

# La verdad detrás de la receta científica

Miguel Ángel Mueses, Ph.D.<sup>1</sup>   
Universidad de Cartagena - Colombia



**Para citaciones:** M. Á. Mueses, "La verdad detrás de la receta científica". *Ing-Nova*, vol. 3, no. 1, pp. 7-10, ene. 2024.  
<https://doi.org/10.32997/rin-2024-4674>

**Correo de correspondencia:**  
[revista.ing-nova@unicartagena.edu.co](mailto:revista.ing-nova@unicartagena.edu.co)

**Editor:** Miguel Ángel Mueses. Universidad de Cartagena-Colombia.

**Copyright:** © 2024. M. Á. Mueses. Este es una editorial de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> la cual permite el uso sin restricciones, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre y cuando que el original, el autor y la fuente sean acreditados.



"*Grow up, Raj. There's no place for truth on the Internet*" (Madura, Raj, en Internet no hay lugar para la verdad) (Howard Wolowitz), sin duda ésta es una de las frases más célebres pronunciada por uno de los personajes ficticios de la serie de televisión "*The Big Bang Theory*" (TBBT), en la Temporada 2, Episodio 21: *The Vegas Renormalization* [1]. Es una frase algo cruda si la generalizamos, no obstante, haciendo un análisis crítico de las tendencias actuales de las redes sociales, tiene gran parte de verdad si se consideran las innumerables noticias falsas que circulan a diario en la web.

Facundo Manes, un prestigioso neurocientífico Argentino, en su libro "*El cerebro del futuro ¿cambiará la vida moderna nuestra esencia?*" presenta un sólido análisis alrededor de la importancia del conocimiento disponible en la Internet y las herramientas que podemos implementar para diferenciar lo válido de lo falaz [2]. Hace unas décadas acceder al conocimiento era asunto de pocos y de gran costo económico. En la actualidad, cualquier persona con acceso a un teléfono inteligente o una computadora e internet, tiene más acceso a información que el mismísimo Einstein en el momento de formular y publicar sus teorías de la Relatividad [3], por eso la importancia de saber diferenciar la verdad y también tener la capacidad de saber que hacer con la información.

En la ciencia misma, la diseminación del conocimiento es fundamental y por eso existen las publicaciones seriadadas que son la vía para su divulgación, en consecuencia, deben tener una alta rigurosidad a la hora de evaluar la información a publicar, aun así, es un campo complejo de controlar y dependemos estrictamente de los valores, principios morales e integridad de los actores implicados. Redactar una publicación científica no es algo fácil, aunque para muchos sea una simple tarea del día a día, incluso haciendo pensar de manera ilusoria a estudiantes sin la adecuada formación (estudiantes de pregrado, por ejemplo) que son capaces de escribir un artículo "científico".

En cada manuscrito hay una componente básica que representa la esencia misma del trabajo y es la "Metodología", la cual establece una serie de métodos estructurados e implementados para la obtención de los resultados,

<sup>1</sup> Editor en jefe, Revista Ing-Nova, Universidad de Cartagena, Zip Code 1382-Postal 195, Cartagena, Colombia.

que por obvias razones se esperan sean inéditos, aunque no necesariamente innovadores. Yo la he llamado la "Receta Científica", porque en el fondo es así, son una serie de pasos que se deben seguir muy rigurosamente para lograr producir y reproducir los descubrimientos del estudio. Es tan importante la metodología o receta científica, que es lo primero que se sugiere redactar cuando se estructura un artículo científico [4], aunque muchos autores comiencen con el título y resumen, sin haber hecho un análisis crítico de resultados.

La verdad en la receta científica debe ser imprescindible y ahondar en el campo de la ética y la moralidad. Diversos investigadores que bajos sus intereses de sobresalir, ganar reconocimiento, premios, salario, estabilidad laboral o publicar resultados originales y novedosos en un ambiente de intensa competencia como lo es el mundo de las publicaciones, han incurrido en malas prácticas, como la alteración y cambios de datos para justificar experimentos o modelos, hasta incluso violar derechos de propiedad intelectual con el plagio a las investigaciones de otros científicos. ¿Qué podemos hacer ante esto si son los mismos actores de la ciencia quienes incurrir en conductas inapropiadas? Es responsabilidad de la educación en valores la única herramienta para formar personas integras que no se involucren en estos hechos.

