction, methods, results, and discussion (IMRAD) structure: A fifty-year survey. *J Med Libr Assoc.* 2004;92(3):364–7.
- [2] Fraser J. How to Publish in Biomedicine. *How to Publ Biomed.* 2016;
- [3] Villagrán T. A, Harris D. PR. Algunas claves para escribir correctamente un artículo científico. *Rev Chil Pediatr.* 2009;80(1):70–8.
- [4] Wager E, Altman DG, Simera I, Toma TP. Do declarative titles affect readers' perceptions of research findings? A randomized trial. *Res Integr Peer Rev [Internet].* 2016;1(1):1–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s41073-0160018-3>
- [5] Jamali HR, Nikzad M. Article title type and its relation with the number of downloads and citations. *Scientometrics.* 2011;88(2):653–61.
- [6] Defining the Role of Authors and Contributors [Internet]. International Committee of Medical Journal Editors. 2020. Available from: <http://www.icmje.org/recommendations/browse/roles-and-responsibilities/defining-the-role-of-authors-and-contributors.html>
- [7] Albert T, Wager E. How to handle authorship disputes: a guide for new researchers. *Morphologia.* 2011;5(1):56–8.
- [8] Brand A, Allen L, Altman M, Hlava M, Scott J. Beyond authorship: Attribution, contribution, collaboration, and credit. *Learn Publ.* 2015;28(2):151–5.
- [9] Silva J Da, Dobránszki J, Van P, Payne W. Corresponding Authors: Rules, Responsibilities and Risks. *GlobalsciencebooksInfo [Internet].* 2013;(2000). Available from: [http://www.globalsciencebooks.info/JournalsSup/images/2013/AAJPSB\\_7\(SI1\)/AAJPSB\\_7\(SI1\)16-20o.pdf](http://www.globalsciencebooks.info/JournalsSup/images/2013/AAJPSB_7(SI1)/AAJPSB_7(SI1)16-20o.pdf)
- [10] Boyer S, Ikeda T, Lefort M-C, Malumbres-Olarte J, Schmidt JM. Percentage-based Author Contribution Index: a universal measure of author contribution to scientific articles. *Res Integr Peer Rev.* 2017;2(1):1–8.
- [11] Acosta A. Cómo Definir Autoría Y Orden De Autoría En Artículos Científicos Usando Criterios Cuantitativos. *Univ Sci.* 2007;12(1):67–82.
- [12] IEEE Transactions on Professional Communication. About Structured Abstracts [Internet]. 2020. Available from: <https://procomm.ieee.org/transactions-of-professional-communication/for-prospective-authors/guidelines-to-follow/preparing-structured-abstracts/#research>
- [13] Reis SRN, Reis AI. How to write your first scientific paper. *Proc 3rd Interdiscip Eng Des Educ Conf IEDEC 2013.* 2013;(May):181–6.
- [14] Diez Mejía BL. Pautas para elaborar la introducción de un artículo científico. *Investig y Educ en enfermería [Internet].* 2008;XXVI:21–2. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/iee/v26n1/v26n1a01.pdf>

- [15] Ratan SK, Anand T, Ratan J. Formulation of Research Question Stepwise Approach. J Indian Assoc Pediatr Surg [Internet]. 2019;24(1):15–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30686882>
- [16] Bavdekar SB. Writing introduction: Laying the foundations of a research paper. J Assoc Physicians India. 2015;63(JULY):44–6.

## Anexo 2.1 Taxonomía de los roles de colaborador

**Tabla A2.1.** Taxonomía de los roles de colaborador <sup>[8]</sup>

|  |  |
|--|--|
| <b>Conceptualización</b>                   | Formulación o evolución de metas y objetivos generales de la investigación.  |
| <b>Conservación de datos</b>               | Actividades de gestión para la anotación y depuración de datos (generación de metadatos). Mantener los datos de la investigación (Incluidos los códigos de software para la interpretación de datos) para su uso inicial y su reutilización posterior. |
| <b>Análisis formal</b>                     | Aplicación de técnicas estadísticas, matemáticas, computacionales, etc. en el análisis o síntesis del estudio de los datos.  |
| <b>Adquisición de fondos Investigación</b> | Adquisición del soporte financiero del proyecto que dio lugar a la publicación.  |
| <b>Metodología</b>                         | Desarrollo o diseño de la metodología; creación de modelos.  |
| <b>Administración del proyecto</b>         | Responsabilidad de la gestión y coordinación de la planificación y ejecución de las actividades de la investigación.   |
| <b>Recursos</b>                            | Provisión de materiales, pacientes, muestras de laboratorio, animales, instrumentación, recursos computacionales y otras herramientas de análisis.   |
| <b>Software</b>                            | Programación, desarrollo de software, implementación de programas informáticos, implementación de código informático y algoritmos de soporte. Pruebas a código existente.  |
| <b>Supervisión</b>                         | Responsabilidad y liderazgo en la planificación y ejecución de las actividades de la investigación, incluida la mentoría externa al equipo principal.  |
| <b>Validación</b>                          | Verificación de la replicación/reproducibilidad de los resultados/experimentos y otros productos de la investigación.  |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Visualización</b>                 | Preparación, creación y/o presentación del trabajo publicado, específicamente visualización/presentación de datos.   |
| <b>Redacción borrador original</b>   | Preparación, creación y/o presentación del trabajo publicado, específicamente la redacción del borrador inicial.   |
| <b>Redacción, revisión y edición</b> | Preparación, creación y/o presentación del trabajo publicado por los miembros del grupo de investigación original, específicamente revisiones críticas, comentarios o revisiones incluyendo etapas pre o post publicación. |

### Capítulo 3

## Planeación de la estructura y contenido de un artículo científico - parte 2

Aldo Rodrigo Mejía Rodríguez



## Introducción

Retomando la información del capítulo anterior, ahora debe ser claro que el objetivo de la sección de *Introducción* es establecer un punto de referencia del contexto de la problemática a tratar, permitiendo establecer la justificación del trabajo que se presenta. Dicha justificación ayuda a definir el objetivo y la hipótesis del trabajo. Por otro lado, la sección de *Materiales y Métodos* tiene la función de establecer y explicar de forma detallada la estrategia a seguir para corroborar si la hipótesis planteada en el objetivo es verdadera o no. En otras palabras, la sección de *Materiales y Métodos* debe describir de forma clara cuál es la experimentación a seguir.

En ese sentido, la sección de *Resultados* tiene el objetivo de describir (haciendo énfasis en *sólo describir*) los hallazgos encontrados siguiendo la metodología establecida en la sección anterior. Por otro lado, la sección de *Discusión y Conclusiones* es la parte del artículo donde se contextualizan los resultados encontrados, es decir, se ponen en perspectiva (comparan) los resultados respecto del estado del arte de la problemática descrita en la *Introducción*, siendo en esta sección donde los autores deben racionalizar y resaltar los resultados encontrados.

Finalmente, es necesario *citar* (y dar reconocimiento) apropiadamente a los artículos relacionados al tema de estudio para poner en perspectiva los propios resultados. Por lo tanto, en este capítulo también se muestran diversas formas en las que se pueden colocar las *Referencias* a los trabajos en el estado del arte.

### 3.1 Cómo escribir la sección de resultados

La sección de *Resultados* tiene el objetivo de presentar y describir los hallazgos encontrados sin argumentar o discutir los mismos, lo cual en muchas ocasiones no es fácil de realizar. Sin embargo, debemos tener claro cuál es el objetivo de cada una de las secciones del artículo y dar la importancia necesaria a cada sección.

Para ayudar a entender mejor cómo evitar mezclar los resultados con la discusión, podemos hacer uso de la imagen de la Fig. 3.1, en la cual es posible entender que la parte medular de un artículo

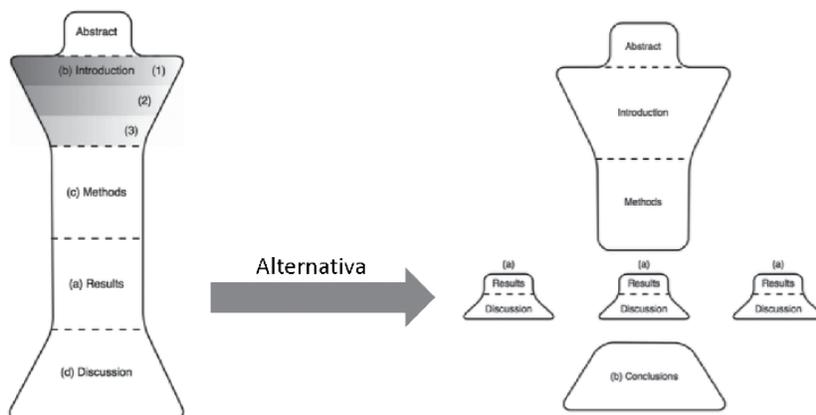
científico es la sección de *Resultados*, pues es en ella donde se da a conocer el “nuevo conocimiento”, pero sin argumentar si éste es útil o relevante, sino que sólo se le muestra al lector qué nuevos hallazgos se encontraron respecto a la problemática definida en la *Introducción*. Posteriormente, el racionalizar qué significa este nuevo conocimiento, se tiene que realizar la sección de *Discusión* y *Conclusiones*, teniendo muy en claro que es necesaria la separación de secciones del artículo para no sesgar la opinión del lector y evitar malinterpretaciones o confusiones a la hora de presentar este nuevo conocimiento.

**Figura 3.1.** Representación gráfica de la relevancia de los resultados, sección donde se presenta el “nuevo conocimiento”



Es importante mencionar que en la literatura podemos encontrar diferentes versiones de cómo organizar un artículo científico (ver Fig. 3.2).<sup>[1]</sup> La forma tradicional (que se sigue en este capítulo) presenta de manera separada las secciones de *Resultados* y *Discusión*; sin embargo, se debe considerar que, en el caso de que se tengan diferentes metodologías propuestas para evaluar la misma problemática, se puede tener una forma alternativa de organizar estas secciones. Esta organización atiende a cada metodología presente, donde se tiene un binomio *Resultados + Discusión* y, posteriormente, una sección de *Conclusiones* en la que se destaca aquella metodología con los resultados más sobresalientes.

**Figura 3.2.** Opciones para organizar un artículo científico. Tomado de [1]



Un punto a destacar de la presentación de *Resultados* es que debe hacerse de forma clara y concisa; para tal efecto, es fundamental el uso de Figuras y Tablas que permitan tener una representación visual de los datos del artículo. En el caso de la escritura de un artículo científico es totalmente cierto que “una imagen vale más que mil palabras”. Sin embargo, debemos tener cuidado en no caer en la redundancia y considerar siempre que el texto presente en los *Resultados* debe complementar la información en las *Figuras y Tablas*.

### 3.2 Cómo preparar figuras y tables útiles

Tener una representación visual de los resultados en un artículo científico permite que la comunicación del autor hacia el lector sea más viable y dinámica. Para ello, se usan *Figuras y Tablas* que permitan resumir la información que el autor quiere expresar y, a su vez, que puedan facilitar la representación de resultados complejos y difíciles de describir con palabras. Las tablas y figuras posibilitan al lector el comparar y contrastar resultados de forma fácil y rápida, dan precisión y detalle a la experimentación realizada, revelan patrones o evidencian secuencias, pero, sobre todo, dan lugar a la generación de ideas para la sección de *Discusión y Conclusiones*.

Podemos definir una *Figura* como una representación visual de una idea que permite comunicar mucha información compleja de forma rápida. Las *Figuras* pueden representar imágenes, gráficos de datos, mapas, esquemas o diagramas de flujo, por mencionar algunos elementos visuales. Por otro lado, una *Tabla* es una forma de presentar datos, principalmente numéricos, que se encuentran organizados en renglones y columnas para facilitarle al lector su comparación e interpretación. Sin importar si se trata de *Figuras* o *Tablas*, es importante mencionar que un elemento visual se considera útil en un artículo científico cuando tiene las siguientes características:

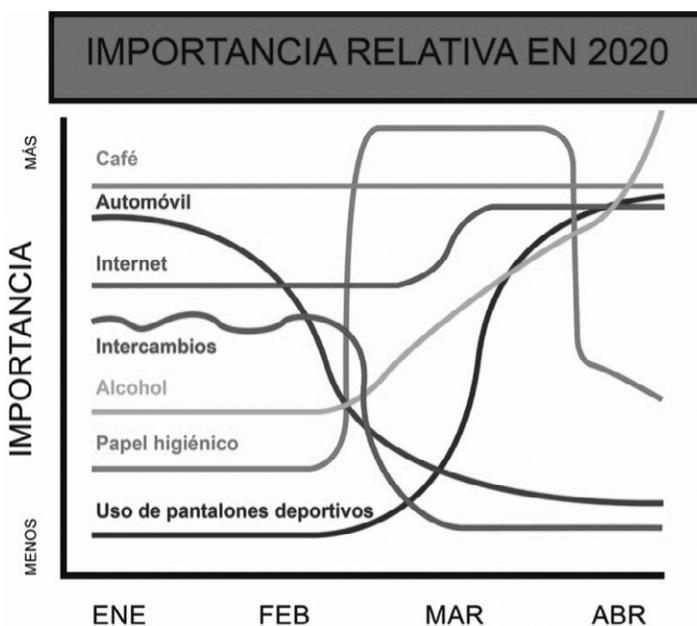
- Es *AUTOCONTENIDO*, es decir, por sí solo expresa al lector una idea sin necesidad de que se lea la descripción presente en el cuerpo del trabajo.
- Tiene *CLARIDAD*, lo cual significa que la idea que expresa al lector es muy específica y libre de malinterpretaciones.
- Es *CONCISO*, es decir, la idea que expresa involucra variables muy particulares.
- Es *RELEVANTE*, esto es, tiene importancia para el contexto de la problemática planteada durante la *Introducción*.

Para entender mejor y ejemplificar las características arriba descritas, tomemos un minuto para ver el meme (gráfico) presente en la Fig. 3.3 Con el simple hecho de observar la figura es posible entender con *CLARIDAD* que este gráfico resume (a modo de broma) la importancia relativa de diversas actividades de la vida cotidiana (uso de automóvil, uso de internet, uso de ropa cómoda diariamente, afeitarse, comprar papel de baño, etc.) que se han visto afectadas por la pandemia causada por el COVID-19 en el 2020.

Si ponemos un poco más de atención, podremos observar que la importancia relativa de dichas actividades se evalúa en un periodo muy particular (de enero a abril del 2020), por lo tanto, la información presentada en el gráfico es *CONCISA*. Analizando un poco más la imagen, podemos entender que la mayoría de las actividades sufrieron cambios importantes a inicios de marzo, considerando que es la fecha en la que se declaró el COVID-19 como una pandemia y comenzamos la etapa de encierro en nuestras casas. Por tal motivo, hubo una disminución del uso del auto-

móvil, un aumento en el uso del internet, un aumento abrupto del uso de ropa cómoda diariamente e incluso podemos apreciar la representación de las compras de pánico de papel de baño (que, a la fecha, resulta difícil de entender). Todo este análisis nos permite entender cómo ha sido el comportamiento de la población durante el comienzo de la pandemia por el COVID-19. Esta información es *RELEVANTE* para distintos ámbitos, por ejemplo, el financiero o el de salud. Por todo lo anterior, esta imagen es un buen ejemplo de una figura *AUTOCONTENIDA*, ya que sólo con observar y analizar la imagen fue posible generar en el lector una gran cantidad de ideas específicas sin necesidad de leer una descripción.

**Figura 3.3.** Ejemplo de figura útil; importancia relativa de actividades cotidianas en 2020



Es importante entender que la parte más complicada de la sección de *Resultados* es, sin duda alguna, definir las figuras y tablas que mejor describan los hallazgos encontrados. Esta complicación se debe a que no hay reglas respecto al número de elementos visuales

a utilizar en un artículo científico, o la simplicidad o complejidad de los mismos. Por ejemplo, es posible que la misma información o datos pueda ser presentada en una figura o en una tabla y, por ello, los autores tienen la ardua tarea de decidir qué opción de ayuda visual es más apropiada para su trabajo.

Adicionalmente, resulta de mucha utilidad saber qué *Figuras* y *Tablas* tienen diferentes propósitos. Una *Figura* será de mayor utilidad cuando:

- Los autores quieran resaltar una tendencia general presente en los datos de forma visual.
- Esta tendencia es de mayor relevancia que los datos numéricos vistos de forma individual.
- Sea conveniente realizar comparaciones simples entre pocos elementos.

Por otro lado, una Tabla será más relevante cuando:

- Sea importante mostrar los datos de la experimentación y su precisión.
- Sea necesario registrar datos numéricos.
- Se pretendan enfatizar los resultados numéricos de casos muy particulares, más que la tendencia general.
- Se quieran realizar comparaciones múltiples entre elementos.

Independientemente de si se colocan figuras o tablas en la sección de Resultados, es fundamental entender que ambos elementos comparten características que el autor debe cuidar:

- Se debe contar con un Título que resuma apropiadamente el contenido de la figura o la tabla, en este caso el título corresponde con el pie de figura o el encabezado de una tabla.
- Hay que asegurar que los detalles importantes resalten a la vista del lector, utilizando líneas más gruesas, números o letras en otro formato (negritas, cursiva, tamaño más grande, etc.).
- Dar una descripción adecuada de las unidades que tiene cada variable (porcentaje, años, metros, voltaje, e incluso unidades adimensionales), o de la estadística utilizada (tipo de análisis estadístico, valor de  $p$ , etc.).
- Evitar generar dudas al lector y describir todos los símbolos que están presentes en la figura o la tabla.

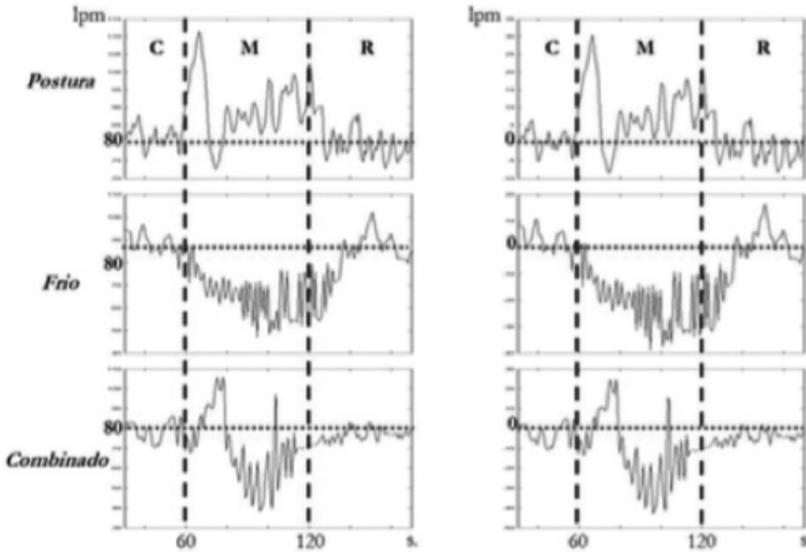
A pesar de las indicaciones arriba descritas, es posible cometer errores muy comunes a la hora de preparar nuestros elementos útiles de ayuda visual, recordando que la decisión de cómo representar mejor los resultados es una decisión totalmente de los autores que siempre tendrá un fuerte carácter subjetivo; a fin de cuentas en gustos se rompen géneros. A continuación se enlistan algunos de los errores más comunes que podemos cometer:

- *Seleccionar una figura o tabla equivocada para presentar resultados*, en el sentido de que nuestra elección no sea la mejor forma de enviar un mensaje al lector.
- *Descripción pobre*, pensando que el título puede ser muy genérico o no permite entender al lector la relevancia de la figura o la tabla, o que se tiene información (abreviaturas, símbolos, diferentes tipos de líneas o patrones de colores, etc.) que no es descrita apropiadamente.
- *Información repetida* considerando que no se debe de describir con texto todo lo que quiere describir la figura o la tabla, debemos recordar que el texto y los elementos visuales se deben complementar y el texto me debe servir para dar énfasis a la información más relevante de figuras o tablas.
- *Excesivo uso de símbolos, marcadores o líneas*, en ocasiones intentamos compactar demasiada información en figuras o tablas al grado que se saturan con símbolos, marcadores o líneas diferentes, dificultando así que el lector capte el mensaje que se quiere enviar visualmente.
- *Ejes de gráficas no descriptivos o sin descripción*, para el caso particular de una figura, es probable que no se coloquen las unidades de cada eje en un gráfico o no se tengan escalas adecuadas.
- *Orden complicado en que se presentan los datos*, lo que puede causar que no sea sencillo para el lector entender cuál es el principal hallazgo que se quiere presentar en una tabla.

A continuación se presentan algunas *Figuras y Tablas* que permitirán ejemplificar estos errores comunes. Para comenzar, se le pide al lector que se tome un par de minutos para observar la Fig. 3.4...¿Listo? Con el simple hecho de mirar esta imagen es posible encontrar varios puntos por los cuales ésta no es una buena figura. En pri-

mer lugar, la figura no es adecuada porque tiene muy mala resolución. Siempre se debe cuidar la resolución y calidad de las figuras y asegurar que se muestren de forma clara todos los detalles de la misma (líneas, letras, información de ejes, etc.). En segundo lugar, esta figura tiene una descripción pobre, ya que en ningún lugar se menciona qué significan las letras *C*, *M* y *R* (que corresponde con la definición de las etapas de *Control*, *Maniobra* y *Recuperación*) y, de igual forma, no es entendible qué significan las líneas punteadas rojas y azules. Por último, si uno observa con cuidado, la única diferencia entre las gráficas de la derecha y la izquierda es el número al lado de la línea roja punteada que se observa sobre el eje de las gráficas (80 y 0 respectivamente), por lo tanto, se presenta información repetida. Todo lo anterior causa que esta figura no sea autocontenida y, en consecuencia, no es una buena figura para representar datos. En caso de que el autor tenga curiosidad sobre el significado de esta figura, puede referirse a <sup>[2]</sup>, pero, a grandes rasgos, el objetivo de esta figura es mostrar cómo es el comportamiento temporal de la Frecuencia Cardíaca (FC) ante estímulos que se podrían considerar antagónicos, el cambio de postura activo (que provoca un aumento inicial rápido de la FC) y la estimulación con frío en el rostro (que produce una disminución gradual de la FC). Estos estímulos se evalúan de forma individual y de forma conjunta para poder entender el comportamiento del sistema nervioso autónomo (SNA), que es el encargado de modular la variabilidad de la FC ante maniobras que producen efectos contrarios en la FC.

