

# Elaboración de la sección de materiales y métodos

POR: EFRAÍN DARÍO RINCÓN ÁLVAREZ

En tiempos como los de Galileo Galilei, los científicos comprobaban, más de una vez, que los resultados que obtenían no obedecían al azar. Una vez comprobado, debían demostrar frente a una audiencia la veracidad de sus resultados, repitiendo el experimento varias veces. Esta prueba se convirtió en uno de los pilares del método científico: la reproducibilidad de los experimentos.

Así que, si usted es un investigador y quiere que su artículo o estudio tenga validez científica, “tiene que existir la posibilidad de reproducir resultados iguales o semejantes a los conseguidos en su investigación” (Day y Gastel, 2008, p.38). Es por esta razón que secciones como los *Materiales y métodos* se deben escribir con detalle y precisión para evitar inconvenientes.

Esta es una guía detallada con recomendaciones prácticas para escribir los *Materiales y métodos* de un artículo científico. En ella encontrará aquellos consejos que debe tener en cuenta a la hora de escribir esta sección. Además, hay otras dos partes que explican en detalle lo que debe contener esta parte de un artículo científico.

## Consejos prácticos

- **La receta de cocina.** Escribir los *Materiales y métodos* de un artículo científico se debe asemejar a escribir una receta para preparar un buen plato. Los detalles, las cantidades y el procedimiento deben ser lo más claros posibles.
- **El diario de laboratorio.** Un error común que se comete durante la experimentación es no llevar cuenta de lo que se está haciendo. Asegúrese de anotar o llevar registro

mientras se hacen los experimentos, ese es el momento en que todos los detalles técnicos del proceso están frescos (Katz, 2009). Con este cuaderno de notas ya se tiene un primer borrador de los *Materiales y métodos*.

- **El arte de escribir.** La pluma no debe fallar al momento de escribir esta sección. Asegúrese de que lo que lean es lo que usted quiere decir. Si no hay claridad en el uso de la gramática, la ortografía y la puntuación, esta receta tiene riesgos de no funcionar.

“Empleando un asa de platino recta sangre de conejo, carnero y humana se sembraron en placas de agar...” (Day y Gastel, 2008)  
**¿Observa algún error?**



La sangre de conejo, carnero y humana se sembraron en placas de agar, empleando un asa de platino recta.

- **El arte de escribir 2.0.** Lo último que usted quiere es que la redacción le dé dolores de cabeza al lector.

“Habiendo terminado el estudio, las bacterias dejaron de tener interés” (Day y Gastel, 2008).  
**¿El experimento estaba tan aburrido que las bacterias dejaron de interesarse?**



Al finalizar el estudio, las bacterias dejaron de ser sujeto de interés para la investigación.

- **El detalle.** Dentro de esta sección, el detalle es uno de los elementos más importantes. Es recomendable que registre los métodos y materiales usados con suficiente claridad y detalle para que otros investigadores puedan reproducir los resultados.
- **Orden y algoritmos.** Por lo general, los *Materiales y métodos* suelen consignarse de manera cronológica. Sin embargo, puede ser más lógico que procesos y materiales utilizados sean consecutivos por su relación y no por el orden temporal. Así, se pueden utilizar categorías que permitan organizar procesos o recetas.

Por ejemplo, las siguientes son categorías que se definieron para los *Materiales y métodos* de un artículo:

Métodos estadísticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta sección describiría la estadística utilizada.</li> </ul>
Medición de los espectros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una sección para encargarse de este tipo de mediciones.</li> </ul>
Recolección de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una compilación de la metodología utilizada para recolectar información.</li> </ul>
Preparación de las bases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta sección se dedicaría a explicar los detalles metodológicos para la preparación de estos reactivos.</li> </ul>

- **Congruencia.** Como en la sección de *Introducción* se puede dar una breve descripción de las metodologías y materiales utilizados, estos deben ser los mismos de la sección *Materiales y métodos*. También, las observaciones evidenciadas en los *Resultados* deben ser productos reproducibles de las instrucciones dadas en *Materiales y métodos*.
- **Números y estadísticas.** En caso de haber utilizado análisis numéricos, esta sección debe explicar detalladamente (símbolos, conceptos, definiciones, etc.) la estadística y los análisis utilizados.
- **Pasado.** Como recomendación, la sección de *Materiales y métodos* se debe escribir en pasado.