En una ocasión asesorando a una estudiante de posgrado, con desconcierto mostraba sus avances de modelado matemático de un proceso de reacción química de pirolisis térmica usado para la recuperación de material de fibras de carbono presente en aspas residuales de aerogeneradores. Su desasosiego estaba alrededor de la reproducibilidad de modelos cinéticos del proceso reportados en un artículo que no referenciaré, y que Ella afirmaba haber seguido de manera juiciosa, rigurosa y detallada la metodología presentada en el manuscrito publicado en una revista de un factor de impacto importante, que tampoco quiero citar. Los resultados obtenidos de esa reproducción de los modelos, ingresando los valores numéricos de parámetros y variables exactamente igual a los reportados, generaba resultados de simulación con comportamientos diferentes en la topología de las curvas. Al revisar en detalle lo que Ella había reportado y comparando con el artículo original, noté que los autores solo reportaban un rango específico del ajuste matemático, donde su modelo predecía de forma efectiva los experimentos realizados. Al cambiar la escala, editar los valores numéricos de los ejes de las gráficas del reporte de la estudiante y ajustando a lo mostrado en el artículo, todo coincidía a la perfección. La reacción de la estudiante fue aún de mayor perplejidad y me dijo "¿Y eso se puede hacer?". Mi respuesta fue "se puede, claro, pero NO se debe hacer", porque hay una gran diferencia en el "poder hacerlo y el deber hacerlo", lo cual nos lleva a ahondar en los delgados límites de la ley y su relación con la ética y la moralidad. La rigurosidad de la ciencia no puede estar subjetiva al "poder hacerlo", sino al "deber" de respetar las metodologías, las técnicas, la correcta implementación de experimentos, el ajuste válido de modelos y los resultados obtenidos independientemente si nos convienen, o no, en el afán de hacer encajar hipótesis propias. Éste es solo un ejemplo de innumerables casos de acomodo de datos e información que se pueden encontrar en publicaciones, incluso de revistas muy reconocidas a nivel mundial, aunque pocos de ellos se identifiquen y sean llevados a escándalos vergonzosos para la ciencia.

En 1999, para citar una muestra, un caso de reproducibilidad de los resultados mostró el nivel de fraude de una publicación donde se afirmaba que se había descubierto el elemento 118 de la Tabla Periódica. Estos hechos ocurrieron en el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley donde se diseñó un experimento que consistía en bombardear núcleos de Plomo 208 con partículas de Kriptón 86 a alta velocidad (en el Ciclotrón de Berkeley), al estudiar la descomposición de los átomos golpeados, se afirmaba la presencia de un nuevo

elemento con masa 293, el átomo más pesado descubierto hasta ese entonces [5]. Estos hallazgos eran considerados "El Santo Grial" de la Física Nuclear, por tanto, otros científicos decidieron reproducir los experimentos, lamentablemente el análisis de los átomos de la descomposición no detectaron los reveladores patrones que habían evidenciado la presencia del nuevo elemento. Aquí cabe señalar algo imperante: todo gran descubrimiento debe ser cuestionado, porque los resultados extraordinarios exigen pruebas extraordinarias que los confirmen. Unos años después, el Laboratorio desmintió los descubrimientos y despidió al físico responsable de la falsificación de datos que soportaban sus afirmaciones.

Este incidente histórico incluso fue una inspiración para uno de los capítulos de TBBT (Temporada 7, Episodio 6: *The Romance Resonance*), aunque no es una apología como tal. En este episodio Sheldon Cooper, un físico de partículas ficticio, formula una metodología teórica que permite la obtención de un nuevo elemento, el más pesado de la Tabla Periódica [6]. Sin embargo, Él se da cuenta que su metodología se soportó en un error de lectura de una tabla y por tanto su propuesta no es válida, a pesar de que científicos Chinos al parecer reprodujeron el artículo y efectivamente descubrieron un nuevo elemento, Sheldon se siente culpable y rechaza todos los honores recibidos. Aunque el error del personaje ficticio fue fortuito, su condición moral no le permitía aceptar los reconocimientos, una acción loable en la escala de valores de la ciencia, lamentablemente, esta no es la realidad de algunos científicos que con premeditación y alevosía incurren en la manipulación de datos para justificar sus fines.