**Figura 3.4.** Ejemplo 1 de uso de figura para representación visual de resultados. Imagen tomada de [2]



**Fig. 12.** Serie de FC normal (izq.) y con cambios respecto a control (der.) para cada condición estudiada.

Siguiendo con esta misma temática de evaluación del SNA, se muestran dos gráficos en la Fig. 3.5 donde es evidente que la resolución es mucho mejor que la que tiene la Fig. 3.4, lo que ayuda visualmente a apreciar mejor los detalles de las imágenes. Adicionalmente, en este caso, la descripción de las figuras es mejor pues no hay acrónimos o abreviaturas sin definir, incluso las letras A, B y C están descritas en el pie de figura en ambos casos. De igual forma, se menciona en el pie de figura que la línea gruesa en color azul de las gráficas corresponde con el “patrón de comportamiento” de cada variable estudiada. Ambas figuras pueden considerarse útiles para presentarse en un artículo científico; sin embargo, es importante destacar que tienen el objetivo de mostrar un patrón de comportamiento temporal de las variables de periodo cardiaco y presión sistólica en diferentes maniobras y los autores deben decidir cuál gráfica representa mejor la idea de mostrar un patrón

de comportamiento. Por ejemplo, la primera gráfica muestra las señales de veinte sujetos sobrepuestas, así como también sobrepone la señal que representa el promedio de dichas veinte señales (patrón de comportamiento) en una línea más gruesa para que resalten sobre el resto. De esta manera, se tiene una idea muy general de que este patrón de comportamiento se presenta (de forma muy genérica) en toda la población de estudio; no obstante, la figura está demasiado cargada y podría ser confusa para el lector. Por otro lado, la segunda opción muestra sólo la señal promedio de los veinte sujetos de estudio (línea gruesa) y es acompañada con las señales delgadas de desviación estándar, tratando de mostrar al lector que, a pesar de las variaciones presentes en las respuestas individuales de la población de estudio, es posible observar un patrón de comportamiento representado como una señal de valor medio acompañada de su desviación estándar. Por ello, es más probable que esta segunda figura sea una mejor representación de los resultados.

**Figura 3.5.** Ejemplo 2 de uso de figura para representación visual de resultados. Imágenes tomadas de [3]

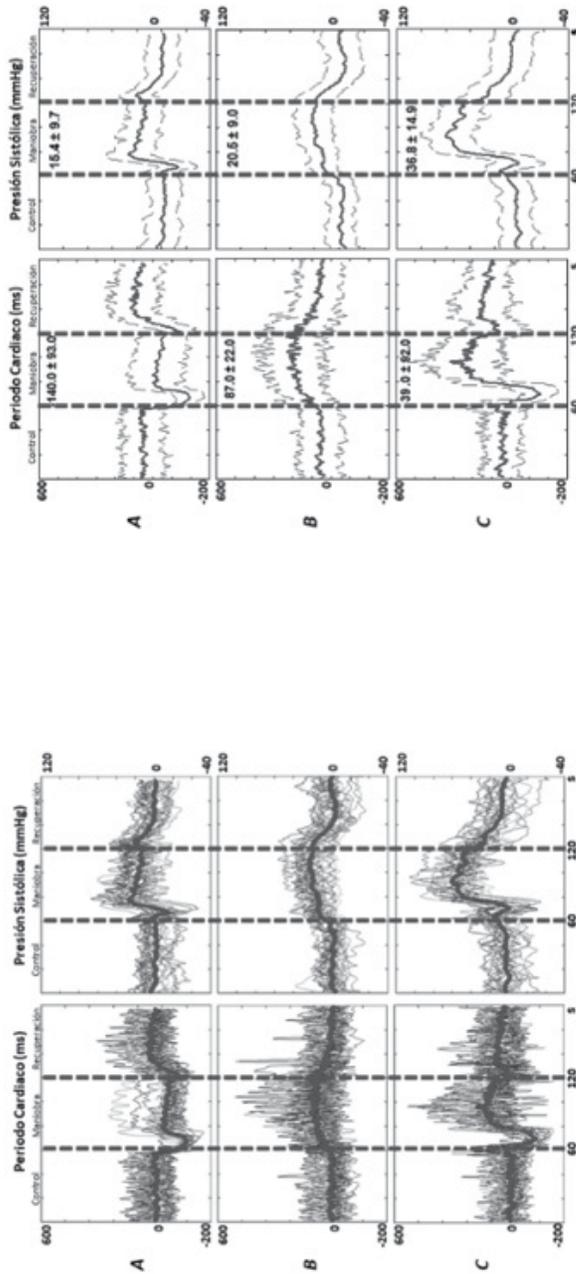


Fig. 15. Patrones de comportamiento para el caso de periodo cardiaco y presión sistólica en las tres condiciones estudiadas: Cambio de postura activo (A), estimulación con frío en la cara (B) y maniobras combinadas (C). La línea gruesa indica el patrón de comportamiento mientras que las líneas delgadas representan a cada uno de los 20 sujetos estudiados.

Fig. 16. Patrones de comportamiento a D.E. para el caso de FC y PS en las tres condiciones estudiadas: cambio de postura activo (A), estimulación con frío en la cara (B) y maniobras combinadas (C). La línea gruesa indica el patrón de comportamiento mientras que las líneas delgadas representan la D.E.

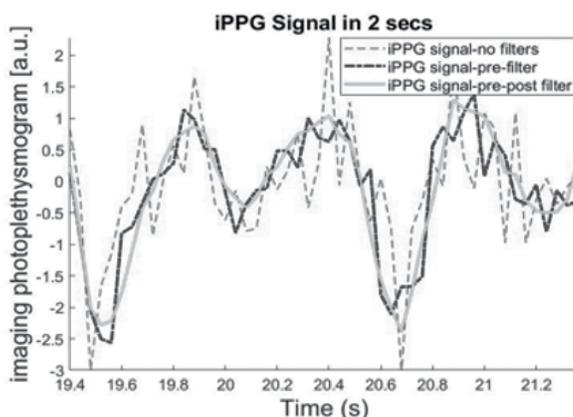
Otro ejemplo de cómo se podrían presentar datos en una figura se muestra en la Fig. 3.6, donde podemos observar cómo se traslapan diferentes señales con el fin de poder hacer una comparación entre ellas a lo largo del tiempo; en este caso, el uso de diferentes colores o líneas permite diferenciar a cada señal apropiadamente y realizar la comparación visual. Adicionalmente, se observa que la descripción de cada una de las señales se encuentra como un cuadro de leyenda dentro del espacio de la figura, lo cual es una alternativa a la forma tradicional de tener la descripción en el pie de figura. Sin embargo, en este ejemplo se puede observar un error de redundancia, ya que la descripción de las señales se presenta en el pie de figura y en el cuadro de leyenda. En casos así es recomendable elegir sólo una opción y los autores deben evaluar qué efecto tendría cada opción sobre la imagen; por ejemplo, si se deja solamente la descripción en el cuadro de leyenda, es posible tener una descripción en el pie de figura mucho más compacta, mientras que si se elige dejar la descripción de las señales en el pie de figura, la imagen se vería más limpia o menos cargada de información.

Finalmente, en lo que respecta a la elección de figuras útiles para un artículo científico, puede resultar de ayuda hacerse preguntas como: ¿Es obvio lo que quiere expresar la figura?, ¿podría ser más prominente lo que se quiere expresar con la figura?, ¿qué comparaciones entre elementos me interesa resaltar?, ¿la forma visual en que se presenta la información evidencia estas comparaciones?, ¿se tienen detalles suficientes que permitan al lector hacer conjeturas respecto de la información presentada?

Ahora, presentaremos ejemplos de tablas para ayudar al lector a entender mejor los errores típicos que uno podría cometer utilizando este tipo de representación de datos. En la Fig. 3.7 se presenta un ejemplo encontrado en <sup>[1]</sup> el cual es posible observar los datos de ocho muestras de tierra para poder analizar su mineralogía. En este caso, es posible observar que se miden cinco variables diferentes y los últimos renglones de la tabla presentan los valores de media y DE respectivamente. En esta tabla se pueden apreciar un par de errores: 1) no se tiene una buena descripción de las variables o abreviaturas presentes en la tabla (las variables WS, CaCl<sub>2</sub>, NaTPB no están definidas) y 2) los datos numéricos por muestra se presentan como valores enteros, mientras que los

valores de media y DE se presentan con una cifra decimal. En este caso, es recomendable que se mantenga una consistencia en la precisión de los datos presentes en la tabla (mismo tipo de números y de cifras decimales). Estos dos errores se corrigen en la Fig. 3.8, en la cual se puede ver que el encabezado de la tabla tiene una descripción de todas las abreviaturas o nomenclatura química de las variables, así como también se utilizan para todos los datos sólo números enteros, redondeando los valores de media y DE.

**Figura 3.6.** Ejemplo 3 de uso de figura para representación visual de resultados. Imagen tomada de <sup>[4]</sup>



**Fig. 6.** An example of extracted iPPG signal without any filters (red), with pre-filter (blue), and with pre and post filters on the raw color signal (green)

**Figura 3.7.** Ejemplo 1 de uso de tablas para organización numérica de resultados. Tabla tomada de <sup>[1]</sup>

**Table 5.2** Soil test K and mineralogy of soils (SD = Standard Deviation).

| Soil          | Clay (g kg <sup>-1</sup> ) | Silt (g kg <sup>-1</sup> ) | mg K kg <sup>-1</sup> soil |                   |       |
|---------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|-------|
|               |                            |                            | WS                         | CaCl <sub>2</sub> | NaTPB |
| 1             | 380                        | 200                        | 10                         | 41                | 480   |
| 2             | 535                        | 265                        | 31                         | 162               | 1208  |
| 3             | 410                        | 230                        | 15                         | 57                | 583   |
| 4             | 434                        | 205                        | 19                         | 70                | 652   |
| 5             | 485                        | 235                        | 27                         | 100               | 932   |
| 6             | 610                        | 282                        | 50                         | 290               | 1730  |
| 7             | 360                        | 190                        | 6                          | 34                | 360   |
| 8             | 440                        | 235                        | 20                         | 87                | 723   |
| <b>Mean</b>   | 456.8                      | 230.3                      | 22.3                       | 105.1             | 833.5 |
| <b>SD (±)</b> | 83.4                       | 31.9                       | 13.9                       | 84.9              | 448.9 |

**Figura 3.7.** Ejemplo 2 de uso de tablas para organización numérica de resultados. Tabla tomada de <sup>[1]</sup>

**Table 5.3** Soil texture correlates with K concentration determined using three extraction methods: WS = Water Soluble, CaCl<sub>2</sub> = Calcium Chloride, NaTPB = Sodium Tetraphenyl Boron (SD = Standard Deviation).

| Soil          | Clay (g kg <sup>-1</sup> ) | Silt (g kg <sup>-1</sup> ) | mg K kg <sup>-1</sup> soil |                   |       |
|---------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|-------|
|               |                            |                            | WS                         | CaCl <sub>2</sub> | NaTPB |
| 7             | 360                        | 190                        | 6                          | 34                | 360   |
| 1             | 380                        | 200                        | 10                         | 41                | 480   |
| 3             | 410                        | 230                        | 15                         | 57                | 583   |
| 4             | 434                        | 205                        | 19                         | 70                | 652   |
| 8             | 440                        | 235                        | 20                         | 87                | 723   |
| 5             | 485                        | 235                        | 27                         | 100               | 932   |
| 2             | 535                        | 265                        | 31                         | 162               | 1208  |
| 6             | 610                        | 282                        | 50                         | 290               | 1730  |
| <b>Mean</b>   | 457                        | 230                        | 22                         | 105               | 834   |
| <b>SD (±)</b> | 83                         | 32                         | 14                         | 85                | 449   |

Ahora veamos una tabla más compleja como la de la Fig. 3.9. Si analizamos un poco los datos presentados podemos ver que, de

manera general, la tabla puede ser considerada un elemento útil, ya que hay una descripción de la tabla en su encabezado y se utilizan diferentes tipos de letras y símbolos para tratar de resaltar la información importante, además de que se coloca información descriptiva en la parte inferior de la tabla para no saturar de texto el encabezado. Asimismo, todos los datos numéricos tiene la misma precisión e incluso se puede apreciar que se utilizan símbolos para poder identificar datos que presentaron diferencias significativas para algún tipo de análisis estadístico. Sin embargo, en este caso se observa que la tabla tiene demasiada información, ya que se están estudiando datos de ocho maniobras respiratorias en tres diferentes condiciones de movimiento para dos diferentes formas de estimar

la frecuencia cardíaca, usando un smartphone y una webcam. Adicionalmente, es posible observar que las variables tienen diferentes terminologías (media, DE, precisión, etc.) lo cual vuelve muy complicado el entender toda la información presente en la tabla. En este caso podrían encontrarse alternativas para presentar toda esta información, como por ejemplo el separarla en dos tablas con los datos del Smartphone y la webcam vistos de manera individual, así como también se podrían mostrar las comparaciones por maniobra respiratoria o por condición de movimiento.

A pesar de la complejidad presentada en la tabla de la Fig. 3.9, es importante decir que esta tabla se utilizó para presentar datos en un artículo científico (ver <sup>(4)</sup>) y, en ese sentido, al lector le podría surgir la duda: ¿Cuál fue el motivo de los autores para utilizar una tabla de gran complejidad cuando no es recomendable hacerlo? La razón por la que en ocasiones los autores tratamos de compactar demasiada información en una sola figura o tabla tiene que ver con que en algunos tipos de artículos hay un límite en el número de hojas, o bien, el costo de publicación varía dependiendo del número de figuras o tablas permitido. Lo anterior sólo dificulta más la tarea de elegir cuáles son los cuadros útiles de mayor relevancia para un artículo científico y lo mencionamos como un factor adicional a tomar en cuenta por parte del lector.

Finalmente, de forma similar a como se hizo para las figuras, los autores podrían plantearse algunas preguntas para evaluar si la construcción de una tabla es adecuada. Dichas preguntas podrían ser: ¿Son necesarios todos los datos?, ¿la forma de presentarlos

hace que los resultados principales sean más prominentes?, ¿el título de la tabla es descriptivo o narrativo?, ¿los datos numéricos presentados tienen el mismo formato y cifras significativas?, ¿la precisión de los datos es apropiada para el contexto de la problemática?, entre otras.

**Figura 3.9.** Ejemplo 3 de uso de tablas para organización numérica de resultados. Tabla tomada de [4]

**TABLE I**  
**RESULTS OF AVERAGE HEART RATE ESTIMATION USING THE NON-CONTACT OPTICAL APPROACH USING A SMARTPHONE AND A**  
**WEBCAM, CONSIDERING ECG ESTIMATES AS REFERENCE, FOR EACH BREATHING MANEUVER AND MOVEMENT CONDITION (N=9**  
**SUBJECTS)**

| Respiratory Maneuver | Movement Condition | Smartphone         |                     |              |                    | Webcam             |                     |             |                    |
|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------|--------------------|
|                      |                    | Error (%)          | Accuracy (%)        | Bias (bpm)   | LoA (bpm)          | Error (%)          | Accuracy (%)        | Bias (bpm)  | LoA (bpm)          |
| Metro 6 BPM          | Resting            | 0.44 ± 0.39        | 99.56 ± 0.39        | -0.20        | -1.08, 0.68        | 0.42 ± 0.21        | 99.58 ± 0.21        | -0.05       | -0.84, 0.74        |
| Metro 12 BPM         | Resting            | 0.64 ± 0.59        | 99.36 ± 0.59        | 0.37         | -0.80, 1.54        | 0.75 ± 0.68        | 99.25 ± 0.68        | 0.22        | -1.33, 1.76        |
| Metro 18 BPM         | Resting            | 0.44 ± 0.32        | 99.56 ± 0.32        | -0.34        | -1.07, 0.39        | 0.41 ± 0.31        | 99.59 ± 0.31        | -0.10       | -0.96, 0.77        |
| Metro 24 BPM         | Resting            | 0.60 ± 0.43        | 99.40 ± 0.43        | 0.03         | -1.39, 1.45        | 0.47 ± 0.33        | 99.53 ± 0.33        | 0.08        | -0.88, 1.05        |
| Metro 30 BPM         | Resting            | 0.48 ± 0.35        | 99.52 ± 0.35        | -0.24        | -1.11, 0.63        | 0.63 ± 0.59        | 99.37 ± 0.59        | -0.08       | -1.59, 1.43        |
| Metro 36 BPM         | Resting            | 0.52 ± 0.45        | 99.48 ± 0.45        | -0.28        | -1.35, 0.80        | 0.32 ± 0.23        | 99.68 ± 0.23        | 0.14        | -0.58, 0.86        |
| Spontaneous          | Resting *          | 0.50 ± 0.48        | 99.50 ± 0.48        | -0.31        | -1.41, 0.79        | 0.44 ± 0.49        | 99.56 ± 0.49        | -0.16       | -1.16, 0.84        |
| Spontaneous          | Lateral            | 0.94 ± 2.11        | 99.06 ± 2.11        | -0.79        | -5.13, 3.54        | 1.33 ± 3.03        | 98.67 ± 3.03        | 0.92        | -4.70, 6.55        |
| Spontaneous          | Frontal *          | 0.30 ± 0.30        | 99.70 ± 0.30        | -0.14        | -0.81, 0.53        | 0.40 ± 0.37        | 99.60 ± 0.37        | -0.14       | -0.93, 0.65        |
| Forced               | Resting            | 0.66 ± 0.43        | 99.34 ± 0.43        | -0.33        | -1.57, 0.91        | 0.35 ± 0.34        | 99.65 ± 0.34        | -0.03       | -0.87, 0.82        |
| Forced               | Lateral            | 0.56 ± 0.38        | 99.44 ± 0.38        | -0.35        | -1.25, 0.54        | 0.71 ± 0.58        | 99.29 ± 0.58        | -0.03       | -1.59, 1.53        |
| Forced               | Frontal            | 0.48 ± 0.47        | 99.52 ± 0.47        | -0.42        | -1.23, 0.39        | 0.46 ± 0.20        | 99.54 ± 0.20        | -0.19       | -1.00, 0.61        |
| <b>All</b>           | <b>All</b>         | <b>0.55 ± 0.71</b> | <b>99.45 ± 0.71</b> | <b>-0.25</b> | <b>-1.84, 1.34</b> | <b>0.56 ± 0.95</b> | <b>99.44 ± 0.95</b> | <b>0.05</b> | <b>-1.86, 1.96</b> |

Values or error and accuracy presented as mean ± standard deviation

\* Differences with respect to lateral movement condition in spontaneous breathing

### 3.3 Cómo escribir la sección de discusión y conclusiones

La sección de *Discusión* es el lugar donde el autor debe argumentar y poner en contexto los resultados encontrados. Resulta importante mencionar al lector que esta sección del artículo es la más difícil de escribir. No está de más mencionar que muchos artículos son rechazados por el simple hecho de tener una discusión deficiente. Uno puede tener resultados magistrales, pero si no es capaz de presentarlos apropiadamente ni ponerlos en contexto dentro de la problemática en cuestión, dichos resultados nunca alcanzarán su máximo potencial ni al auditorio indicado para su divulgación.

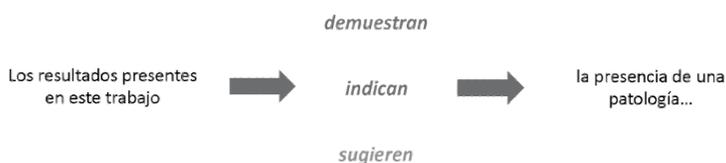
Para la sección de *Discusión* no hay reglas estrictas que nos digan cuál es la forma apropiada redactarla. Sin embargo, puede resultar de utilidad para un autor en proceso de escritura el tomar en consideración las siguientes ideas:

- Se deben contextualizar los resultados, enfatizando los resultados más relevantes del artículo.
- Se deben resaltar las ideas o interpretaciones de los resultados (comportamientos, tendencias) que el autor considere que son importantes para que el lector comprenda la contribución científica del artículo.
- Nunca se deben de ocultar resultados o alterar aquellos que no encajen con la hipótesis planteada del trabajo. De hecho, es necesario señalar, y racionalizar o hipotetizar las excepciones, los comportamientos atípicos o las faltas de correlación presentes en los resultados.
- Comparar, de ser posible, los resultados encontrados con referencias presentes en el estado del arte para poder resaltar hallazgos propios. Lo anterior permitirá mostrar al lector si los resultados e interpretaciones de la discusión concuerdan o no con trabajos publicados anteriormente sobre la misma problemática.
- Adicionalmente, puede ser relevante exponer las implicaciones teóricas del trabajo y sus posibles aplicaciones prácticas.

Para poder contextualizar los *Resultados*, es importante entender que los *verbos* utilizados en cada idea que se plasme en la sección de *Discusión* juegan un rol muy importante. Para entender esto

mejor, se sugiere observar la Fig. 3.10, donde es posible apreciar que, para un mismo sujeto en una oración, el verbo principal puede cambiar el grado de confianza que los autores tienen con respecto a sus resultados. Por ejemplo, el verbo demostrar se usa cuando los resultados mostrados son contundentes y los autores tienen completa certeza de la afirmación que se establece. Por el otro lado, el verbo sugerir tiene menor fuerza o impacto que *demostrar o indicar* y se usa principalmente cuando, en su mayoría, se tienen resultados consistentes que den soporte a la idea que se quiere establecer, pero la presencia de datos con comportamientos aislados impiden que se de una fuerte aseveración.