A continuación, se presentan las particularidades de cada una de las partes que conforman la sección de *Materiales y Métodos*. Si tiene interés en publicar su texto, tenga en cuenta las pautas establecidas por la revista para la escritura de esta sección.

## Materiales

En esta sección cualquier material usado en el experimento debe ser registrado con los detalles necesarios.

- Cuando se utilizan reactivos y sustancias, se deben escribir las especificaciones técnicas (nombre, fabricante, dirección) y las cantidades exactas de cada uno. Evite hacer referencia a las marcas de los productos; se recomienda utilizar nombres genéricos.

Se diluyó en solución ionizada una tableta de **Dolex**, producido por los laboratorios de GlaxoSmithKline Colombia S.A., ubicados en Av. Eldorado No. 69B – 45.



Se diluyó en solución ionizada una tableta de **acetamonifen**, producido por los laboratorios de GlaxoSmithKline Colombia S.A., ubicados en Av. Eldorado No. 69B – 45.

- Si el experimento utilizó como objeto de estudio seres humanos, almacene la información detallada de los sujetos de estudio como los requerimientos para la elección, criterios de exclusión y el origen de la población. También se deben incluir datos sobre la edad, sexo y la condición genética y fisiológica. Si la revista pide el consentimiento de participación, adjúntelo.
- Si en el experimento se utilizaron plantas, animales o microorganismos, identifíquelos usando género, especie y cepa.

## Métodos

Es importante que en esta sección detalle el diseño experimental y, en caso de ser necesario, justifique su uso.

- Registre los métodos en orden. Lo más recomendable es hacerlo de manera cronológica, pero si hay cualquier otro orden más conveniente, utilícelo.
- Utilice subtítulos y categorías para organizar la información. Se recomienda que exista una concordancia entre los subtítulos de la sección de *Materiales y métodos* y los de la sección de *Resultados*.

- Sea preciso y exacto a la hora de registrar datos. ¿Cómo llevo a cabo determinado procedimiento? ¿Cuánta cantidad utilizó de un reactivo?

Se lanzó una moneda al aire 5 veces. Luego se **repitió el experimento con la moneda** en un **ambiente un que presentaban menor fricción.**



Se lanzó una moneda de **masa 0,04 g** al aire por cinco veces. Después se repitió el lanzamiento con la misma manera cinco veces en un **ambiente al vacío.**

- Si dentro de la metodología se utilizaron análisis estadísticos, describa y explique de qué se tratan. En ocasiones estos análisis pueden ser convencionales o conocidos dentro los pares, por lo que puede no ser necesaria su descripción. Sin embargo, si es estadística compleja o análisis más avanzados, una referencia bibliográfica le vendría bien para explicarlo.
- Si su metodología es novedosa para la disciplina, descríbala detalladamente y sea lo más claro posible. En caso de que use un método de otro estudio que se encuentre en la literatura, basta con referenciarlo en la bibliografía.
- En ocasiones puede que se utilice una metodología varias veces dentro del estudio. Si es así, es recomendable que reitere los métodos y los referencie.

La eliminación del citoplasma de los granos de polen se llevó a cabo como en el proceso anterior (6).



La eliminación del citoplasma de los granos de polen se llevó a cabo usando el proceso de acetólisis descrito anteriormente (6).

- Utilice un lenguaje de algoritmos operacionales y prácticos que no permita las ambigüedades.

“Se utilizó un volumen de 1,6 ml y un centrifugado de 3.000 rpm aproximadamente”.

**La pregunta es si siempre se utilizó un volumen de 1,6 ml o si solo en ocasiones se utilizó ese volumen. Hay que ser lo más específico posible.**



“Se utilizó un volumen de 1,6 y un centrifugado de 3.000 rpm, posterior al segundo lavado”.

Palabras como “aproximadamente” o “en ocasiones” no son convenientes en la sección de *Materiales y Métodos* por su falta de precisión.

## Referencias

Day, R. a., & Gastel, B. (2008). Cómo escribir y publicar trabajos científicos. *Revista Cubana de Salud Pública*, 34(3), 1–3. <http://doi.org/10.1590/S0864-34662008000300018>

Katz, M. J. (2009). From Research to Manuscript, A Guide to Scientific Writing (Second, pp. 82–92). Cleveland: Springer.

USJ, U. (2014). Guide To Science Writing: Research Manuscripts and Review. *Duke*, 1–13.