Uno de los casos más sonados en la historia de la ciencia debido a las implicaciones del fraude ocurrió en el año 2001 con el alemán *Jan. H. Schön* de *Lucent Technologies* y *Laboratorios Bell* [7]. Schön era un experto en materia condensada y semiconductores convencionales, con el trabajo en Bell centró su interés en el desarrollo de superconductores con la sustitución de materiales orgánicos cristalinos, obteniendo moléculas orgánicas conductoras que usaría como pequeños transistores para celdas solares y láseres, en condiciones de operación térmica mucho más altas de las conocidas hasta ese entonces. Sus descubrimientos lo llevaron a ser considerado para el premio Nobel de Física y fue galardonado con muchos otros premios y subvenciones, incluso un puesto como Director en uno de los Institutos Max Planck de Alemania. Gran cantidad de investigadores a nivel mundial basaron sus trabajos en las cientos de publicaciones de Schön y trataron de seguir con fidelidad la receta científica de sus aportes; ahí estuvo su punto de quiebre. Nadie en ninguna parte del mundo pudo reproducir tales materiales y expertos en el área pusieron la alerta ante la posibilidad de fraude. Los primeros indicios del fraude fueron encontrados en coincidencia de resultados experimentales para materiales diferentes, lo que evidenció el uso de registros de datos idénticos o iguales, para distintas investigaciones. Laboratorios Bell inició una investigación a gran escala encontrando irregularidades en decenas de artículos publicados por este autor, como sustitución de cifras, alteración de datos, eliminación de registros o uso de funciones matemáticas para reportar como experimentos, entre otros, ... todo lo que no se debe hacer en la escala de valores de la ciencia. Schön publicó más de 90 artículos en 3 años, llegando a ser considerado un "Rey Midas" moderno ya que todo lo que tocaba lo convertía en oro científico publicable, aunque esto no dista de muchos reyes Midas de la actualidad que publican decenas de artículos sin ninguna contribución relevante. Schön es el ejemplo de lo malo en el actuar de la ciencia y que desgraciadamente, innumerables "investigadores" sin rigor alrededor del mundo obran de la misma manera. Las consecuencias y condenas para Schön fueron severas, fue despedido de su trabajo e incluso la Universidad de Konstanz le quitó el título de Doctor.

La reproducibilidad de una metodología científica debe ser 100% factible, es decir, que el nivel de detalle

suministrado garantice que los resultados publicados puedan ser obtenidos con discrepancias mínimas, por eso la importancia de reportar la especificidad y características de insumos o materias primas, reactivos, equipos con referencias, marcas y modelos, técnicas analíticas de seguimiento y medición, métodos de análisis, ecuaciones o modelos matemáticos, etc. No se debe dejar nada al azar o a la consideración subjetiva del investigador. Las recetas científicas como lo he llamado hoy en esta Editorial, deben estar soportadas por la literatura crítica y válida en toda su extensión donde se muestre la autenticidad de los métodos usados para la obtención de resultados; y si lo reportado es novedoso o una nueva propuesta, se debe evidenciar con teorías bien fundamentadas la validez de la implementación. Los resultados de una investigación deben estar soportados plenamente con la receta seguida de forma estricta, es decir, que para la rigurosidad de la ciencia **"El fin DEBE SER justificado con los medios"**.

Con gran perspectiva cerramos este primer número del Volumen 3 correspondiente al año 2024, seguros que nuestra revista sigue en continuo crecimiento y mejorando sus índices de impacto. Agradecemos a los autores por sus contribuciones al número actual, confiados que sus resultados y aportes sean dignos del buen actuar en los valores de la ciencia.

## Referencias

- [1] The Vegas Renormalization, Season 2, Episode 21, Aired April 27<sup>th</sup>, 2009. Consultado 9 de enero de 2024, <https://the-big-bang-theory.com/episodeguide/episode/221/The-Vegas-Renormalization/>
- [2] F. Manes y M. Niro, "El cerebro del futuro ¿Cambiará la vida moderna nuestra esencia?," Ed. Planeta Publishing, ISBN-13 978-6077475668, Octubre 16, 2018.
- [3] W. Isaacson, Eintein su vida y su universo, Barcelona, España Editorial Debate, 2017.
- [4] M. Llano, "Redacción y publicación de artículos científicos," *Ingycomp* vol. 8, no. 2, pp. 112-127, Junio 8, 2011.
- [5] Enseñanza de la Física y la Química, "El inventado elemento 118", consultado 11 de enero de 2024, <http://www.heurema.com/Origenes61N.htm>
- [6] The Romance Resonance, Season 7, Episode 6, Aired October 24<sup>th</sup>, 2013. Consultado 9 de enero de 2024, <https://the-big-bang-theory.com/episodeguide/episode/706/The-Romance-Resonance/>
- [7] J. Ouellette, "El descenso de Ícaro", en *Cuerpos negros y gatos cuánticos. Relatos de los anales de la física*, Ed. Grupo Editorial Norma, Bogotá, Colombia, 2007, ISBN 978-958-45-0281-0, pp. 401-409.