**Figura 3.10.** Ejemplos de ideas de la sección de discusión utilizando diferentes verbos



Todos los puntos anteriores permiten generar la contextualización de los resultados y deben de dar lugar a la parte final del artículo científico, es decir, la sección de Conclusiones. Una conclusión es una idea escrita de forma concisa y clara, por lo que hay que recordar que se trata de una sección que está encaminada a cubrir dos aspectos fundamentales:

- Responder a la pregunta, ¿se cumplió el objetivo planteado al inicio del artículo?
- Resumir los resultados y hallazgos principales del artículo que respaldan cada una de las conclusiones.

Adicionalmente, resulta importante mencionar que es común (pero no obligatorio) establecer al final de la sección de Conclusiones las ideas de *Trabajo Futuro* (a corto y largo plazo) pues, de esta manera, el autor establece un precedente sobre las ideas que permitirán continuar la temática de la investigación. Parte de la belleza de la investigación radica en el intento por responder una

pregunta o comprobar una hipótesis que, sin duda, generará nuevas preguntas en el investigador. En este caso, dichas ideas pueden comprender, pero no estar limitadas a:

- Actualización de algún paso de la metodología para poder mejorar los resultados obtenidos en el trabajo actual.
- Analizar los mismos datos con una metodología nueva dentro de la misma problemática.
- Buscar más evidencia del desempeño de la metodología estudiada analizando datos nuevos.
- Evaluar alguna de las implicaciones teóricas o prácticas establecidas en la sección de *Discusión*.

### 3.4 Cómo citar las referencias

La parte final de este capítulo tiene la tarea de mostrar al lector algunas indicaciones para poder citar las referencias de un trabajo de forma adecuada, ya que debemos tener claro que las referencias son la base que fundamenta la investigación e hipótesis del artículo que se desea escribir, por lo tanto, dan soporte a la justificación de la investigación científica y ponen en contexto el trabajo realizado respecto a otras investigaciones del mismo tópico. Adicionalmente, cuando las citas a referencias se realizan de forma correcta, se brinda al lector información para indagar más (de forma personal) sobre el tópico del artículo que está leyendo.

Algo muy importante que debe de considerar un autor en vías de escribir un artículo científico es que, para dar más peso y formalidad a la investigación realizada, se debe dar prioridad a la inclusión de cierto tipo de referencias en el artículo, las cuales incluyen:

- *Artículos científicos publicados recientemente*, considerando un periodo de 3, 5 o 10 años (dependiendo del área de investigación, el término reciente puede variar) que asegure que se está incluyendo un estado del arte lo más actualizado posible.
- *Artículos científicos publicados en revistas de alto prestigio*: Se pueden identificar considerando el Factor de Impacto (FI) o Cuartil de la revista donde están publicadas dichas referencias.

En el siguiente capítulo se dará más información de la relación existente entre el FI y el prestigio de una publicación.

- *Artículos originales*: Los artículos que plantea la idea original que uno quiere citar, ya que es común que dicha idea sea citada por otros artículos en donde se haya cambiado el contexto de la idea original.

Por el otro lado, los futuros autores deben de considerar limitar la inclusión de ciertas referencias en un artículo científico para darle mayor solidez. Dichas referencias incluyen:

- *Artículos publicados en memorias de congresos*. Los autores deben de entender que el proceso de publicación usualmente es menos riguroso en comparación con una revista científica, lo cual implica que hay más probabilidades de que la información científica publicada sea poco confiable.
- *Tesis de grado*: En dicha tesis de nuevo el problema existente tiene que ver con que los autores no tienen forma de saber cómo fue el proceso de revisión de la información científica, ya que cada universidad tiene sus propias reglas para asignar sinodales, la rigurosidad de la evaluación del examen de grado, entre otros factores que no le permiten tener al autor una certeza de la calidad de la información.
- *Páginas de internet*: Tienen exactamente el mismo problema que los casos anteriores, pero con una mayor probabilidad de que los datos encontrados en páginas de internet no son confiables debido a que la información puede publicarse incluso sin ningún tipo de revisión.

Los autores también deben de considerar que existen diversos estilos de referencias en los cuales la misma información (nombre de autores, título, nombre de la revista o editorial donde se publica, volumen, número, año de publicación, páginas, entre otros) se ordena de forma diferente, y dichos estilos usualmente se establecen por disciplina. A continuación se presentan algunos ejemplos de estilos de referencias:<sup>[5]</sup>

*Ciencias (Biología) – estilo Harvard*

Sproul, J., Klaaren, H. and Mannarino, F. (1993). Surgical treatment of Freiberg's infraction in athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 21(3), pp.381–384.

*Ciencias (Matemáticas) estilo AMS*

Sproul, J., Klaaren, H., & Mannarino, F. (1993a). Surgical treatment of Freiberg's infraction in athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 21(3), 381–384. <https://doi.org/10.1177/036354659302100309>

*Ciencias (Física) – estilo AIP*

1 J. Sproul, H. Klaaren, and F. Mannarino, *The American Journal of Sports Medicine* 21, 381 (1993).

*Derecho, Educación y Psicología – estilo APA.*

Sproul, J., Klaaren, H., & Mannarino, F. (1993a). Surgical treatment of Freiberg's infraction in athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 21(3), 381–384. <https://doi.org/10.1177/036354659302100309>

*Humanidades – estilos Chicago y MLA*

Sproul, Jack, Hobart Klaaren, and Frank Mannarino. 1993a. "Surgical Treatment of Freiberg's Infraction in Athletes." *The American Journal of Sports Medicine* 21 (3): 381–84. <https://doi.org/10.1177/036354659302100309>.

*Medicina – estilo Vancouver*

1. Sproul J, Klaaren H, Mannarino F. Surgical treatment of Freiberg's infraction in athletes. *The American Journal of Sports Medicine*. 1993 May;21(3):381–4.

*Ciencia y Tecnología – estilo IEEE*

- [1] J. Sproul, H. Klaaren, and F. Mannarino, “Surgical treatment of Freiberg’s infraction in athletes,” *The American Journal of Sports Medicine*, vol. 21, no. 3, pp. 381–384, May 1993, doi: 10.1177/036354659302100309.

Independientemente del tipo de estilo de referencia, la mayoría de las revistas científicas utiliza alguna de las siguientes tres opciones (sistemas) para organizar las referencias y cómo citarlas<sup>[6]</sup>:

- *Sistema de nombre y año.* Las referencias son organizadas de forma alfabética y dando prioridad a la información de nombre de los autores y al año de publicación del trabajo:

Day, R. A. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos* (Vol. 598). Pan American Health Org.

Huth, E. J. (1986). Guidelines on authorship of medical papers. *Annals of Internal Medicine*, 104(2), 269-274.

Sproul, J., Klaaren, H., & Mannarino, F. (1993). Surgical treatment of Freiberg’s infraction in athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 21(3), 381-384.

En este caso, las referencias se citan de forma textual en el cuerpo del artículo con el nombre o nombres de los autores y año de publicación, por ejemplo: “...de acuerdo con Day (2005), es posible observar ...”. Esta forma de citar permite dar énfasis a los autores, asignando un nombre a cada una de las ideas o conceptos que se quieren citar, lo que permite al lector ubicar de forma más sencilla a los autores. No obstante, los autores deben de considerar que esta forma de citar las referencias causará un mayor número de palabras en el cuerpo del artículo y, en muchas ocasiones, las revistas tienen restricciones de extensión del artículo científico.

**Sistema numérico – alfabético.** En este sistema las referencias están en una lista numerada y organizada de forma alfabética, lo que permite citarlas en el cuerpo del artículo utilizando el número asignado, por ejemplo: “... de acuerdo con <sup>[1]</sup>...”. Esta forma de organizar las referencias solventa la problemática de tener un aumento considerable de palabras o caracteres en el cuerpo del artículo, pero vuelve impersonales las referencias. A continuación

se muestra un ejemplo de cómo listar las referencias siguiendo este sistema:

1. Day, R. A. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos* (Vol. 598). Pan American Health Org.
  2. Huth, E. J. (1986). Guidelines on authorship of medical papers. *Annals of Internal Medicine*, 104(2), 269-274.
  3. Sproul, J., Klaaren, H., & Mannarino, F. (1993). Surgical treatment of Freiberg's infraction in athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 21(3), 381-384.
- *Sistema de orden de mención.* Es una evolución del sistema numérico-alfabético, donde las referencias se mantienen numeradas, pero, como su nombre lo indica, el orden en que se enlistan las referencias es de acuerdo al orden en que se citan en el cuerpo del artículo. Esta forma de enlistar las referencias brindan, tanto al autor como al lector, una forma más organizada de seguir la estructura del artículo (Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, y Conclusiones). El ejemplo de cómo se organizan las referencias en este sistema es prácticamente igual al sistema anterior, pero el orden de aparición cambia simulando el orden en que son mencionados:
    1. Huth, E. J. (1986). Guidelines on authorship of medical papers. *Annals of Internal Medicine*, 104(2), 269-274.
    2. Sproul, J., Klaaren, H., & Mannarino, F. (1993). Surgical treatment of Freiberg's infraction in athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 21(3), 381-384.
    3. Day, R. A. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos* (Vol. 598). Pan American Health Org.

Finalmente, brindamos a los autores algunas recomendaciones en materia de citar referencias:

- *Revisar la veracidad de todas las referencias*, es decir, que estemos seguros de que la idea que se quiere citar sea explícita en el artículo.
- *Revisar a conciencia las "Instrucciones para autores"* de la revista en la que se quiere publicar para saber el o los formatos de citas permitidos.

- Se recomienda hacer uso de herramientas digitales para facilitar la escritura de referencias utilizando algún gestor de citas como RefWorks (<http://refworks.com>), Bibtext (<http://www.bibtext.org>), EndNote (<http://endnote.com>), etc.
- *Evitar el uso de referencias para criticar ideas publicadas*, ya que se debe considerar que, por todo el proceso de revisión por pares que se hace a un artículo publicado, no solamente se estaría criticando al artículo o sus autores, sino también a los evaluadores que aprobaron el artículo y a los editores de la revista. Por tal motivo, se sugiere a los autores tener una diligencia con ética en el manejo de citas durante la escritura de un artículo científico.

## Tips

- *Resultados*: Es la sección donde se deben presentar y describir los hallazgos encontrados sin argumentar o discutirlos.
- Las *Figuras y Tablas* que se incluyen en un artículo científico deben ser autocontenidas, tener claridad, ser concisas y relevantes.
- La sección de *Discusión* es donde el autor debe de argumentar y poner en contexto los resultados encontrados.
- La sección de *Conclusiones* está encaminada a contestar de forma clara la pregunta: ¿Se cumplió el objetivo planteado al inicio del artículo?
- Se debe recordar que las *Referencias* son la base que fundamenta la investigación e hipótesis del artículo que se desea escribir, por lo tanto, es indispensable citar adecuadamente a otros autores.
- Revisar a conciencia las “*Instrucciones para autores*” de cada revista es indispensable para conocer detalles importantes como formatos de citas permitidos, número máximo de páginas permitido, etc.

## Referencias

- [1] Cargill, M., & O'Connor, P. (2021). *Writing scientific research articles: Strategy and steps*. John Wiley & Sons.
- [2] Mejía-Rodríguez, A. R., González, M. J. G., & Carrasco-Sosa, S. (2007). Respuesta Vagal Durante el Reflejo de Inmersión Evaluada Mediante un Índice Vagal Variante en el Tiempo. In *IV Latin American Congress on Biomedical Engineering 2007, Bioengineering Solutions for Latin America Health* (pp. 46-50). Springer, Berlin, Heidelberg.
- [3] Mejía Rodríguez A.R. (2009). Efecto combinado de la estimulación con frío en la cara y el cambio de postura sobre la actividad de los sistemas autonómico y cardiovascular [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa] <http://tesiuami.izt.uam.mx/uam/aspuam/presentatesis.php?recno=15406&docs=UAMI15406.pdf>
- [4] Shoushan, M. M., Reyes, B. A., Rodriguez, A. M., & Chong, J. W. (2020). Non-contact HR monitoring via smartphone and webcam during different respiratory maneuvers and body movements. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 25(2), 602-612.
- [5] Dixon, J., Alder, L., & Fraser, J. (2016). *How to publish in biomedicine: 500 tips for success*. Crc Press.
- [6] Day, R. A. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos* (Vol. 598). Pan American Health Org.



## Capítulo 4

### Proceso de publicación exitosa

Dora Luz Flores Gutiérrez



## Introducción

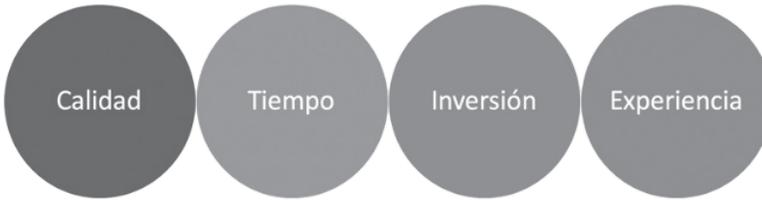
Alrededor del mundo existen aproximadamente nueve millones de investigadores y se publican más de dos millones de artículos cada año. El crecimiento de estas publicaciones es de alrededor 3.5% cada año. Existen aproximadamente 300,000 revistas, de las cuales alrededor de 45,000 son revistas científicas y 22,000 de éstas se encuentran en algún índice, es decir, están indizadas.<sup>[1-3]</sup> Por otro lado, existen alrededor de ocho megaeditoriales que concentran más del 80% de las revistas, entre ellas están Springer®, Elsevier®, Taylor & Francis®, Wiley®, Sage®, Wolters Kluwer®, Oxford® y Hindawi®.

Por ello, elegir una revista para llevar a cabo un proceso de publicación se vuelve una tarea difícil, pero no imposible de realizar. Es por ello por lo que en este capítulo mostramos algunas recomendaciones para que el proceso de publicación de un artículo en una revista sea exitoso. Lo primero que podemos tomar en cuenta para seleccionar la revista adecuada son los siguientes ocho puntos:

1. La cobertura del tema o el *scope* de la revista.
2. El factor de impacto de la revista.
3. A quién le interesa nuestra investigación.
4. Tipo de publicaciones (acceso abierto o por suscripción).
5. Las membresías con las que cuenta el autor o autores.
6. El periodo de revisión, principalmente el de la primera respuesta.
7. Las experiencias previas con la revista seleccionada de uno o varios autores.
8. Los números especiales de la revista.

Los puntos anteriores se pueden agrupar en cuatro grandes categorías, como podemos observar en la Fig. 4.1. La primera de ellas es la *calidad*, en la que podemos tomar en cuenta, por ejemplo, el *factor de impacto*; la segunda hace referencia a la línea del *tiempo* desde que sometemos un artículo hasta que es publicado; mientras que la inversión se refiere al *costo* por publicar un artículo en alguna revista. Finalmente, la experiencia se relaciona con el *hábito* de los autores publicando en una u otra revista.

**Figura 4.1.** Categorías que agrupan los criterios para determinar la revista a seleccionar para la publicación de un artículo científico



Un primer paso para hacer un filtro inicial de las revistas, de las cuales haremos un análisis más detallado, es utilizar algunas herramientas de búsqueda de acuerdo con el tema particular del artículo, así como su resumen. Estas herramientas son las que escribimos a continuación:

- Journal finder de Elsevier (<https://journalfinder.elsevier.com/>)
- Journal suggerter de Springer (<https://journalsuggester.springer.com/>)
- Edanz (<https://en-author-services.edanzgroup.com/journal-selector>)
- JournalGuide (<https://www.journalguide.com/>)
- Web of Science (EndNote) (<https://endnote.com/product-details/manuscript-matcher/>)

No basta con decidir el nombre de una revista, recomendamos acceder a su página digital para identificar algunos ejemplos de artículos publicados, la frecuencia con la que se publica, la tasa de citación, entre otros muchos datos que nos puedan ayudar a evaluarla. Cuando una o más de estas herramientas nos muestran sugerencias de revistas para publicar, es importante visitar la página de internet de cada una de ellas y revisar algunos ejemplos de los artículos que están publicados, por ejemplo, en la Fig. 4.2 mostramos un artículo publicado en 2018. En esta revista es muy sencillo identificar la información más *relevante* de un artículo, por ejemplo, el nombre de la revista, el título del artículo, el nombre de los autores, la identificación del artículo, el tipo de artículo, así como el tipo de publicación.

Otras recomendaciones que sugerimos revisar son los *intereses del editor* de la revista, qué es importante en ese momento para el

editor, la publicación de artículos, artículos de revisión (*Reviews*) o la publicación de números especiales (*special issues*). También es importante revisar el interés del público que accede a las revistas en el momento que deseamos publicar.

Además de revisar los artículos que han sido más vistos o los que han sido más citados, también recomendamos observar cuáles artículos han sido más compartidos en las diferentes redes, tanto sociales como científicas. Esta información puede ser consultada directamente en la página digital de la revista.

Una recomendación más que hacemos a los autores es la suscripción a los eventos de las revistas de interés, particularmente de los números especiales. Al suscribirnos a las alertas de las revistas, automáticamente llegará a nuestro correo electrónico información relevante para estar al tanto de estas ediciones especiales. Con esta información a la mano, podemos seleccionar alguna revista en su número especial, ya que agilizan el tiempo de revisión y, por consiguiente, la publicación de nuestro artículo.

**Figura 4.2.** Ejemplo de artículo publicado en 2018 donde se ubican: a) la identificación del artículo, b) el nombre de la revista, c) tipo de artículo, d) tipo de publicación, e) título del artículo y f) nombre de los autores

**A** Manzanarez-Ozuna *et al.* *Theoretical Biology and Medical Modelling* (2018) 15:24  
<https://doi.org/10.1186/s12976-018-0095-8>

**B** Theoretical Biology and Medical Modelling

**C** RESEARCH **D** Open Access

**E** Model based on GA and DNN for prediction of mRNA-Smad7 expression regulated by miRNAs in breast cancer

**F** Edgar Manzanarez-Ozuna<sup>1</sup>, Dora-Luz Flores<sup>1</sup> , Everardo Gutiérrez-López<sup>1</sup>, David Cervantes<sup>1</sup> and Patricia Juárez<sup>2</sup>

**Abstract**

**Background:** The Smad7 protein is negative regulator of the TGF- $\beta$  signaling pathway, which is upregulated in patients with breast cancer. miRNAs regulate proteins expressions by arresting or degrading the mRNAs. The purpose of this work is to identify a miRNAs profile that regulates the expression of the mRNA coding for Smad7 in breast cancer using the data from patients with breast cancer obtained from the Cancer Genome Atlas Project.

**Methods:** We develop an automatic search method based on genetic algorithms to find a predictive model based on deep neural networks (DNN) which fit the set of biological data and apply the Olden algorithm to identify the relative importance of each miRNAs.

**Results:** A computational model of non-linear regression is shown, based on deep neural networks that predict the regulation given by the miRNA target transcripts mRNA coding for Smad7 protein in patients with breast cancer, with  $R^2$  of 0.99 is shown and MSE of 0.00001. In addition, the model is validated with the results *in vivo* and *in vitro* experiments reported in the literature. The set of miRNAs hsa-mir-146a, hsa-mir-93, hsa-mir-375, hsa-mir-205, hsa-mir-15a, hsa-mir-21, hsa-mir-20a, hsa-mir-503, hsa-mir-29c, hsa-mir-497, hsa-mir-107, hsa-mir-125a, hsa-mir-200c, hsa-mir-212, hsa-mir-429, hsa-mir-34a, hsa-let-7c, hsa-mir-92b, hsa-mir-33a, hsa-mir-15b, hsa-mir-224, hsa-mir-185 and hsa-mir-10b integrate a profile that critically regulates the expression of the mRNA coding for Smad7 in breast cancer.

**Conclusions:** We developed a genetic algorithm to select best features as DNN inputs (miRNAs). The genetic algorithm also builds the best DNN architecture by optimizing the parameters. Although the confirmation of the results by laboratory experiments has not occurred, the results allow suggesting that miRNAs profile could be used as biomarkers or targets in targeted therapies.

## 4.1 Indicadores de calidad

En esta sección vamos a explicar algunos de los indicadores de calidad que toman en cuenta las revistas, los cuales son:

1. Factor de impacto
2. CiteScore
3. Immediacy index
4. Eigenfactor score
5. Article influence score
6. *H-index*
7. Cuartiles (Q)
8. Índices de visibilidad

*El factor de impacto* es uno de los indicadores de calidad que más se conocen y es ampliamente utilizado y aceptado. El factor de impacto es una métrica basada en el número total anual de citas de la revista dividido entre el número de artículos publicados en los dos (o cinco) años anteriores. Es una métrica para la calidad de las revistas donde, cuanto mayor es el número, mejor es la calidad.

El *citescore* es una medida que refleja el número medio anual de citas de artículos recientes publicados en esa revista. Este indicador forma parte de una lista de ocho indicadores complementarios, los cuales son: *CiteScore*, *CiteScore Tracker*, *CiteScore Percentile*, *CiteScore Quartiles*, *CiteScore Rank*, *Citation Count*, *Document Count* y *Percentage Cited*.

*Immediacy index*. Este indicador es la velocidad con la que un artículo es citado, es decir, qué tan rápido un artículo recién publicado en alguna revista llega al público para que éste sea citado por otros autores. Por lo anterior, este indicador nos va a decir qué tan rápido se mueve la información de los artículos en la revista.

*Eigenfactor score*. Este indicador nos ofrece información de cuánta gente está leyendo el artículo. Uno de los lugares donde se puede observar esta información, por ejemplo, son las redes sociales como Twitter®, Facebook®, Instagram®, entre otras. Otras herramientas que podemos utilizar para medir cuántas veces se descargan, cuántas veces se lee, cuántas veces se comparte, etc., permiten ver el impacto que está teniendo nuestro artículo una vez que se publica.

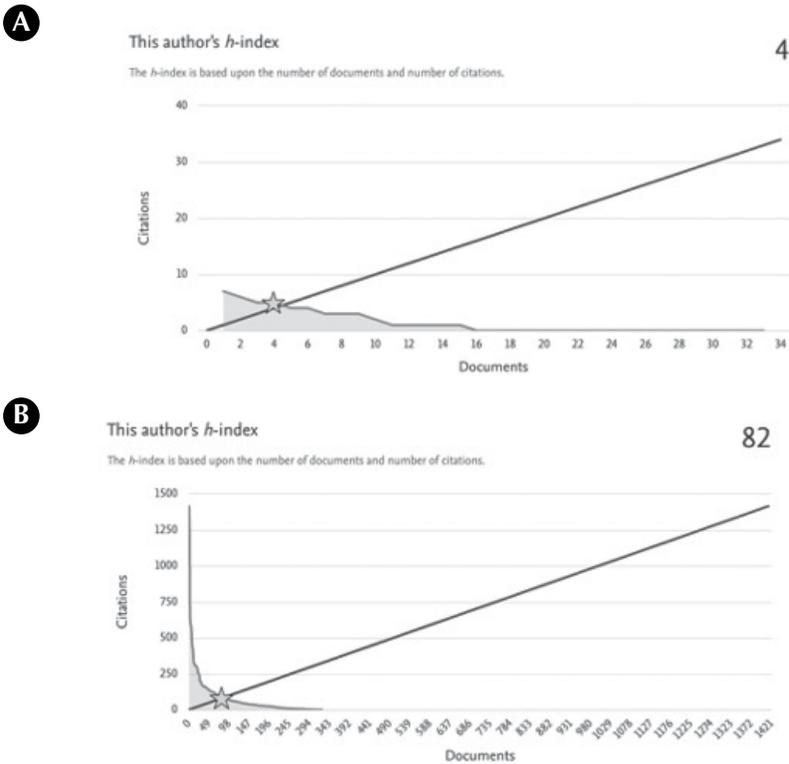
*Article influence score*. Qué tanta influencia tiene un artículo en el mercado, ya sea en el público en general o en el público científico. Éste y otros indicadores de calidad los podemos consultar en la iniciativa DORA, *The Declaration on Research Assessment* (<https://sfdora.org/>).

*Índice h (h-index)*. Este indicador nos muestra el número de artículos publicados por un investigador o por una revista y cuántos otros artículos o cuántos otros autores citan este artículo o artículos. Se calcula a partir de la lista ordenada (en orden descendente) de las publicaciones, por el número de citas recibidas, enumerándolas para identificar el punto en el que el

número de orden coincide con el número de citas recibidas por una publicación.

En la Fig. 4.3 observamos dos gráficas tomadas de Scopus® donde: a) corresponde a un investigador que tiene, a la fecha, 34 trabajos publicados, pero solo cuatro de ellos tienen al menos cuatro citas, por lo que su índice h es de cuatro; en b) se observa un índice h de 82, con lo que podemos decir que, de los 1,421 artículos publicados, al menos 82 tienen 82 citas, por lo tanto, su índice h es de 82.

**Figura 4.3.** Ejemplos de dos autores con diferentes índices h tomados de Scopus®



**Cuartiles (Q).** Es un indicador que nos sirve para evaluar la importancia relativa de una revista dentro del total de revistas de una

misma área. Es decir, este indicador es una medida del lugar de una revista en relación con todas las de su área. Si se divide en cuatro partes iguales un listado de revistas ordenadas de mayor a menor factor de impacto, cada una de estas partes será un cuartil. En el primer cuartil se encuentran las revistas que tienen mayor factor de impacto y en el cuarto cuartil se encontrarán las revistas con menor factor de impacto.

*Índices de visibilidad.* El prestigio de cualquier revista se considera por cuántos servicios de indexación cubre esa revista. El índice de citas o indexación es una lista de artículos citados que va acompañada de la lista de artículos que cita. Para llevar a cabo lo anterior, estos índices utilizan el identificador de objeto digital (DOI, por sus siglas en inglés), el cual es un identificador único para cada artículo. Algunos índices importantes son los que listamos a continuación <sup>[4]</sup>:

- Scientific citation index (WoS)
- Scopus
- Indian Citation Index
- Scielo
- Google Scholar

De manera general, debemos tomar en cuenta la facilidad con la que podemos encontrar los indicadores de calidad antes mencionados. Si la revista no muestra de manera sencilla y rápida al menos el factor de impacto, entonces debemos ponerlo en la balanza al momento de seleccionar esa revista, ya que esto podría significar dificultad en el proceso para someter un artículo, así como para obtener alguna respuesta.

## 4.2 Cómo preparar el artículo

Primeramente, debemos tomar en cuenta algunos códigos de conducta que algunas revistas recomiendan, incluso nos piden expresamente que aceptemos, por ejemplo:

1. No someter el mismo artículo a diferentes revistas al mismo tiempo.

2. No hacer plagio de ningún artículo completo ni de secciones.
3. No manipular figuras ni datos de alguna publicación.
4. No discutir resultados que no se hayan obtenido dentro de la experimentación.
5. No hacer uso excesivo de autocitación, es decir, no hacer citas de nuestras propias publicaciones previas.
6. El no revelar conflicto de interés cuando existe también es un problema del código de conducta.
7. Tener comportamiento profesional con personal de apoyo de la revista.

Dados los múltiples casos que se han suscitado en este tema y con el afán de minimizarlos o dar una respuesta homologada en caso de que se presenten, ahora existe el *Committee on Publication Ethics* (COPE), el cual promueve diez *buenas prácticas* para evitar *problemas éticos* al momento de publicar en alguna revista. Estas buenas prácticas las podemos encontrar en la liga <https://publicationethics.org/core-practices>.

#### *Información para autores*

Una vez que elegimos la revista donde vamos a enviar nuestro artículo, el primer paso que debemos cuidar muy bien es la revisión de la información o *guía para autores*. Regularmente, las revistas ofrecen herramientas de apoyo para darle formato al manuscrito indicando, por ejemplo, la resolución de las figuras, el formato de éstas (png, pdf, eps, etc.), el editor de texto que se debe utilizar para la redacción del manuscrito (Word, LaTeX, etc.), el estilo y formato de referencias (APA, IEEE, Vancouver, entre otros), el uso de material complementario, entre muchos otros requisitos. Otras revistas no solicitan a los autores que utilicen plantillas, simplemente piden que sea texto simple y que en archivos diferentes se incluyan las figuras y tablas. Otras revistas piden de manera explícita enviar una carta de presentación (*cover letter*), entre otros requisitos.

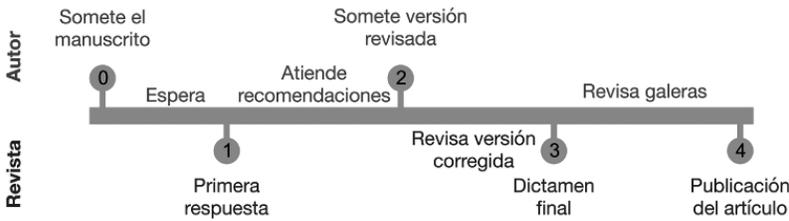
Debemos indicar también si el artículo fue *financiado* por algún proyecto de investigación o alguna otra fuente, regularmente hay una forma de escribir de qué manera fue completa-

mente apoyado (o parcialmente apoyado) con algún recurso, el número de la beca, etc.

Algunas revistas nos solicitan sugerencias de *revisores* de una lista que la propia revista proporciona, otras revistas solicitan que se sugieran revisores internacionales para que sean considerados, pero no necesariamente invitarán a todos los que se sugieren. Sin embargo, es un requisito que debemos cumplir al momento de someter un artículo para su revisión. Otras revistas piden que, además de posibles revisores, incluyamos una lista de revisores con posibles conflictos de interés para que nuestro artículo no se les envíe a ellos para revisión.

Por todo lo anterior, es muy importante que revisemos con detenimiento la información o guía para autores, dado que cada revista, o en general, cada editorial solicita requisitos distintos y, en caso de no atenderlos, podría ser motivo de un rechazo automático del artículo. Por otro lado, es importante que nos involucremos en la *línea del tiempo* del proceso de publicación de nuestro artículo (veamos la Fig. 4.4). El tiempo cero indica el momento en el que sometimos el artículo por primera vez, después viene el tiempo en el que se nos dio la primera respuesta. Esta primera respuesta puede ser una aceptación tal cual se sometió nuestro artículo o un rechazo o una aceptación condicionada, por ejemplo: aceptado con revisiones mayores, aceptado con revisiones menores, entre otros. Si fue aceptado bajo alguna condición, el siguiente paso en la línea del tiempo será *atender las recomendaciones* que nos están dando los revisores y esperar a que nos den una segunda respuesta. En ocasiones la revista nos proporciona un *tiempo límite* para atender las recomendaciones; sin embargo, se puede extender ese tiempo debido al número de recomendaciones que nos están pidiendo y es válido hacer esa *solicitud de extensión* para atenderlas de manera completa. Una vez que atendimos las recomendaciones, viene un tercer momento en la línea del tiempo que es cuando se emite otra respuesta o *dictamen final*; no obstante, no termina ahí el proceso, sino que aún falta hacer la publicación final con la última versión del artículo.

**Figura 4.4.** La línea del tiempo general para la publicación de un artículo



Algunas revistas publican los artículos sin haberle asignado un número y un volumen; solo con el DOI es suficiente, ya que se puede citar. Esto puede ser una ventaja porque, a partir de ese momento, ya es visible nuestro artículo y, por lo tanto, puede ser citado. El último momento en el proceso de publicación es la asignación de los datos de identificación del artículo y esto puede llegar a demorar semanas, incluso meses.

#### *Sistemas de envío*

Algunos de los sistemas de envío que utilizan las revistas son los que mostramos a continuación. Algunos de ellos son muy sencillos e intuitivos, mientras que otros son un poco más difíciles de utilizar. Sin embargo, cada vez se están unificando más para que el autor no tenga mayor problema a la hora de someter un artículo. Algunos ejemplos de sistemas de envío son:

- Editorial Manager®
- ScholarOne®
- eJournalPress®
- Evise®
- OJS®

En los sistemas de envío es común que nos soliciten el registro ORCID (<https://orcid.org/>), el cual es un código alfanumérico que identifica a un *autor de manera única* (*Open Researcher and Contributor ID*). Otra solicitud que nos hacen consiste en que, si estamos de acuerdo con el intercambio de información con otros sistemas de indexación, entonces incorporan un software antiplagio como

el iThenticate (<https://www.ithenticate.com/>). Otro punto que toman en cuenta es la administración del proceso de *licenciamiento*, es decir, cesión de derechos o *Creative Common*, las tarifas de acceso abierto (*Open Access*) o cuando se requiera hacer un pago para la publicación, también estos sistemas de envío lo hacen.

Estos sistemas de envío también trabajan con Publons (<https://publons.com/about/home/>), una herramienta digital gratuita que proporciona a los autores y revisores la creación de su propio perfil. Además, apoya a las organizaciones a gestionar la *reputación* de las *investigaciones* y, asimismo, gestiona el trabajo de revisión en la comunicación científica. También, transfiere la información de artículos y sus comentarios a otros sistemas de envío, a lo cual se le llama *Cascade Partners*.

De igual modo, importante saber que el tiempo que en un principio planeamos para someter un artículo tal vez sea mayor. Este inconveniente podría ser menor si hacemos un análisis exhaustivo de la revista, un *análisis profundo* de la información para los autores y de los sistemas de envío, así como también de la información que nos van a solicitar antes de someterlo. Otro punto importante a considerar es la revisión de todas las *tablas y figuras* que incluimos en el texto principal para determinar si son *esenciales*. Es decir, valdría la pena preguntarnos si es posible que algunas figuras o tablas puedan estar en material complementario. Esto podría ayudarnos porque algunas revistas limitan el número de páginas del manuscrito original, incluso limitan el número de palabras del título y/o resumen. También aquí podemos incluir si desarrollamos algoritmos de acceso libre, los cuales podrían enviarse a un *repositorio de código* para que, posteriormente, sean utilizados por otros autores y se repliquen los experimentos que reportamos en el manuscrito. Un ejemplo de estos repositorios es el *GitHub* (<https://github.com/>).

Algunas revistas solicitan que confirmemos de manera *explícita* lo siguiente:

- ¿Usted ha enviado este artículo solo a esta revista?
- ¿Todos los autores han contribuido a este trabajo?
- ¿Es un trabajo original, no plagiado?
- ¿Tiene todos los permisos para incorporar las figuras?

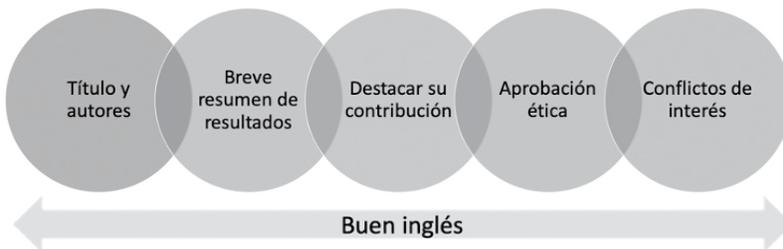
En algunos sistemas de envío podemos ver un borrador de lo que estamos mandando como documento final y ahí podemos corroborar si existe algún error. De ser así, podemos hacer modificaciones antes de enviar la versión final para su revisión.

### *Cartas de presentación*

Algunas revistas requieren de manera obligatoria una carta de presentación (cover letter) que debemos enviar al editor de la revista. Para esto, es necesario revisar si existen lineamientos para enviar dicha carta de presentación.

En un principio, lo que recomendamos es que se incluyan al menos los primeros *tres rubros* que se muestran en la Fig. 4.5, es decir, que contenga el título del artículo y la lista de autores, un breve resumen de los resultados (no el resumen del artículo como tal) donde incluyamos los resultados principales y además destaquemos la contribución de nuestra investigación. Además, algunas revistas indican que en la carta de presentación debemos incluir la aprobación ética con algún texto explícito y también, que señalemos que no hay conflicto de interés al momento de publicar esa información.

**Figura 4.5.** Rubros que se recomienda incluya la carta de presentación (cover letter) enviada al editor de la revista



Como podemos observar en la Fig. 4.5, esta carta de presentación debe tener un *inglés impecable*, es decir, no debemos incurrir en alguna falta de ortografía, dado que esto puede ser motivo suficiente para rechazar el artículo sin siquiera haber sido evaluado. Por lo tanto, es muy importante tomar en cuenta el nivel de inglés

con el que se redacta esta carta de presentación. Una recomendación es enviar para su revisión el manuscrito y la carta de presentación con un *especialista* del idioma inglés. Algunas editoriales también ofrecen este servicio antes de ser sometidos los artículos a alguna de sus revistas; estos servicios siempre tienen un costo.

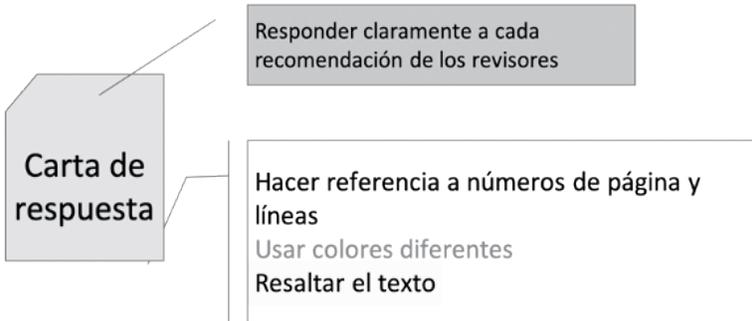
En el tema de *conflictos de interés*, es importante que los hagamos *explícitos* de manera personal o institucional, es decir, si de manera personal uno de los autores pertenece a un grupo de defensa o tuvo financiamiento por alguna institución ajena a la que pertenece, si se generan patentes de esta investigación o regalías, etc. Todo se tiene que hacer explícito. También, si no se le da crédito a la institución donde llevamos a cabo los experimentos, probablemente habrá un conflicto de interés y, después de publicado el artículo, la institución puede reclamar esos derechos, lo cual puede causar un problema aun cuando ya se haya publicado el artículo.

### 4.3 Cómo responder a la revisión de un artículo

Una vez que tenemos el artículo aceptado con algunas recomendaciones, es importante entonces escribir una *carta de respuesta*. Esta carta debe dar respuesta de una manera clara y ordenada a cada uno de los comentarios y/o sugerencias de los revisores, incluyendo los comentarios en donde no se haya solicitado algún cambio. Sugerimos que al inicio de cada comentario se *agradezca* por las recomendaciones emitidas.

De manera concreta, podemos incluir una referencia al número de página o número de línea donde atendimos tal o cual recomendación. Otra posibilidad es usar colores diferentes de letras para indicar el lugar en el que atendimos el cambio de algún revisor. Una tercera opción es que resaltemos el texto con un color distinto al texto original; estas recomendaciones las podemos observar en la Fig. 4.6.

**Figura 4.6.** Elementos que debe contener una carta de respuesta a los revisores para atender las recomendaciones



Algunas revistas nos indican cómo redactar la carta de respuesta, por ejemplo, utilizar un color distinto para el comentario del revisor y otro color diferente para nuestra respuesta, incluir la línea donde se atendió en el documento final, entre otros. Sin embargo, es muy importante que nuestra carta de respuesta sea lo más *clara* y *explícita* posible para que, al momento en que el revisor compare de qué manera atendimos los comentarios o recomendaciones, se puedan ver reflejadas de manera muy sencilla en la versión revisada del artículo.

En la Fig. 4.7 mostramos dos ejemplos de cómo dar respuesta a algunas de las preguntas o recomendaciones de los revisores. Como observamos en la figura, en algunas de ellas no necesariamente debemos acceder a todos los cambios que nos señalen los revisores. Si no estamos de acuerdo con la recomendación que hacen, debemos *justificar* muy bien la razón por la cual no estamos de acuerdo. Tenemos que tomar en cuenta que los revisores que verifican si atendimos las recomendaciones no necesariamente son los mismos revisores que hicieron la primera evaluación del artículo. De ese modo, nuevamente recomendamos que la carta de respuesta sea lo más sencilla de interpretar para que los revisores identifiquen los cambios en el manuscrito de una manera rápida.

**Figura 4.7.** Ejemplo de una sección de carta de respuesta en donde se incluyen dos recomendaciones y dos respuestas

**Point 6:** Fig. 1; Is this figure essential?

**Response 6:** Fig. 1 is needed to quickly notice the closeness or distance of similarity between the protein or nucleotide sequences of *H. medicinalis* innexins and human connexins. Fig. 1 shows which sequences might be the closest and indicates the first step to follow to find if they are functionally similar.

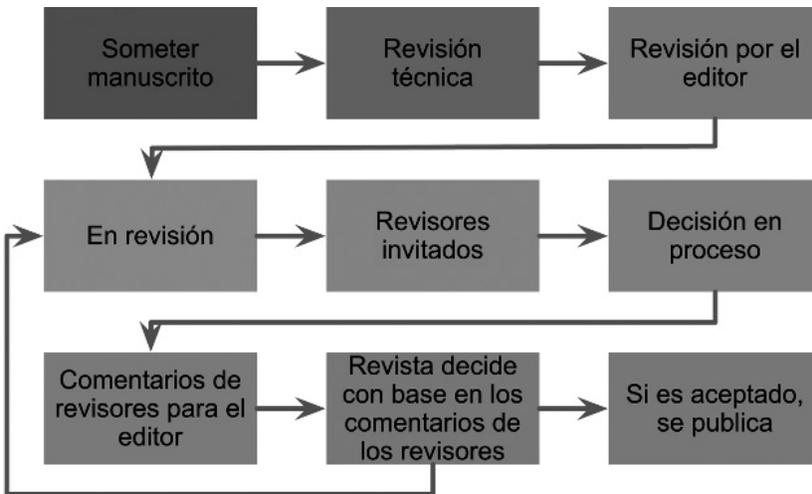
**Point 7:** Fig. 2; Left is A? Right is B?

**Response 7:** Yes. We used A) and B) to label the left and right side of Fig. 2, respectively.

Aquí radica también un punto importante al momento en que demos respuesta en la primera revisión o segunda revisión de nuestro artículo. En la medida en que el revisor pueda observar de qué manera *atendimos* las recomendaciones o justificamos en lo que no estuvimos de acuerdo, nos va a dar una *respuesta*.

Como resumen, podemos observar el diagrama de la Fig. 4.8, donde mostramos de manera concisa el momento en que sometimos el artículo, pasando por una revisión técnica de *formato*. Después pasa a revisión por el *editor*, por lo que probablemente el editor nos solicite cambios antes de mandarse a los revisores. Posteriormente, pasa a un proceso de revisión justamente con los *revisores*. La revista decide con base en los comentarios y decisiones de los revisores y el editor un *primer dictamen*. Este dictamen puede ser rechazado o aceptado con condiciones; si fuera este último caso, entonces se *reinicia* el ciclo para atender esas recomendaciones y vuelve a ser revisado hasta que el artículo sea *aceptado*. Una vez aceptado nuestro artículo, la revista también lleva un tiempo en el que se hace la prueba de galeras, hasta que, finalmente, es publicado. Es aquí donde concluimos este proceso para la publicación exitosa de un artículo en una revista indexada.

**Figura 4.8.** Resumen del proceso de una publicación exitosa



## Tips

Uno de los errores más comunes es enviar nuestro trabajo a una revista *predadora*. Estas revistas simplemente publican trabajos sin llevar a cabo una revisión con rigor científico, pues su fin es obtener recursos económicos. Las páginas donde podemos consultar para evitar este tipo de revistas son:

- <https://thinkchecksubmit.org/>
- <https://predatoryjournals.com/journals/>
- <https://web.archive.org/web/20170111172309/https://scholarlyoa.com/individual-journals/>

En la Tabla 4.1. mostramos algunos otros errores comunes, así como también las recomendaciones o posibles soluciones para asegurar una publicación exitosa.

**Tabla 4.1.** Errores comunes y sus posibles soluciones que ayudan a una publicación exitosa

| <b>Error común</b>  | <b>Posible solución</b>   |
|---|---|
| No revisar a detalle las recomendaciones o guías a los autores.         | Dedicar tiempo suficiente para revisar la información para autores y hacer un resumen o tabla de requerimientos de una forma concreta para dar seguimiento puntual a cada recomendación.  |
| No enviar carta de presentación al editor con la información requerida. | Buscar si en la información para los autores se indica que es requisito la carta de presentación, así como también la información mínima que debe contener.   |
| El manuscrito no tiene un buen nivel del idioma inglés.                 | Revisar si la revista ofrece servicio de edición o revisión del idioma inglés, o bien, acercarse con algún colega para hacer dicha revisión.  |
| Incluir revisores que no son del área de la revista.                    | Elegir revisores de la lista que provee la revista. Si no existe esa lista, entonces podemos recomendar a los autores de correspondencia de algunos artículos ya publicados en la misma revista que tengan en común el área de investigación con referencia al artículo que estamos sometiendo. |

## Referencias

- [1] Butt NS, Malik AA, Shahbaz MQ. Bibliometric Analysis of Statistics Journals Indexed in Web of Science Under Emerging Source Citation Index. SAGE Open. 2021; 11(1).
- [2] Collazo-Reyes F. Growth of the number of indexed journals of Latin America and the Caribbean: the effect on the impact of each country. Scientometrics. 2014 Jan 1; 98(1):197-209.
- [3] Balhara YP. Indexed journal: What does it mean. Lung India. 2012 Apr 1; 29(2):193.
- [4] Dhammi, I. K., & Haq, R. U. (2016). What is indexing. Indian journal of orthopaedics,50(2), 115–116. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.177579>

## Capítulo 5

### Originalidad vs. plagio

Rafael Eliecer González Landaeta



## Introducción

La escritura de un artículo científico es la forma que tiene un investigador para expresar una determinada idea, método o análisis que ayude a resolver un problema. Si bien es cierto que podemos considerarlo una cuestión de estilo, en los capítulos anteriores hemos presentado una serie de recomendaciones para que la presentación de la propuesta del investigador sea clara, objetiva y reproducible. No obstante, más allá de las cuestiones de forma y fondo involucradas en la redacción de un artículo científico, existe un componente conductual que involucra aspectos morales y éticos. La propuesta presentada en un artículo científico debe ser propia del autor y sus colaboradores, producto del método científico aplicado para resolver un problema. En este capítulo abordaremos el concepto de originalidad para entender que, en el ámbito científico, la originalidad no necesariamente implica un nuevo descubrimiento. Describiremos algunas prácticas que se consideran como malas conductas científicas, entre ellas el plagio, para que el lector conozca el problema ético que esto representa. Definiremos los tipos de plagio más frecuentes, las causas que llevan a un investigador a cometer este tipo de actos, sus consecuencias y algunos consejos para evitar el plagio. Abordaremos también aquellos casos donde se incurra en errores “honestos”, los cuales se dan por desconocimiento del investigador acerca de lo que es y no es correcto al utilizar o reutilizar información de otros trabajos publicados.

### 5.1 Originalidad y plagio

#### *Originalidad*

La originalidad puede llegar a ser una palabra de difícil definición, ya que puede referirse a una obra o creación en sí o al concepto de que una idea es novedosa. Lipszyc define a la originalidad de una obra como la expresión propia de un autor,<sup>[1]</sup> es decir, que contiene rasgos distintivos del mismo. No obstante, desde el punto de vista de la investigación científica, podemos decir que la originalidad

radica en la aportación al estado del arte dentro de una disciplina o área de investigación. En pocas palabras, la originalidad recae en las ideas, no en las palabras. En este último contexto es necesario identificar qué entendemos por conocimiento nuevo, ya que una idea puede ser original desde su origen, o bien, puede derivar de algún trabajo, obra o análisis preexistente. Aunque la aportación de un trabajo es valorada por pares, la originalidad en el mundo científico se considera un aspecto difícil de medir.<sup>[2]</sup>

Comúnmente, interpretamos el conocimiento nuevo como un descubrimiento; sin embargo, en diversas disciplinas se ha delimitado el alcance de dicho concepto. Para que el lector tenga una idea (en términos generales) de lo que puede abarcar el conocimiento nuevo, en la Fig. 5.1. presentamos algunos ejemplos considerados por la Universidad de Sidney para que sus trabajos de tesis de grado cumplan con el requisito de originalidad.

**Figura 5.1.** Actividades científicas que pueden generar conocimiento nuevo, según La Universidad de Sidney<sup>[3]</sup>



## Plagio

La definición de plagio implica apropiarnos de algo que no nos pertenece, es decir, un robo o un secuestro. Desde el punto de vista académico, se entiende el plagio como el “robo de ideas, textos, métodos, mecanismos, diseños y, en general, todo aquello que puede ser considerado como propiedad intelectual académica ajena”.<sup>[4]</sup>

Desde el contexto de una publicación científica, la Asociación Mundial de Editores de Revistas Médicas define al plagio como: “el uso de ideas o palabras publicadas o no publicadas (u otra propiedad intelectual) de otros sin atribución o permiso, y presentarlas como nuevas y originales en lugar de derivadas de una fuente existente”.<sup>[5]</sup>

Ambas definiciones nos advierten que el plagio, en el mundo académico y científico, tiene un solo fin: engañar. Este engaño puede ser intencional o no; cualquiera que sea el caso, afecta a los derechos morales y patrimoniales de los autores.<sup>[6]</sup>

La Oficina de Integridad Científica (ORI, por sus siglas en inglés) nos deja bien claro que el plagio es un robo o apropiación indebida de la propiedad intelectual.<sup>[7]</sup> Esta última se divide en derechos de autor, que comprende obras literarias, artísticas, musicales, entre otras, y en propiedad industrial, la cual incluye invenciones, patentes y marcas.<sup>[8,9]</sup> Respecto a los derechos de autor, vale la pena poner en contexto qué sucede cuando firmamos la cesión de derechos (*copyright*) de autor de una revista para poder publicar nuestro trabajo. Hay que tener claro que, aunque presentemos un trabajo original, el material (texto, figuras, tablas imágenes, etc.) que se publica en dicho trabajo, ya no nos pertenece. Por tanto, si pretendemos distribuir ese material entre colegas o pares, si deseamos reutilizar el material en alguna otra publicación o, incluso, autorizar a otro colega la difusión de ese material, debemos tener la autorización correspondiente. En pocas palabras, los derechos de autor protegen a la obra, no a la idea.<sup>[10]</sup>

Existe una errónea concepción acerca del hecho de que podemos hacer uso ilimitado del material presentado en un determinado trabajo. Sin embargo, como se presentará más adelante, aun siendo autores de dicho material, si lo usamos en otro trabajo sin

mencionar la fuente original, estaríamos incurriendo en un acto de deshonestidad y mala conducta científica conocido como auto-plagio. Debemos entender entonces que es posible quebrantar la cesión de derechos de autor sin necesidad de que se incurra en un plagio,<sup>[11]</sup> ya que podemos extraer poca o gran parte de un trabajo sin la autorización para hacerlo, pero reconociendo la contribución del autor original.

## 5.2 Mala conducta científica

La mala conducta científica es un problema que existe en los diferentes estratos del mundo académico y científico, donde se han visto involucrados desde estudiantes hasta grandes corporaciones. La finalidad puede ir desde aprobar una asignatura, hasta obtener grandes beneficios económicos. Según la ORI, la mala conducta científica no sólo involucra el plagio, sino que también abarca la falsificación y la fabricación de datos, conceptos o ideas, bien sea al realizar o revisar un trabajo o al informar los resultados de una investigación.<sup>[12]</sup> Es decir, esto involucra a autores, revisores, editores y público en general, donde cada uno tiene una determinada cuota de responsabilidad ética en el uso de la información publicada. La fabricación implica la invención de datos o resultados, mientras que la falsificación se refiere a la manipulación o alteración de datos o resultados que realmente no reflejan el trabajo realizado durante una investigación.

A diferencia del plagio, el cual puede ser intencional o no, la fabricación y la falsificación sí se consideran ambas un acto deliberado e intencional. Ambos son difíciles de detectar porque requiere de la reproducción parcial o total de los experimentos o el análisis de todos los datos para validar la información presentada en un trabajo falsificado o fabricado. Este tipo de conductas no sólo degradan la confianza que tienen las personas hacia la actividad científica, sino que también conlleva una inversión de recursos humanos y económicos para poder detectarlas.

En la Tabla 5.1 se presenta una traducción libre de algunas formas de mala conducta científica presentadas por Mojon-Azzi

y Mojon.<sup>[13]</sup> Podemos ver que este tipo de prácticas ocurren desde la formación de un científico hasta incluso después de que un trabajo ha sido publicado. La Tabla 5.1, no involucra los errores honestos o diferencia de opiniones en la interpretación de datos,<sup>[12]</sup> y esto se debe a que estas actividades no se consideran como mala conducta científica.

**Tabla 5.1.** Formas de mala conducta en los diferentes procesos que involucran una investigación. Extraído de la información presentada en <sup>[13]</sup>

| Proceso/Etapa   | Formas de mala conducta científica   |
|---|--|
| Durante la formación de un científico.                                    | Plagio de ideas, datos o manuscritos de otros compañeros.                      |
| Durante la aplicación para un empleo en un instituto o en un laboratorio. | Llenar una aplicación con datos falsos.  |
| Durante el desarrollo de una idea de investigación.                       | Plagio de ideas.   |
| Durante aplicaciones para becas.  | Declaraciones falsas acerca del estudio y del uso de los recursos solicitados. |
| Durante la recolección de datos.  | Fabricación, falsificación o rechazo selectivo de datos.                       |
|   | Plagio de resultados.  |
| Durante el análisis estadístico.  | Uso erróneo de métodos estadísticos de forma intencional.                      |
| Durante la interpretación de datos.                                       | Interpretación distorsionada de los resultados de forma intencional.           |
| Durante la escritura del manuscrito. <sup>1</sup>                         | Plagio de artículos.   |
|   | Autoría fantasma.  |
|   | Orden injusto en la lista de autores.  |
|   | Falta de citas de trabajos de otros científicos.                               |
|   | Técnica Salami.  |
|   | Publicación duplicada.   |
| Durante el proceso editorial.   | Falsificación de hechos en una revisión.                                       |
|   | Retraso deliberado de la revisión.   |
|   | Forjar o fabricar el reporte de un revisor.                                    |
|   | Mentir al autor sobre el proceso de revisión.                                  |
| Después de la publicación.  | Omisión intencional de una fe de errata o retractación.                        |

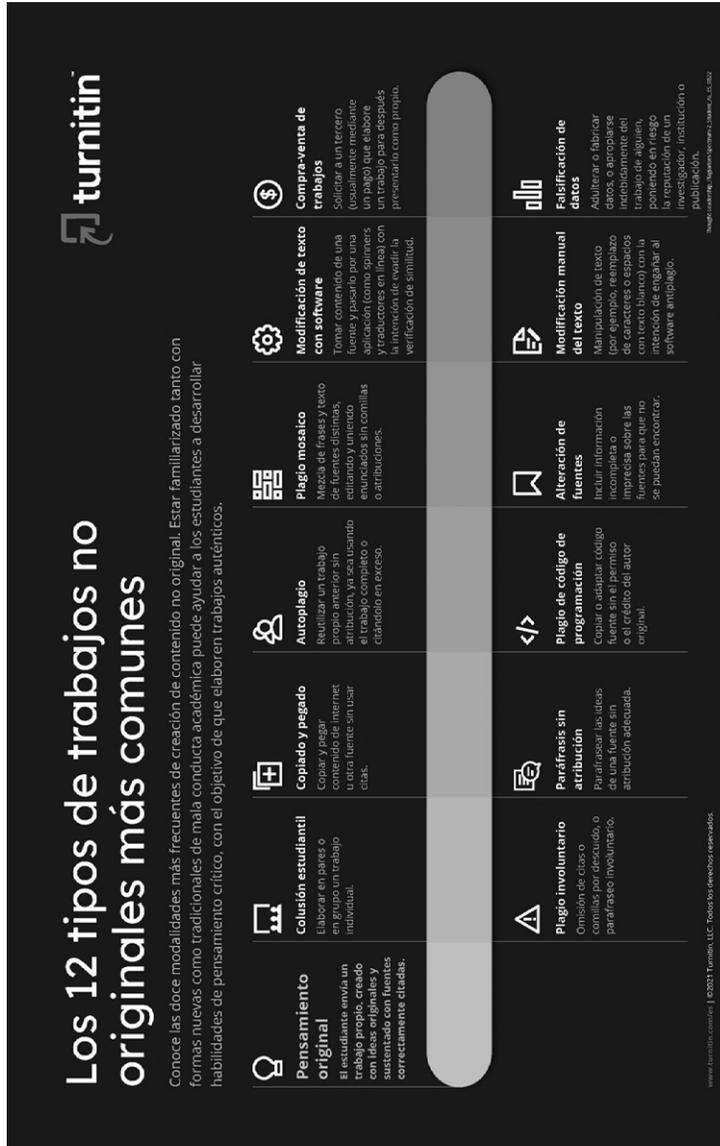
1 Este punto lo estaremos describiendo detalladamente en las siguientes secciones.

### 5.3 Tipos de plagio

Existen diferentes formas de hacer plagio, ya que es posible plagiar textos, figuras, datos, métodos, etc., pero también ideas. Diversos autores presentan distintas clasificaciones que permiten conocer el espectro que puede abarcar esta práctica poco ética. Podemos clasificar los tipos de plagio según la forma, el método y el propósito, tal y como los presenta Soto.<sup>[6]</sup> Becerra, clasifica al plagio concentrándolo en los dos grados definidos por Lipszyc: el burdo o servil y el inteligente.<sup>[1,10]</sup> El primero es muy sencillo de detectar gracias a las herramientas de análisis de similitud que existen actualmente en Internet, por lo que este tipo de plagio es poco frecuente. El plagio inteligente es más difícil de detectar, ya que el plagiario invierte el tiempo suficiente para preservar la idea original, pero usando otras palabras, evadiendo así el alcance de las herramientas de análisis de similitud.

Turnitin, el cual es un servicio de prevención de plagio en internet, ha clasificado 12 tipos de plagio y los ha concentrado en algo llamado Espectro del Plagio (ver Fig. 5.2), el cual fue creado a partir de la información obtenida de una encuesta hecha a más de 900 instructores de educación secundaria y educación superior a nivel mundial.<sup>[14]</sup> No obstante, en este capítulo presentamos un compendio de los tipos de plagio señalados por Becerra y Hernández,<sup>[4, 10]</sup> los cuales suelen ser, en algunos casos, los más recurrentes.

Figura 5.2. Infografía que muestra los 12 de tipos de trabajos no originales más frecuentes. Fuente: Turnitin [14]



El *plagio total* es un tipo de plagio que se puede considerar burdo, puesto que consiste en hacer una copia fiel y exacta de todo un trabajo, donde prácticamente la única diferencia es que el nombre del (los) autor(es) es cambiado por el nombre del (los) plagiario(s). Gracias a las herramientas de análisis de similitud que existen, este tipo de plagio es poco frecuente en la actividad científica hoy en día. No obstante, es una práctica habitual en los estudiantes debido a diversos motivos que van desde la comodidad, hasta el hecho de que el estudiante sabe que el profesor no va a leer el trabajo<sup>[9]</sup> y mucho menos va a tomarse el tiempo en hacer un análisis de similitud para detectar el plagio cometido. Este tipo de plagio también se conoce como *Verbatim*, palabra por palabra, plagio directo, clonación<sup>[14]</sup> y se considera meramente intencional.

Otro tipo de plagio burdo, pero no tan exagerado como el anterior, es el *plagio parcial*. También conocido como Ctrl+C,<sup>[14]</sup> es cuando copiamos una cantidad significativa de fragmentos exactos del texto de un trabajo, incluso tablas y figuras,<sup>[15]</sup> para incorporarlos como propios sin darle crédito al autor del trabajo original. En el caso de las figuras y tablas, a veces este tipo de plagio ocurre por desconocimiento sobre el correcto uso de las citas, convirtiéndose en un error “honesto”, aunque esto no nos exime de culpa. Sin embargo, en el caso del uso indebido de los fragmentos de textos, sí se considera una prueba flagrante del propósito, pues cuando el plagiario reconoce su incapacidad para expresar una idea, recurre a la apropiación indebida de textos ajenos. De igual forma que en el plagio total, el uso de herramientas de análisis de similitud permite detectar este tipo de plagio. Cuando un trabajo se somete a este tipo de análisis y arroja un elevado porcentaje de similitud con otras fuentes, es una razón suficiente para considerar que el trabajo carece de originalidad. La Fig. 5.3. muestra el ejemplo de un informe de originalidad de un determinado texto hecho por la herramienta Turnitin. Podemos ver que el informe arroja información acerca del índice de similitud y las fuentes que se analizaron con sus respectivos porcentajes de coincidencia. Es importante notar que este tipo de herramientas no nos indican si hubo un plagio o no, o bien, qué tipo de plagio se encontró en el documento. Dicho diagnóstico queda a discreción de la persona o ente evaluador.

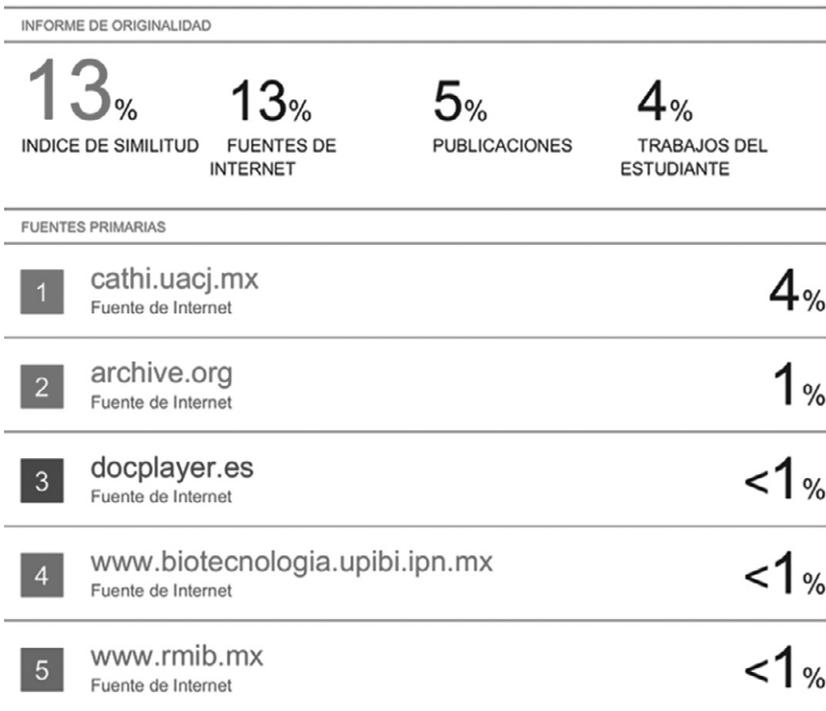
Ahora, presentemos un ejemplo de *plagio parcial* para que el lector tenga una idea de lo que hemos mostrado en esta sección. A partir de la siguiente idea original, un *plagio parcial* sería:

- Idea original: En un sensor electromagnético, la fuerza electromagnética es la interacción entre el campo producido en un inductor debido al flujo de corriente y el campo magnético producido por los imanes. Depende del amortiguamiento electromagnético y de la velocidad. Para extraer la máxima cantidad de potencia eléctrica se debe maximizar dicho amortiguamiento.
- Plagio: En un sensor electromagnético, la fuerza electromagnética es la interacción entre el campo producido en un inductor debido al flujo de corriente y el campo magnético producido por los imanes.

En el ejemplo anterior, no hemos usado comillas ni hemos citado la fuente original de la idea, por lo que hemos incurrido, deliberadamente o no, en un *plagio parcial*.

Para evitar publicar trabajos carentes de originalidad, muchas revistas nacionales e internacionales, incluyendo la Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica (RMIB), realizan un análisis de similitud (como el que presentamos en la Fig. 5.3.) de los trabajos sometidos. Esto se hace antes de que el Editor en Jefe delegue el trabajo a un Editor Asociado para comenzar con el proceso de revisión por pares.

**Figura 5.3.** Informe de originalidad arrojado por la herramienta Turnitin sobre un determinado documento



Cuando un autor de manera consciente desea robarse la idea de otro y eludir el alcance de las herramientas de análisis de similitud, recurre a un plagio más elaborado, conocido como *plagio vía paráfrasis*. En este caso, el plagiario usa y rebusca palabras totalmente distintas a la del texto de origen mediante el uso de sinónimos o parafraseando, pero preservando la idea original sin darle el crédito al trabajo de donde se obtuvo dicha idea. Este tipo de plagio también se le conoce como *plagio inteligente* o *Buscar-Reemplazar*.<sup>[14]</sup> Aunque en algunos casos el plagiario se toma el tiempo para elaborar su artimaña con el fin de no ser descubierto, también puede darse el caso de que la paráfrasis sea involuntaria. Es por eso que este tipo de plagio puede ser intencional o no y es muy difícil de detectar. Un ejemplo de este tipo de plagio sería:

- *Idea original*: La recolección de energía aprovecha la energía disponible en el ambiente para convertirla en energía eléctrica mediante distintos métodos y así poder usarla como fuente de alimentación de sistemas electrónicos.
- *Plagio*: Existen diferentes formas de producir energía eléctrica para alimentar a diversos circuitos a partir de la energía ambiental. A esto se le conoce como recolección de energía.

En el ejemplo anterior, hemos presentado la misma idea, pero usando solo un 16 % de las 30 palabras de la idea original. En un texto más grande, probablemente un sistema de detección de similitud nos dé un informe con un porcentaje menor, eludiendo así cualquier sospecha de plagio.

En el mundo académico y científico existe una carrera continua para salir airosos en las distintas evaluaciones a las cuales es sometido un docente y/o investigador. Este tipo de evaluaciones toman en cuenta actividades docentes, tutorías y formación de recursos humanos, gestión académica y producción científica, y afectan directamente en la percepción económica del individuo, sea desde el punto de vista de un estímulo económico personal, o bien, desde el punto de vista del financiamiento para un determinado proyecto.

Ser autor de un artículo científico, además de ser un gran logro para cualquier científico, también implica una gran responsabilidad de la información que se publica. Existen diversos criterios para que una persona pueda ser incluida en la lista de autores de un trabajo científico. Si una persona aparece como autor de un trabajo sin cumplir esos criterios, se estaría incurriendo en una falta de ética y en una mala conducta científica. En ese sentido, Hernández y Becerra definen dos tipos de plagio: el *plagio de autoría* <sup>[4]</sup> y la *coautoría ficticia*.<sup>[10]</sup> El primero es “cuando un autor se atribuye como propia una obra que no lo es o cuando se atribuye como único autor de una obra creada por varios”; el segundo es cuando un autor es incluido en la lista de autores sin haber hecho ninguna contribución al trabajo. En algunos países, la coautoría ficticia o autoría injustificada es más común que el plagio de autoría.<sup>[16]</sup>

Dominico define un tipo de plagio conocido como *plagio en colaboración*. Este plagio se da en dos facetas: la primera consiste

en que una de las partes se adueña de toda la obra sin el consentimiento expreso del resto de los participantes; la segunda consiste en que una de las partes hace una nueva difusión del trabajo usurpando la paternidad de otro colaborador.<sup>[17]</sup> Estas prácticas son frecuentes en la dinámica entre algunos asesores y sus estudiantes,<sup>[16]</sup> donde el alumno realiza una gran contribución al trabajo para cumplir con los objetivos de su trabajo de grado y esto es aprovechado por el asesor para publicar un artículo sin darle el merecido reconocimiento al estudiante. A este tipo de plagio se le conoce también como *Autoría Fantasma*.<sup>[11]</sup>

Otro tipo de plagio que ha ganado mucho terreno en el mundo académico gracias a las herramientas que ofrece internet, es el plagio conocido como *Negro* o *Compraventa de trabajos*.<sup>[14]</sup> Este plagio consiste en pagar una suma de dinero por un trabajo hecho por otra persona; el autor de la obra le vende el trabajo a un “cliente” para que éste funja como autor. Un ejemplo de esto es cuando un estudiante paga para que alguien más realice su trabajo académico o tesis de grado, fungiendo como autor el que paga por el trabajo. Esto ha hecho que se proliferen en Internet este tipo de servicios hecho por “profesionales” con el fin de que el plagio no sea reconocido por las herramientas de análisis de similitud.<sup>[11]</sup> Este tipo de malas conductas también existe en el mundo de las publicaciones científicas, donde autores ofrecen, por una importante suma de dinero, artículos que están casi aprobados en revistas de prestigio para que el pagador sea incluido en la lista de autores. El precio del artículo depende del impacto de la revista y de si el artículo es experimental o de meta análisis.<sup>[18]</sup>

El tipo de plagio que ha dado origen a opiniones encontradas entre investigadores de todo el mundo es el conocido como *autoplagio*, el cual está entre los diez casos de plagio más frecuentes.<sup>[19]</sup> La definición de *autoplagio* puede resultar un tanto controversial e incongruente, ya que estaríamos hablando de “robarse a uno mismo”. Si asumimos que el plagio también consiste en la presentación de una idea como original cuando realmente no lo es, no es descabellado pensar en la posibilidad de que uno o varios autores busquen aumentar su currículum incurriendo en la copia o duplicación de un material y presentarlo como si fuese inédito.<sup>[11]</sup>

Hay quienes consideran que este tipo *de prácticas* no es plagio, aunque sí hay una intención de engaño.<sup>[10]</sup>

Es normal realizar un trabajo a partir de los resultados de un trabajo anterior. Si dejamos evidencia sobre el aporte del nuevo trabajo a través de las citas correspondientes de trabajos previos propios (autocitación o citas tipo B), es obvio que no estamos incurriendo en un plagio. En cambio, cuando una información la hacemos pasar como una nueva aportación al estado del arte, estamos incurriendo en un problema que no es judicial, sino ético.<sup>[20]</sup>

Respecto a la autocitación, hay quienes aseguran que, aunque no se está incurriendo en un plagio, sí se considera una conducta poco ética que un trabajo presente una cantidad exagerada de autocitas,<sup>[21]</sup> ya que hay autores que utilizan estas prácticas para intentar aumentar su índice H. También está el hecho de que hay revisores que les piden a los autores que citen una determinada referencia (donde el revisor es el autor) con el mismo propósito. En el caso de las revistas, hay algunas que buscan aumentar su factor de impacto, pidiendo a los autores que citen trabajos publicados previamente en dicha revista, lo cual se considera también algo poco ético.<sup>[21]</sup> Dicho esto, es importante dejar claro que la autocitación no es un acto punible ni implica directamente una mala conducta, siempre y cuando la inclusión de dicha cita aporte significativamente a la solución del problema que deseamos resolver.

El *autoplagio* tiene dos vertientes: la *publicación redundante* y la *publicación duplicada*.<sup>[4]</sup> La primera es cuando presentamos un nuevo texto para ideas ya publicadas y agregamos material no publicado, pero poco relevante; la segunda es cuando presentamos el mismo trabajo en publicaciones distintas sin el consentimiento de las partes implicadas en el trabajo, ya sea coautores, instituciones, editoriales, etc. Obviamente, si este tipo de plagio tiene el propósito de engañar, se considera poco ético. Ahora bien, existen algunas situaciones descritas por Samuelson, citado por Spinak, que justifican el uso de trabajos publicados previamente,<sup>[19]</sup> las cuales son:

- Podemos usar un trabajo previo que sirva de base para una nueva contribución.
- Cuando escribimos la misma información, pero para otro público.

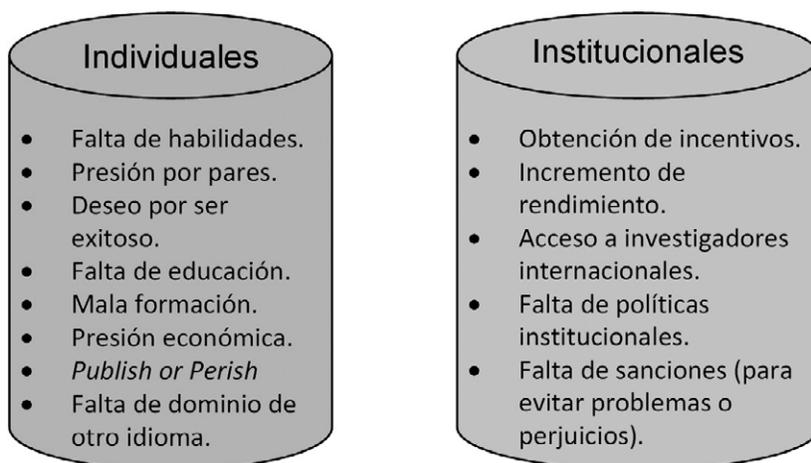
- Cuando deseamos explicar un nuevo argumento o presentar una nueva evidencia.
- Cuando la explicación en la primera publicación es tan clara que no es necesario cambiarla en una segunda publicación.

Otro tipo de *autoplagio* es la *Técnica Salami*. Ésta se basa en publicar por partes o “pedazos” los resultados de una investigación; dicho de otra forma, consiste en sacar varios artículos a partir de uno solo y publicarlos en distintas revistas. Aunque algunos consideran que esta práctica puede no ser un *autoplagio*, sí se considera poco ética,<sup>[19]</sup> ya que es importante destacar la responsabilidad que tenemos como investigadores en aportar información que tenga efectos relevantes en la sociedad. Si bien es cierto que algunos investigadores utilizan esta técnica para aumentar su currículum, otros investigadores también coinciden en que dividir una investigación en varias publicaciones puede mermar la relevancia de una determinada investigación.<sup>[22]</sup>

#### 5.4 Causas del plagio académico o científico

Podemos decir que las causas del plagio se dividen en causas individuales y causas institucionales. Entre las causas individuales, existe un componente importante relacionado con la educación y la formación de cada individuo. Esto es, desde la falta de habilidades para generar ideas o simplemente para llevar a cabo una investigación, hasta presiones económicas. En relación con las causas institucionales, podemos destacar, en términos generales, la necesidad de conseguir fondos económicos. En la Fig. 5.4 presentamos un compendio de las diferentes causas que llevan a un individuo o institución a cometer plagio. Respecto a las causas individuales, algunas pueden ser no intencionales, pero nunca justificables. Invitamos al lector a revisar las referencias<sup>[4, 15, 16, 23]</sup> para profundizar un poco más en este tema.

**Figura 5.4.** Algunas causas individuales e institucionales que conllevan a cometer plagio académico o científico



## 5.5 Consecuencias del plagio científico

A partir de lo que hemos definido y descrito hasta ahora, es evidente que el plagio constituye un daño moral, económico, académico, científico y social. Las consecuencias del plagio se pueden describir desde el punto de vista del efecto sobre el plagiado y sobre el castigo al plagiario, pero también sobre la credibilidad de una investigación.

Cuando el plagio se hace de forma intencional, es obvio que el objetivo, aparte de engañar, es hacerle un daño al autor de un trabajo, pues al omitir la fuente original, el plagiario busca usurpar sus ideas, su contribución y su esfuerzo. Esto afecta directamente a los derechos morales y patrimoniales de los autores, donde el primero se refiere al reconocimiento que tiene el autor por su trabajo y el segundo considera las regalías o beneficios económicos que un autor puede obtener de su obra.<sup>[24]</sup> En el caso de México, La Ley Federal de Derechos de Autor no considera al plagio como un delito, de hecho, esa palabra ni siquiera figura en el contenido de dicha ley, haciendo que este tipo de prácticas queden impunes. En el artículo 229, numeral 10 de dicha ley, se considera una

infracción que atenta contra los Derechos de Autor, lo siguiente: “Publicar una obra, estando autorizado para ello, sin mencionar en los ejemplares de ella el nombre del autor, traductor, compilador, adaptador o arreglista”.<sup>[24]</sup> Queda claro, pues, que se está protegiendo a la obra, no a la idea. En ese sentido, podemos decir que el plagio académico o científico no está contemplado, por lo que habría que apelar a la integridad ética del individuo para reducir la frecuencia de este tipo de conductas, pero lamentablemente esto no sucede. Existen algunos países que sí contemplan el plagio como un delito, entre ellos España, donde las sanciones sí pueden ser de carácter penal.<sup>[6]</sup>

El plagio les causa un gran daño a las publicaciones científicas, pues se está poniendo en entredicho la veracidad de una información. Por ejemplo, las réplicas, que son muy comunes en investigaciones médicas, sirven para garantizar la transparencia de las publicaciones científicas, pero debido al aumento de casos de plagio, también han servido para dejar en evidencia informaciones engañosas.<sup>[25]</sup>

Cuando una persona comete un plagio, éste puede ser descubierto durante el proceso editorial o una vez que ya ha sido publicado el trabajo; en ambos casos, es sancionable. Por mencionar un ejemplo, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, por sus siglas en inglés) considera al plagio un acto antiético y punible, por lo que se ejercen acciones correctivas según el nivel de plagio cometido. Dichas acciones pueden ir desde incluir una notificación de violación de los principios éticos en la base de datos del plagiario, hasta prohibirle que vuelva a publicar o incluso ser revisor en cualquier revista de la IEEE.<sup>[26]</sup> Cuando se da ese caso, los trabajos previamente publicados por el plagiario pierden toda credibilidad ante la comunidad científica. Esto no sólo afecta al individuo, sino que ocasiona un detrimento al grupo de investigación al cual pertenece y a la institución o centro donde trabaja, lo que puede conllevar a sanciones laborales, económicas y judiciales, según las políticas internas de la institución.

## 5.6 ¿Cómo evitar el plagio?

Cuando se habla de plagio intencional, es importante educar al individuo desde su formación académica para reducir la recurrencia de este tipo de conductas. Son muchas las instituciones académicas que dedican tiempo a formar éticamente a sus estudiantes para que no incurran en prácticas deshonestas; no obstante, es mayor el número de instituciones que no incorporan este tipo de formación en sus planes de estudios. Esto también da origen al plagio no intencional, pues muchos jóvenes investigadores desconocen el uso correcto de los métodos para evitar un plagio.

Se recomienda leer las instrucciones a los autores que ofrecen las publicaciones en relación a las citas y referencias, de tal forma que no se omita ninguna información que ponga en duda la procedencia del trabajo original. Una vez que el autor termine de escribir su trabajo, es recomendable que utilice alguna herramienta de análisis de similitud disponible en Internet para verificar si no se está incurriendo en algún tipo de plagio, sobre todo en el plagio de texto.

En caso de que un autor crea que ha usado de forma no intencional una idea o texto sin la referencia correspondiente, se recomienda escribirle una carta al editor de la revista para avisarle.<sup>[27]</sup> Para evitar la coautoría ficticia o el plagio en colaboración, conviene seguir las recomendaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE, por sus siglas en inglés) acerca de los criterios que debemos tomar en cuenta para considerar a un individuo como autor de un trabajo. Dichas recomendaciones son:<sup>[28]</sup>

- Contribuir de manera sustancial a la concepción o diseño del trabajo o a la adquisición, análisis o interpretación de los datos del trabajo.
- Redactar el trabajo o revisarlo críticamente en busca de contenido intelectual importante.
- Tener un rol activo en la aprobación de la versión final a publicar.
- Ser responsable de todos los aspectos del trabajo para garantizar que las cuestiones relacionadas con la precisión o integridad de cualquier parte del trabajo se investiguen y resuelvan de manera adecuada.

## Tips

A continuación, presentamos algunas recomendaciones hechas por Roig<sup>[29]</sup> para evitar algunos de los plagios más frecuentes, de tal forma que el lector las conozca y así evite incurrir en actos antiéticos e ilícitos.

1. Siempre debemos agradecer la contribución de otros en nuestro trabajo.
2. Cuando usemos un texto “palabra por palabra” de otra fuente, debemos colocar entre comillas y citar el trabajo de donde proviene dicho texto para así evitar el plagio parcial.
3. Podemos parafrasear o resumir el trabajo de otros autores usando nuestras propias palabras siempre dando crédito al trabajo original, de lo contrario estaríamos incurriendo en un plagio tipo paráfrasis.
4. Cuando parafraseemos, no debemos distorsionar la idea original.
5. Si tenemos duda de si un concepto es de conocimiento común, debemos colocar la cita correspondiente.
6. Si podemos presentar los resultados de un trabajo complejo en una sola publicación de forma cohesiva, es mejor hacerlo. Debemos evitar dividir o seccionar estos resultados en diferentes publicaciones.
7. Cuando publicamos un trabajo con información (datos, conclusiones, etc.) previamente publicadas, debemos indicarle al editor y a los lectores la procedencia de dicha información.
8. Debemos evitar el reuso o reciclado de texto. En caso de que lo usemos, debemos advertir al editor y a los lectores acerca de la reutilización del texto.
9. Evitemos citas extensas de aspectos claves de trabajos o libros para no incurrir en una violación a los derechos de autor.
10. Debemos establecer un mínimo de novedad respecto a trabajos previos, de tal forma que el trabajo nuevo represente al menos un 70% del total del nuevo trabajo.

## Referencias

- [1] D. Lipszyc, *Derecho de autor y derechos conexos*: Cerlalc, 2017.
- [2] S. Shibayama and J. Wang, "Measuring originality in science," *Scientometrics*, vol. 122, pp. 409-427, 2020.
- [3] The University of Sidney. *Research skills for HDR students: Originality*. Disponible en: <https://www.sydney.edu.au/students/hdr-research-skills/originality.html>.
- [4] M. Hernández Islas, "El plagio académico en la investigación científica. Consideraciones desde la óptica del investigador de alto nivel," *Perfiles educativos*, pp. 120135, 2016.
- [5] World Association of Medical Editors. *Recommendations on Publication Ethics Policies for Medical Journals*. Disponible en: <https://wame.org/recommendations-on-publication-ethics-policies-for-medical-journals>.
- [6] A. Soto Rodríguez, "El plagio y su impacto a nivel académico y profesional," *E-Ciencias de la Información*, pp. 1-13, 2012.
- [7] The Office of Research Integrity. *Policy on Plagiarism*. Disponible en: <https://ori.hhs.gov/ori-policy-plagiarism>
- [8] Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. *¿Qué es la propiedad intelectual?*. Disponible en: <https://www.wipo.int/about-ip/es/>.
- [9] J. d. J. Cortes Vera, "Hacia universidades libres de plagio académico. Un llamado a la acción participativa," *Instituto de Ciencias Sociales y Administración*, 2019.
- [10] M. Becerra Ramírez, "El trabajo académico, plagio y derechos de autor," *Dispraxis*, México, DF, Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, pp.147-171, 2012.
- [11] M. F. Abad-García, "El plagio y las revistas depredadoras como amenaza a la integridad científica," *Anales de Pediatría*, pp. 57, 2019.
- [12] The Office of Research Integrity. *Definition of Research Misconduct*. Disponible en: <https://ori.hhs.gov/definition-research-misconduct>.
- [13] S. M. Mojon-Azzi and D. S. Mojon, "Scientific misconduct: from salami slicing to data fabrication," *Ophthalmologica*, pp. 1-3, 2004.
- [14] Turnitin, Disponible en: <https://www.turnitin.com/es/infographics/prevencion-de-plagio>.
- [15] Y. B. Roka, "Plagiarism: Types, Causes and How to Avoid This World-wide Problem," *Nepal Journal of Neuroscience*, pp. 2-6, 2017.
- [16] C. D. Pérez-Tejada and R. Macías-Ordoñez, "'El que no transa no avanza': La ciencia mexicana en el espejo," *El papel de la ética en la investigación científica y la educación superior*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, pp. 219-243, 2004.

- [17] Y. M. Dominico, “El Plagio a la Luz de la Educación Virtual y de las Normas de Derecho de Autor en México: Consideraciones desde la Perspectiva Docente,” *Propiedad Intelectual*, pp. 128-148, 2015.
- [18] C. Seife, “For Sale: “Your Name Here” in a Prestigious Science.” *Scientific American*, pp. 1-4, 2014.
- [19] E. Spinak, “Ética editorial y el problema del autoplagio,” *SciELO en Perspectiva*, 2013.
- [20] R. Ramírez Bacca and H. D. Jimenez Patiño, “Plagio y “auto-plagio”. Una reflexión,” *HiSTOReLo. Revista de Historia Regional y Local*, 2016.
- [21] C. García, “La autocitación como un conflicto ético en medicina,” *Revista chilena de radiología*, vol. 26, pp. 2-5, 2020.
- [22] T. A. Collyer, “Salami slicing helps careers but harms science,” *Nature human behaviour*, pp. 1005-1006, 2019.
- [23] P. Abbasi, J. Yoosefi-Lebni, A. Jalali, A. Ziapour, and P. Nouri, “Causes of the plagiarism: A grounded theory study,” *Nursing Ethics*, pp. 282-296, 2021.
- [24] *Ley Federal del Derecho de Autor*, 2020.
- [25] C. Baldock, P. S. Basran, and H. Zaidi, “An increase in retractions of research publications is an issue for Medical Physics,” *Medical Physics*, pp. 927-930, 2021.
- [26] IEEE, “The Publication Services and Products Board Operations Manual,” 2020.
- [27] N. Das and M. Panjabi, “Plagiarism: Why is it such a big issue for medical writers?,” *Perspectives in Clinical Research*, vol. 2, p. 67, 2011.
- [28] International Committee of Medical Journal Editors. *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals*. Disponible en: <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>.
- [29] M. Roig, “Avoiding plagiarism, self-plagiarism, and other questionable writing practices: A guide to ethical writing,” ed, 2006.



## Capítulo 6

### Tipos de publicaciones

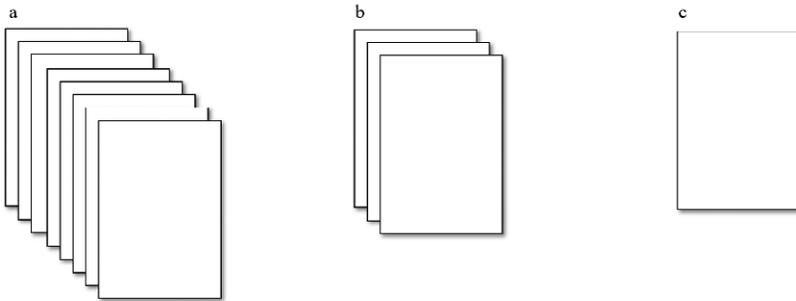
Christian Chapa González



## Introducción

Existen diversos tipos de publicaciones científicas. En este apartado abordaremos una descripción de los tipos más comunes. La gran mayoría de los artículos indexados tendrán el tipo de publicación de un artículo de revista. Este es el tipo de publicación más común y puede encontrarse con alguno de estos nombres en inglés: *Journal Article*, *Research Article*, *Original Contribution*, los cuales se describen en los capítulos anteriores. En este capítulo describiremos las publicaciones siguientes: artículos de revisión, notas técnicas, comunicaciones cortas, cartas y editoriales. Por lo tanto, el propósito de este capítulo es comprender las principales diferencias entre dichas publicaciones, por ejemplo, la extensión o número de páginas (Fig. 6.1). Recopilaremos algunos ejemplos sobre las políticas de algunas editoriales de renombre que abordan las características de estos tipos de publicaciones.

**Figura 6.1.** La extensión del artículo normalmente varía según el tipo de publicación. En este ejemplo podemos ver: a) Artículo de revisión; b) Nota técnica y c) Carta del Editor



### 6.1 Artículos de Revisión

Los artículos de revisión son leídos principalmente por investigadores que buscan una introducción completa a un campo y además son muy citados. Proporcionan actualizaciones concisas y precisas sobre los últimos avances realizados en un área de investigación determinada, es decir, una perspectiva sobre el estado del campo

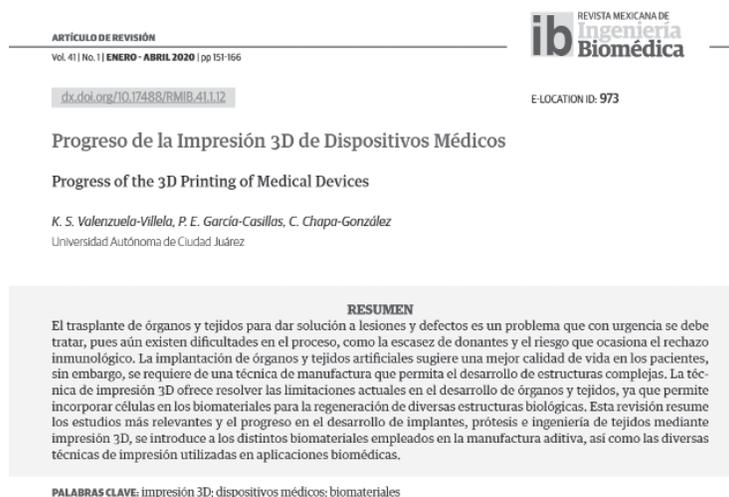
de estudio y hacia dónde se dirige. En los últimos años, los métodos para recuperar la información cuando se realiza una investigación de revisión han crecido y también han surgido herramientas para gestionar, clasificar y analizar la información que ayude a la toma de decisiones, sobre todo en las áreas médicas y sociales. Como consecuencia, el papel tradicional de las revisiones en el mapeo de la investigación y la consolidación del conocimiento existente se han complementado con una función instrumental o una metodología determinada a partir de la cual pueden clasificarse los tipos de revisión. Puede verse cómo en 2009 se describían 14 tipos de revisión,<sup>[1]</sup> mientras que en 2019 ya se hablaba de 48 tipos de revisión.<sup>[2]</sup> Inicialmente, las revisiones se clasificaban en dos grandes grupos: “Reseñas de literatura (narrativa)” y “Revisión Sistemática”. El modelo de “Revisión Sistemática” ha influenciado e impactado otras formas de revisión de literatura en el sentido de que se requieren procedimientos explícitos en la descripción de los métodos que faciliten la reproducibilidad de los resultados. Un artículo de revisión consiste en un análisis de la literatura en varios niveles de exhaustividad y amplitud, así como también puede incluir preguntas y resultados de investigación.

Un artículo de revisión surge a partir del análisis de información publicada. Para elaborar nuestro artículo de revisión es aconsejable que no describamos o resumamos una pieza de literatura tras otra, pues es una mala señal que cada párrafo comience con el nombre de un investigador. En lugar de eso, planteemos una pregunta de investigación que deberemos responder con la búsqueda o descubrimiento de información. Tenemos que recopilar información bajo criterios de inclusión y exclusión declarados explícitamente para, posteriormente, realizar un análisis de dicha información.

Es bastante útil hacer una revisión rápida de la literatura para encontrar palabras clave (*keywords*) que los autores están empleando consistentemente en el tema. La ubicación de la sección de los artículos donde se enlistan las palabras clave varía entre editoriales. Deberemos elegir aquellas palabras clave que estén estrechamente relacionadas con nuestra pregunta de investigación o con las variables de las cuales estudiaremos nuestra relación. Recordemos que una palabra clave es uno o más términos

que se refieren inequívocamente a un concepto. Si la palabra clave tiene más de dos términos, lo colocamos entre comillas, por ejemplo: “ingeniería biomédica”, “impresión 3D”, “procesamiento de señales”. En los sistemas de recuperación de información o buscadores de las páginas de Internet dentro de las revistas, las comillas solicitan que las palabras se busquen como una frase en el orden exacto en que las escribieron. Por ejemplo, al buscar publicaciones sobre cáncer de mama (*breast cancer*), el uso de las comillas buscará la frase exactamente como aparece, es decir, “breast cancer”. Por otro lado, las *keywords* o palabras clave se enlistan sin comillas en las publicaciones que las contienen.

**Figura 6.2.** Carátula de un artículo publicado en la Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica. Las Palabras Clave se enlistan justo debajo del Resumen. Tomado de [3]



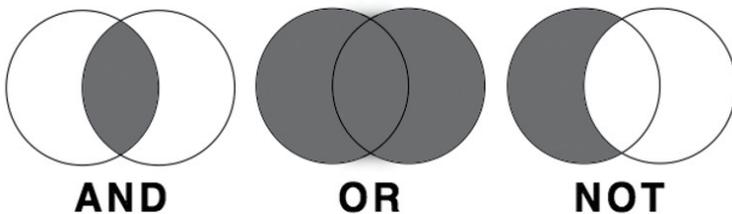
Una vez establecida la pregunta de investigación y las palabras clave, podemos emplear los operadores booleanos *AND*, *OR* y *NOT* (Fig. 6.2.) para afinar los resultados de nuestra búsqueda de información.

- *AND*: Este operador limita nuestra búsqueda. Entre dos palabras clave, da como resultado una búsqueda de publicaciones que contienen ambas palabras. Por ejemplo, la búsqueda booleana “Ingeniería AND Biomédica” recuperará todas las

publicaciones que contengan ambas palabras. La falta del operador entre palabras con comillas se interpreta como un solo término de búsqueda y recuperará la información que contenga *Ingeniería Biomédica* como un solo término.

- **OR:** Un operador OR amplía nuestra búsqueda. Cuando empleamos el operador OR entre dos términos de búsqueda, devolverá cualquier publicación que contenga al menos uno de los términos de búsqueda. Por ejemplo, la búsqueda booleana “Ingeniería OR Biomédica” recuperará publicaciones que contengan cualquiera de las dos palabras.
- **NOT:** Un operador NOT excluye las publicaciones que contienen el término de búsqueda. El uso del operador NOT excluirá cualquier publicación que tenga la palabra clave que sigue al operador. Por ejemplo, la búsqueda booleana “Ingeniería NOT Biomédica” recuperará todas las publicaciones que contengan la palabra “Ingeniería” en ellas, a menos que también presenten la palabra “Biomédica”.

**Figura 6.3.** Función de los operadores booleanos



A continuación, desarrollaremos un ejemplo para realizar un tipo de investigación que conduce hacia un tipo de artículo de revisión: la sistemática. Supongamos que en nuestro trabajo de investigación se descubre que hay pruebas limitadas que comparan la efectividad entre los analgésicos para adultos con infección por COVID-19 como atención complementaria para aliviar los síntomas. En nuestra revisión rápida de información se ha descubierto que en la atención primaria de varios países, los medicamentos analgésicos como el paracetamol, fármacos anti-inflamatorios no esteroideos, inhibidores de COX-2, opioides, se prescriben con frecuencia. Por lo anterior, nos hemos planteado realizar una revisión sistemática

y metaanálisis con el objetivo de determinar el efecto analgésico sobre la función y el rango relativo de un solo curso de un medicamento analgésico o una combinación de estos medicamentos para personas con infección por COVID-19. Entonces se ha planteado la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué medicamento o combinación de medicamentos es más eficaz para reducir el dolor y más seguro para los adultos con infección por COVID-19?

Es bien sabido que la búsqueda de información confiable es una actividad que consume bastante tiempo. Por ello, para buscar información relacionada con el tema, es necesario establecer una estrategia que permita dirigir la búsqueda. Por ejemplo, en una tabla se pueden introducir hasta términos de búsqueda relacionados con nuestra pregunta de investigación. Algunos motores de búsqueda limitan esta cantidad de términos incluyendo sinónimos o antónimos de un término en la misma lista. Es preferible que los términos de búsqueda estén en el idioma inglés; éstos son los principales *keywords*.

| Palabra clave ( <i>keyword</i> ) |                |
|----------------------------------|----------------|
| 1                                | COVID-19       |
| 2                                | analgesic      |
| 3                                | “primary care” |

Enseguida colocaremos en otra tabla una lista de sinónimos o términos que se relacionen intrínsecamente con cada término de búsqueda; en este caso, enlistaremos los tres indicados anteriormente con otros cuatro que refuerzan la búsqueda.

**Tabla 6.2.** Tabla de términos comunes agrupados

|            |                 |                |
|------------|-----------------|----------------|
| COVID-19   | analgesic       | “primary care” |
| SARS-CoV-2 | “pain reliever” | “health care”  |
|            |                 | “medical care” |

También podemos colocar en otra tabla términos que vayamos a excluir, por ejemplo, si para la palabra clave “*primary care*” quere-

mos excluir resultados relacionados con la atención médica primaria en el hogar, podemos escribir “home”.

De esta manera, los términos de búsqueda para encontrar artículos científicos sobre el tema quedarían: (COVID-19 OR SARS-CoV-2 OR Coronavirus) AND (analgesic OR “pain reliever”) AND (“primary care” OR “health care” OR “medical care”) NOT (home). La primera parte (COVID-19 OR SARS-CoV-2 OR Coronavirus) arrojará resultados de cualquier publicación que contenga alguno de los tres términos; la segunda parte, es decir, AND (analgesic OR “pain reliever”) es para recuperar resultados que contengan alguno de los dos términos en combinación con los tres primeros términos relacionados con la infección. La última parte, es decir, AND (“primary care” OR “health care” OR “medical care”) NOT (home) recuperará los resultados que contengan información de atención primaria excluyendo la del hogar.

Una vez que hemos realizado las búsquedas en los distintos repositorios de publicaciones académicas que estén a nuestro alcance como ScienceDirect, Springer, Web of Science (WOS), Wiley, Google Scholar, la RMIB, etc. y los resultados nos hayan sido arrojados, examinaremos los resultados, aplicaremos los criterios de inclusión y exclusión para identificar artículos potencialmente relevantes y, de esa manera, podamos equilibrar la especificidad y la sensibilidad. Si consideramos que los resultados de nuestra búsqueda no son relevantes o son demasiados, tal vez necesitemos revisar los criterios de inclusión y exclusión o términos de búsqueda. Del mismo modo, si los resultados de la búsqueda revelan un término de búsqueda que sería una adición útil a los términos de búsqueda existentes, tal vez debamos reconsiderar añadirlo a una nueva búsqueda sin dejar de tener en cuenta que algunos motores de búsqueda limitan la cantidad de keywords con booleanos.

Hasta este momento hemos recabado información de artículos científicos que abordan el tema. Son los resultados primarios de la revisión que nos permitirán establecer los fundamentos o antecedentes del estudio. Para continuar con la estrategia de búsqueda y selección de estudios, tenemos que recurrir a bases de datos como: CINAHL Database, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), Cortellis (Clarivate), ClinicalTrials.gov, Ovid MEDLINE,

*Embase, EU Clinical Trials Register, WHO International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP).*

Ahora estableceremos los criterios de elegibilidad para la inclusión o exclusión del resultado en la revisión:

#### *Criterios de inclusión*

1. El resultado es un ensayo aleatorio que proporciona al menos una comparación entre dos intervenciones de interés.
2. No hay restricciones en cuanto al idioma o país.
3. No hay restricciones del estado de la publicación. El estudio incluirá datos no publicados.
4. El resultado incluye datos de cualquier fase de ensayos clínicos.
5. El estudio aleatoriza a adultos con COVID-19, la cual es definida como una infección por SARSCoV-2 confirmada mediante tomografía computarizada de tórax o PCR, con o sin dolor asociado en el pecho.
6. La duración del dolor será categorizada: Agudo (menos de 2 semanas), subagudo (2 a 4 semanas) y crónico (más de 4 semanas).
7. Los participantes pueden haber firmado un consentimiento informado, ser voluntarios o no tener conocimiento de su participación en el ensayo.

#### *Criterios de exclusión*

1. Se excluyen los estudios en menores de edad legal en México.
2. Se excluyen estudios con datos de ensayos no controlados.
3. El resultado tiene una validez externa cuestionable.
4. El estudio arroja resultados limitados en la detección de efectos adversos.
5. El resultado proporciona información de medicamentos no analgésicos.
6. Se excluyen los entornos quirúrgicos y estudios intervencionistas o cuando el dolor es atribuible a una patología específica distinta a COVID-19 como: fracturas, infección, neoplasia, metástasis o enfermedad inflamatoria.

Inicialmente, el número de resultados arrojados puede ser abrumador; sin embargo, existen herramientas digitales que facilitan la colaboración entre pares para realizar el trabajo de revisión, pero que no abordaremos esto en este capítulo. En este punto debemos clasificar y depurar los registros, lo cual consiste en descartar aquellos resultados que contengan reportes de dudosa calidad, por ejemplo, aquellos reportados en revistas de las que se tenga sospecha de ser *depredadoras* o aquellos registros que sean de fuentes confiables, pero que no cumplen los criterios de inclusión. Enseguida, nos cercioraremos de que los registros no sean duplicados; recordemos que los reportes pueden encontrarse en distintos sitios. Al finalizar, tendremos el compendio de estudios que serán la base del análisis.

Es altamente recomendable que realicemos un *checklist* como el de PRISMA (*Preferred Reporting Items For Systematic Reviews and Meta-Analyses*).<sup>[4]</sup> PRISMA fue desarrollada por un grupo de 29 revisores, metodólogos, científicos y editores. Contiene una lista de verificación de elementos para incluir al ser informada una revisión sistemática o un metaanálisis.<sup>[5]</sup> Inclusive, algunas revistas especifican lo siguiente: *Systematic reviews should follow the PRISMA guidelines*. Al seguir estos lineamientos, podremos desarrollar el protocolo de revisión sistemática en el cual se describe el fundamento, la hipótesis y los métodos planificados de la revisión. Debemos prepararnos antes de iniciar una revisión y utilizar PRISMA como guía para llevarla a cabo. Tenemos que incluir en el documento una declaración como: “*This protocol follows the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) guidelines*”. Los protocolos detallados deben desarrollarse a priori, ponerse a disposición del público y registrarse como PROSPERO.

PROSPERO (*International Prospective Register of Systematic Reviews*), es una base internacional de datos de revisiones sistemáticas registradas de forma prospectiva en la atención sanitaria y social. Las características clave del protocolo de revisión se registran y mantienen como un registro permanente al que se le asigna un DOI que es citable. Cuando hayamos elaborado el protocolo de revisión sistemática, debemos registrarlo con el objetivo de evitar la duplicación no planificada y permitir la comparación

de los métodos de revisión con lo que se planificó en el protocolo. Es una buena idea revisar protocolos relacionados con el tema de investigación antes de dedicar tiempo a escribirlo para así evitar esfuerzos infructíferos. Tengamos en cuenta que PROSPERO acepta registros para revisiones sistemáticas, revisiones rápidas y revisiones generales (umbrella reviews), pero no acepta revisiones de alcance (scoping reviews), ni revisiones de literatura. Tenemos que indicar claramente en el protocolo que lo registramos en PROSPERO. Por ejemplo, Podemos incluir este texto: “this systematic review protocol was registered in the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) (register number XXX 00000000000)”.

Una vez registrado el protocolo y aplicada la estrategia de búsqueda teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, debemos tener presente la heterogeneidad entre los resultados de las publicaciones revisadas. Por ejemplo, es posible que en los artículos que revisemos encontremos diferencias en términos del instrumento y la escala empleada para medir el dolor, las comorbilidades de los participantes, la vía de administración y dosis, etc. y el posible sesgo de publicaciones en resultados negativos o no esperados derivado de que no todos los estudios realmente realizados hayan sido publicados. Si no recibimos respuesta en un plazo de 4 semanas, debemos comunicarnos con el autor de correspondencia de algún estudio en particular para solicitar datos faltantes, asumiendo que los datos serán “imposibles de obtener”. Por lo anterior, consideraremos emplear alguna herramienta para evaluar el riesgo de sesgo de los ensayos, por ejemplo: RoB 2: *A revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials*. El objetivo de esta herramienta es obtener información sobre las características del ensayo que son relevantes para el riesgo de sesgo. Para este fin se estructurarán una serie de preguntas acerca de los aspectos del diseño, la realización y la presentación de reportes de los ensayos. Según las respuestas se puede tener un riesgo de sesgo ‘bajo’ o ‘alto’, o bien, puede expresar ‘algunas preocupaciones’. Finalmente, debemos clasificar el efecto de todas las intervenciones sobre la intensidad del dolor utilizando un método para estimar las clasificaciones de los tratamientos. Recordemos recuperar los detalles de la pregunta de investigación para responderla usando

gráficos, estimaciones de efectos absolutos y relativos, clasificación de tratamientos e interpretación de los hallazgos.

Antes de dedicar tiempo a escribir un artículo de revisión sistemática, hay que asegurarnos de que la revista se encuentra recibiendo este tipo de trabajos. Generalmente, por políticas de algunas revistas, los artículos de revisión de una disciplina en particular son recibidos después de que los autores hayan sido invitados a enviar nuestro trabajo. Sin embargo, otras revistas reciben artículos de revisión cuando convocan a algún número especial o permanente, siempre y cuando el trabajo ofrezca nuevas perspectivas sobre el tema, señale un área para futuras investigaciones o represente un aporte como una hipótesis o un modelo, identificación de brechas en la investigación. Incluso, existen revistas dedicadas exclusivamente a publicar artículos de revisión.

Teniendo en cuenta que no todas las revistas aceptan artículos de revisión sin previa invitación, es aconsejable que revisemos el sitio web de la revista para conocer las políticas respecto a los artículos de revisión. Podremos encontrar diversas políticas acerca de este tipo de trabajos como las que a continuación se ejemplifican:

*Ejemplos de políticas de revistas respecto a los artículos de revisión*

La siguiente información fue extraída de los sitios de internet de las respectivas revistas, consulte el sitio para conocer los detalles o actualizaciones en las políticas. Revistas que aceptan trabajo de revisión por convocatoria:

*Revista mexicana de Ingeniería Biomédica.* Un artículo de revisión es un estudio detallado, selectivo y crítico que examina la literatura publicada y la coloca en una determinada perspectiva. Nuestro principal objetivo es identificar qué se sabe sobre el tema, qué se ha investigado, conocer los avances más destacados que ha tenido en un período de tiempo en específico y qué aspectos quedan por desconocer.

*Call for papers(2019)* para recibir artículos de revisión en diversas áreas: Iodetección utilizando nanomateriales y sistemas de micro / nanoestructura, interfaz cerebro-computadora, impresión 3D en el cuidado de la salud, cosecha de energía y sistemas portátiles en el cuidado de la salud, biomateriales,

diagnóstico asistido por computadora (CADx) en imágenes médicas y, finalmente, ingeniería clínica.

*Systematic Reviews (BMC Springer Nature)*: Las revisiones sistemáticas abarcan todos los aspectos del diseño, la realización y el informe de las revisiones sistemáticas. La revista publica productos de revisión sistemática de alta calidad que incluyen protocolos de revisión sistemática, revisiones sistemáticas relacionadas con una definición muy amplia de salud, revisiones rápidas, actualizaciones de revisiones sistemáticas ya completadas y métodos de investigación relacionados con la ciencia de las revisiones sistemáticas como el modelado de decisiones. En este momento, Systematic Reviews no acepta revisiones de estudios in vitro. La revista también tiene como objetivo garantizar que se publiquen los resultados de todas las revisiones sistemáticas bien realizadas, independientemente de nuestro resultado.

*IEEE Reviews in Biomedical Engineering*. Los trabajos en esta revista revisan el estado de la técnica y las tendencias en el campo emergente de la ingeniería biomédica. Esto incluye trabajos académicos que van desde el desarrollo histórico y moderno en ingeniería biomédica, hasta las ciencias de la vida y la medicina habilitadas por tecnologías cubiertas por las diversas sociedades IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers). Los artículos de revisión son invitados por el Editor en Jefe o enviadas por los lectores, pero los autores que planean enviar revisiones deben enviar una propuesta previamente.

*Methodological Reviews*. El objetivo de las “Revisiones Metodológicas” es presentar una revisión crítica de los métodos actuales importantes en la ingeniería biomédica, entendida en nuestro sentido más general. Estas revisiones metodológicas serán escritas por los mejores expertos en el campo de la ingeniería biomédica. Las revisiones más útiles son las que relacionan conceptualmente varios métodos, presentan validación entre ellos de acuerdo con métricas aceptadas, evalúan pros y contras, y comentan direcciones futuras. Estos artículos serán de 15 páginas con al menos 100 referencias. El estilo de escritura será al nivel del “estudiante de doctorado en Ingeniería Biomé-

dica”. Un ejemplo para ilustrar el concepto sería una revisión de “métodos de análisis de datos de expresión génica”.

*Clinical Application Reviews.* El objetivo es presentar una revisión crítica de los métodos aplicados a un problema clínico actual, donde la tecnología biomédica está jugando un papel crucial. El artículo debe escribirse desde el modelado físico de un órgano/sistema o desde el punto de vista de la perspectiva clínica, es decir, debe abordar las propiedades físicas y/o problemas clínicos y luego cubrir los métodos. Preferiblemente, estas revisiones de aplicaciones deben ser escritas por un equipo que incluya biofísicos, ingenieros biomédicos y un médico. Las revisiones más útiles comenzarán explicando el problema clínico, sus variables y cómo una de varias tecnologías biomédicas competidoras está desempeñando un papel, sus pros y contras, la discusión de los cuellos de botella y lo que se debe hacer para superarlos. Estos trabajos tendrán una extensión de 15 páginas y al menos 100 referencias divididas entre clínica y bioingeniería. El estilo de escritura será al nivel “Scientific American”. El público objetivo son los médicos, los ingenieros de diseño de la industria y los estudiantes / académicos que pertenecen al IEEE, pero no a la ingeniería biomédica. Un ejemplo de este tipo de artículos es: “Imágenes cerebrales multimodales para el diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer”.

*Nature Biomedical Engineering:* Un artículo de revisión es un estudio equilibrado y autorizado de los desarrollos recientes en un campo de investigación. Aunque los artículos de revisión deben ser reconocidos como académicos por los especialistas en el campo, deben redactarse con miras a informar a los lectores no especializados. Por lo tanto, los artículos de revisión deben presentarse utilizando una prosa simple, evitando la jerga excesiva y los detalles técnicos. Nuestro alcance debe ser lo suficientemente amplio como para que no esté dominado por el trabajo de una sola institución de investigación o por el propio trabajo de los autores.

Los artículos de revisión tienen una extensión de 4,000 a 6,000 palabras e incluyen de 6 a 8 elementos de visualización (figuras, tablas y/o recuadros). Como pauta, se permiten hasta 150 referen-

cias. No se utilizan notas a pie de página. La longitud máxima del título es de 130 caracteres, incluidos los espacios. El resumen está limitado a 150 palabras y no tiene referencias. El texto debe estar organizado en varias secciones, cuyos títulos no deben exceder los 60 caracteres, incluidos los espacios. Se pueden incluir subtítulos de un nivel. Se puede agregar una sección 'Outlook' al final del texto principal que debe ir seguida de las secciones Referencias y Agradecimientos. La lista de referencias debe ordenarse de acuerdo con los números de las citas que aparecen primero en el texto principal, las tablas, las leyendas de las figuras y los recuadros, en este orden.

Los artículos de revisión son revisados por pares e incluyen fechas de recepción / aceptación. Por lo general, son encargados y editados por los editores. Se considerarán las contribuciones no solicitadas, pero antes de preparar un manuscrito para nuestra presentación formal, es recomendable enviar una sinopsis de aproximadamente 1,000 palabras con referencias y cifras como consulta previa a la presentación.

## 6.2 Notas técnicas y comunicaciones cortas

Como se discutió en el capítulo 1, el artículo de investigación es una de las formas más comunes utilizadas para comunicar los hallazgos o resultados originales de proyectos de investigación científica o tecnológica y dar a conocer el proceso seguido para nuestra obtención. Por otro lado, el objetivo de una Nota Técnica (*Technical Note*) es comunicar el progreso científico con especial síntesis sobre nuevos desarrollos, avances significativos y aspectos novedosos de métodos y técnicas experimentales o teóricas relevantes para un ámbito en particular, dependiendo de la revista.

Tengamos presente que algunas revistas no aceptan notas técnicas; en cambio, aceptan artículos cortos que describan el descubrimiento de nuevos hallazgos, desarrollo de experimentos o teoría de vanguardia, etc. A estos artículos los denominan comunicaciones cortas (*short communications*) y se centran en un aspecto particular de un problema que se espera que tenga un

impacto significativo mayor al reportado en una nota técnica o un artículo de investigación. Una comunicación breve es para un informe conciso que representa una contribución significativa al área de estudio. En consecuencia, las comunicaciones cortas reciben un proceso de edición y publicación priorizada.

Algo que comparten comúnmente las notas técnicas y las comunicaciones cortas son el formato. Las revistas que aceptan *technical notes* o *short communications* limitan el número de palabras; podemos tener un estimado de 3 000 palabras con las que debemos presentar un resumen de alrededor de 100 palabras, el cuerpo principal y las referencias. Las revistas también limitan el número de figuras y tablas. No es necesario que el manuscrito esté escrito en secciones como los artículos de investigación. Por lo tanto, el manuscrito no se extiende más allá de las 6 páginas, aunque hay revistas que describen a las notas técnicas como artículos breves. Aunque no es un criterio generalizado y depende de las políticas de cada revista, las notas técnicas y las comunicaciones cortas son documentos menos extensos que los artículos de investigación.

Podemos optar por presentar nuestro trabajo en una nota técnica si desarrollamos una herramienta de software o un método experimental o computacional, un procedimiento o técnica, o bien, algún dispositivo que represente innovaciones o desarrollos técnicos. Las notas técnicas también se envían a revisión por pares. Generalmente, los principales criterios de publicación serán la novedad de los conceptos implicados y la validez de la técnica, además de nuestro potencial de aplicación. Debemos identificar una revista que acepte notas técnicas (no todas las aceptan) y luego seguiremos las instrucciones y restricciones específicas dentro de la revista indicada.

Algunas revistas estipulan claramente que aceptan manuscritos de notas técnicas. La Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica indica que este tipo de publicación consiste en: Presentación concisa enfocada en la ilustración gráfica con orientación práctica de un método, maniobra, proceso o implementación instrumental de utilidad o interés general y que incluya referencias bibliográficas. Si bien no se considera un artículo científico completo, una nota técnica no permite que los lectores se beneficien del ingenio y creatividad de los autores.

Particularmente, en la práctica clínica se encuentra el tipo de publicación reportes de caso (*case report*).

Este tipo de publicación se utilizará para cualquier artículo que contenga una presentación clínica de uno o más pacientes en revistas especializadas en el ámbito de la práctica médica. Este tipo de publicación se reconoce fácilmente porque las revistas especializadas lo anuncian como *case report* y casi siempre aparecen en el cuerpo del artículo o en el título. Es común que los reportes o informes de casos se relacionen con al menos un tipo de publicación adicional que, por lo general, es un artículo de revista para profundizar en la investigación, pero a veces también se tratará de una carta o una editorial (que se describirán más adelante), en la cual se proporcione información que permita completar la investigación. No debemos confundir un reporte de caso (*case report*) con un ensayo clínico (*clinical trial*). Los ensayos clínicos son extremadamente importantes en medicina porque son fundamentales para evaluar la eficacia de un nuevo fármaco, procedimiento o intervención. Los términos “Clinical Trials”, “Phase I, II, III o IV”, “Controlled” o “Randomized” generalmente aparecerán en alguna parte del artículo o del título.

### *Disponibilidad de datos y materiales*

Ya sea que nuestro manuscrito se trate de una nota técnica o una comunicación corta, incluso en los artículos de investigación es común que la revista nos solicite que en nuestro manuscrito incluyamos una declaración de “disponibilidad de datos y materiales”. Debido a que este tipo de artículos, notas técnicas o comunicaciones cortas hacen énfasis en resultados que representan hallazgos importantes en el estado del arte de algún tema, otros investigadores o pares, querrán verificar la información. Por ello, se tiene que incluir información sobre dónde pueden encontrar los datos que respaldan nuestros resultados. Los datos que proporcionemos son los mínimos necesarios para interpretar y replicar los hallazgos reportados en la nota técnica. Por ello, optemos por agregar hipervínculos a conjuntos de datos archivados generados durante el estudio. Tengamos en cuenta que los enlaces web y URL pueden volverse inaccesibles, así que los datos de respaldo los incluiremos

como archivos adicionales cuando la revista cuente con la opción para ello o se depositen en un repositorio reconocido. Lo más recomendable es contar con un repositorio que nos provea servicios de identificación de objetos digitales (Digital Object Identifier, DOI). No olvidemos que no siempre es posible compartir los datos de nuestra investigación públicamente, por ejemplo, cuando la privacidad de los participantes podría verse comprometida o cuando se vulneren secretos industriales, etc.

Si hemos optado por incluir los datos, tendremos varias maneras de referirnos a ellos en el manuscrito. Escribiremos la declaración de disponibilidad de datos según los requerimientos de la revista, tendremos que consultar la página de la revista para conocer si proveen plantillas para las declaraciones de disponibilidad de datos en ausencia de instrucciones específicas del editor de la revista; asimismo, podemos adaptar declaraciones que sean más adecuadas para nuestro manuscrito como los siguientes ejemplos:

- Cuando colocamos los datos en repositorios que proveen DOI: *The datasets generated and/or analysed during the current study are available in the [nombre] repository, [enlace web persistente a conjuntos de datos].*
- Cuando no colocamos los datos en repositorios ni los proporcionamos como datos adjuntos al momento de enviar el manuscrito, pero los colocamos a disposición previa con solicitud justificada: *The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author [iniciales del autor]. The data are not publicly available due to [Restricciones que contengan información que pueda comprometer la privacidad / consentimiento del participante de la investigación”].*
- Cuando no tengamos datos generados o analizados. *Data sharing not applicable to this article as no datasets were generated or analyzed during the current study.*

### 6.3 Cartas, Editorial

La carta es el tipo de publicación empleado en una revista como comunicación o correspondencia entre los investigadores y los edi-

tores. Una carta suele ser fácilmente reconocible; a menudo aparece en una sección especial de una revista claramente etiquetada como correspondencia o cartas a los editores. La carta no se equipará con el artículo de revista, mucho menos a los artículos de revisión, aunque algunas revistas equiparan las notas técnicas con las cartas. Pero hay que tener presentes diferencias remarcables. Las cartas (al editor) generalmente son explicaciones de menos de 10 páginas y de un solo concepto, técnica o estudio. Por lo que se debe elegir este tipo de publicación para una rápida difusión de sus resultados enfocados a un aspecto particular del área de interés. Tengamos en cuenta que algunas cartas se envían a revisión por pares, dependiendo de la política de la revista, o bien, para que los revisores apoyen al editor a tomar la decisión de publicar la carta. Además, algunas cartas son documentos “no citables”.

Optemos por presentar una carta al editor si nuestro trabajo es una explicación y los resultados, por alguna razón, son sensibles al tiempo. En la carta tenemos que comunicarle al editor el potencial interés para muchos investigadores que probablemente estimularán más investigaciones en el campo. Estos artículos también se denominan a veces comunicaciones breves.

Otro tipo de publicación es la llamada editorial o carta del editor, la cual se utiliza para que los editores de revista puedan presentarse ellos mismos cuando comienzan un período de gestión al frente de la revista, y puedan expresar opiniones, puntos de vista, emitir invitaciones, reconocimientos o agradecimientos. Las editoriales comentan con frecuencia el avance de las

áreas de la revista, artículos publicados en el mismo número de revista, eventos importantes relacionados con el quehacer de la revista o sobre temas de actualidad de importancia científica que pueden despertar el interés. Por nuestra naturaleza, este tipo de publicaciones no son sometidas a revisión por pares. Una editorial o carta del editor es fácilmente reconocible porque suele aparecer al principio del número de la revista. En la siguiente figura vemos el ejemplo de carta del editor Dr. César A. González Díaz dirigiéndose a los lectores de la Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica.

**Figura 6.4.** Ejemplo de carta del editor publicada en la Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica. Puede identificarse fácilmente que se trata de este tipo de publicación porque se indica al principio



**Dora-Luz Flores**  
EDITOR-IN-CHIEF 2022-2023

**EDITOR'S LETTER**

Dear readers,

It is a great honor and pleasure to present this issue of the Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica (RMIB). This 2022 edition of RMIB brings even more pioneering research content from Mexico and Latin America in the broad area of Biomedical Engineering. Despite continuing to live in a pandemic caused by covid-19, the RMIB continues to show results from the authors who decide to take this journal as their option for publication.

Our primary focus continues to be publishing quality research and review articles that help health professionals to have more tools for decision-making. I thank all the authors who submitted their work and will continue to provide this established field in Mexico and Latin America with an academic and research voice and a venue for discourse that propels us toward continued growth.

We have dedicated a great deal of effort and work to developing this magazine, and I believe that it will be reflected in this edition by the impact it will have in these areas. Like other quality academic journals, I assure you that RMIB uses blind peer review with rigorous evaluation criteria. Our editorial board represents a wide field of knowledge. I am very proud of our board members and am fortunate to harness their broad individual and group judgment, talent, and disciplinary expertise to advance RMIB's worldwide engagement.

I want to take this opportunity to express my gratitude to the editorial board and the editorial office for their collective effort and dedication to the Mexican Journal of Biomedical Engineering. Additionally, on behalf of the RMIB staff, I also thank the Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica administration for their support of this effort.

ABOUT THE EDITOR-IN-CHIEF  
Dora-Luz Flores, PhD  
Professor at The Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Mexico

## Tips

| Error común   | Recomendación  |
|---|--|
| Realizar una búsqueda con keywords elegidos sin un criterio o sin verificar su utilidad.              | Verificar que las keywords sean de términos indexados en contenidos como MeSH ( <i>Medical Subject Headings</i> ) o Topics (ELSEVIER).   |
| Proponer un trabajo de revisión sistemática similar a uno que ya se encuentra publicado o en proceso. | Consultar protocolos de proyectos de revisión sistemática en recursos como PROSPERO.   |
| Confundir revisión de literatura, revisión sistemática, etc.  | Asegurarse de conocer las principales diferencias entre los diferentes tipos de artículos de revisión.   |
| Establecer los criterios de exclusión como la negativa de los criterios de inclusión.                 | Evitar establecer criterios de exclusión que sean lo opuesto a los de inclusión. Por ejemplo, hay que evitar:  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Criterio de inclusión: Que el artículo haya sido publicado a partir del 2016.</li> <li>•Criterio de exclusión: Que el artículo haya sido publicado antes del 2016.</li> </ul>      |
| Excederse en la extensión de una nota técnica.  | Hay que recordar que las notas técnicas y comunicaciones cortas limitan el número de palabras, por lo se debe que poner a prueba la capacidad de síntesis.   |
| Usar el formato de carta al editor como comunicación corta.   | Se debe recordar que en la carta al editor, el contenido se está dirigiendo al editor para hacerle saber del trabajo o hallazgos, para correcciones de publicaciones previas, comentarios de artículos de la revista, etc. |

## Referencias

- [1] M. J. Grant and A. Booth, “A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies,” *Health Information and Libraries Journal*, vol. 26, no. 2. John Wiley & Sons, Ltd, pp. 91–108, Jun. 01, 2009. doi: 10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x.
- [2] A. Sutton, M. Clowes, L. Preston, and A. Booth, “Meeting the review family: exploring review types and associated information retrieval requirements,” *Health Information and Libraries Journal*, vol. 36, no. 3, pp. 202–222, Sep. 2019, doi: 10.1111/hir.12276.
- [3] K. S. Valenzuela-Villela, P. E. García-Casillas, and C. Chapa-González, “Progreso de la Impresión 3D de Dispositivos Médicos Progress of the

- 3D Printing of Medical Devices,” *Mexican Journal of Biomedical Engineering*, vol. 41, no. 1, pp. 151–166, May 2020, doi: 10.17488/RMIB.41.1.12.
- [4] A. Liberati et al., “The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration.,” *BMJ (Clinical research ed.)*, vol. 339, Jul. 2009, doi: 10.1136/bmj.b2700.
- [5] L. Shamseer et al., “Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (prisma-p) 2015: Elaboration and explanation,” *BMJ (Online)*, vol. 349. BMJ Publishing Group, Jan. 02, 2015. doi: 10.1136/bmj.g7647.



## Sobre los autores



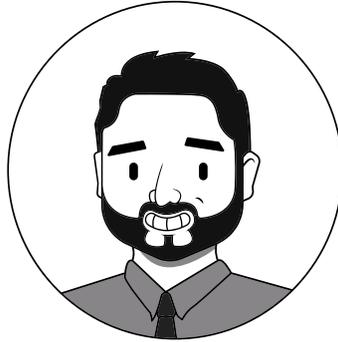
Francisco Javier Aceves Aldrete

Doctorante en Ciencias en Inteligencia Computacional por la Universidad de Guadalajara, profesor del Centro Universitario de los Altos. Expresidente fundador del Colegio de Ingenieros Biomédicos del Estado de Jalisco y Presidente de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica (SOMIB). Trabajó como Responsable de equipo especializado a nivel estatal, Director de Planeación y Director de hospitales en la OPD Servicios de Salud Jalisco. Es director de PiensaTepa; empresa enfocada a proporcionar servicios educativos, asesoría y capacitación a diferentes sectores. Obtuvo reconocimientos tales como “Embajador y promotor de la ciencia 2018” en el marco del 41 Congreso Nacional de Ingeniería Biomédica. Y el “2018 Clinical Engineering Outstanding Teamwork Award” for demonstrating excellence in the categories of Professional Collaboration, impact and leading Change in the field of Clinical Engineering Division. Actualmente es Director del Instituto One health MX A.C. y Director ejecutivo de Piensa en Común A.C. asociaciones Civiles con un enfoque de investigación e integración social, respectivamente.



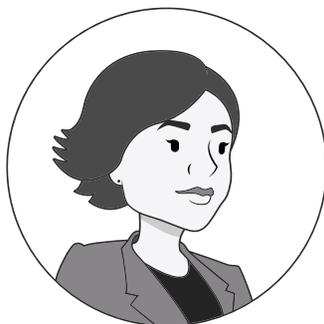
Citlalli Jessica Trujillo Romero

Doctora en Ciencias en Ingeniería Eléctrica con especialidad en Bioelectrónica egresada del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Realizó un posdoctorado en el Departamento de Radiación Oncológica en el Erasmus MC Cancer Institute, Rotterdam, Países Bajos de 2012 al 2014. Asesora de investigación de la empresa Machina Innovation Lab desde 2016. Autora de patentes nacionales y diversos artículos publicados en revistas indizadas. Ha impartido clases en la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA-IPN), en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y en el CINVESTAV. Ha dirigido tesis a nivel posgrado y licenciatura. Desde 2015 se desempeña como Investigadora en Ciencias Médicas en el Instituto Nacional de Rehabilitación-Luis Guillermo Ibarra Ibarra (INR-LGII), enfocada en el uso terapéutico de las radiaciones electromagnéticas y como tratamiento contra el cáncer; pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Editora asociada de la Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica, y miembro activo de la (SOMIB). Fue presidenta del Comité Científico de la SOMIB en 2021 y 2022.



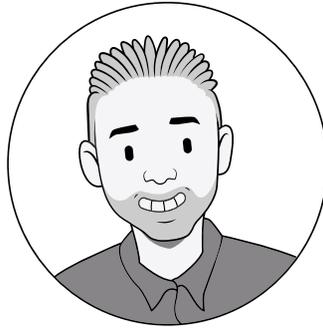
Aldo Rodrigo Mejía Rodríguez

Profesor-investigador de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, donde cordinó el Programa de Ingeniería Biomédica de 2019 a 2023, y dirige el Laboratorio de Instrumentación Biomédica Avanzada. Obtuvo su grado de Ingeniero Biomédico y Maestro en Ciencias en Ingeniería Biomédica por parte de la Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa (Ciudad de México, México), y su grado de Doctor en Bioingeniería por parte del Politecnico di Milano (Milán, Italia). Participa activamente en la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica y el Colegio de Ingenieros Biomédicos de México realizando actividades académicas, de vinculación y de divulgación científica.



Dora Luz Flores Gutiérrez

Es profesora e investigadora de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), miembro del Sistema Nacional de Investigadores, dirige el grupo de investigación en Bionanoingeniería. Es coautora de más de 30 artículos de investigación y seis capítulos de libros. Su interés en investigación se centra en la inteligencia artificial aplicada a sistemas biológicos, simulación de sistemas complejos, biología computacional y sistemas basados en agentes. Además, ha dirigido a casi 20 estudiantes de pregrado y posgrado con sus proyectos de tesis. Se ha desempeñado como organizadora en más de diez conferencias nacionales e internacionales, incluidas CLAIB, MICAÍ y CNIB. También es Editora en Jefe de la Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica. En 2018 recibió una beca Fulbright-García Robles para realizar un proyecto de investigación en la Universidad de California Irvine. Asimismo, es miembro del Comité de Enlace del Punto Focal Regional del Consejo Internacional de Ciencias para la Región de América Latina y el Caribe y actualmente es Coordinadora General de Investigación y Posgrado de la UABC.



Rafael Eliecer González Landaeta

Doctor en Ingeniería Biomédica egresado de la Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España. Actualmente es profesor e investigador en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México. Es autor de diversos artículos científicos y ha participado en distintos eventos de divulgación científica. Desde 2016 es miembro del Comité de Editorial de la Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica. Ha sido Vice-presidente del Comité Científico en las ediciones 2020, 2021 y 2022 del Congreso Nacional de Ingeniería Biomédica organizado por la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica.



Christian Chapa González

Es un profesor e investigador en Nanomedicina y Biomateriales, de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) en México.

Tiene una amplia experiencia en la docencia, investigación y liderazgo de comités científicos en su área de especialización interdisciplinaria. Entre las membresías y cargos que ha ocupado se encuentran: ser miembro del Comité de Ética en la Investigación de la UACJ, miembro profesional y presidente del Comité Científico de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica, evaluador y jurado en varios niveles, desde proyectos de investigación científica y tecnológica en salud, hasta juez en ferias de ciencias en educación básica; además, miembro de la Materials Research Society, editor asociado de la Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica, participa como revisor en varias revistas de renombre internacional, entre otros. También ha sido coordinador de la Academia de Ingeniería Biomédica de la UACJ y ha coordinado varios simposios, congresos y concursos nacionales de Ingeniería Biomédica. También, realiza actividades de comunicación pública de la ciencia y es autor de varios artículos científicos y capítulos de libros.



*La batalla por publicar*  
se terminó de editar en septiembre de 2024  
en los talleres gráficos de Ediciones de la Noche  
Madero #687, Zona Centro  
44100, Guadalajara, Jalisco, México.

[www.edicionesdelanoche.com](http://www.edicionesdelanoche.com)





● Bienvenidas y bienvenidos, a una batalla épica en el universo de la publicación de textos científicos! Este libro está diseñado para ayudarles a enfrentarse a los desafíos y obstáculos que se presentan al intentar publicar sus investigaciones en revistas científicas.

El proceso de publicación puede ser largo y requiere una gran cantidad de trabajo, incluida la recopilación y análisis de datos, la escritura y edición del manuscrito, la elección de la revista adecuada y la revisión por pares.

En este libro no sólo leerán tecnicismos o una “receta” para la publicación científica; este texto parte de las experiencias y lecciones aprendidas en la publicación científica de las y los autores.

ISBN 978-607-581-291-5

