

EDITORIAL

Miguel Á. Sierra

© 2021 Real Sociedad Española de Química

Inmersos en el debate internacional sobre los criterios para la evaluación de la calidad científica de los investigadores (que tiene poco que ver con el informe sobre evaluación de méritos bibliográficos que publicó la ANECA hace unos meses y que ha levantado ampollas en la comunidad científica española), se abre de nuevo un frente que puede hacer tambalearse el sistema científico mundial: la reproducibilidad de los resultados científicos. Un artículo publicado en *eLife*¹ y comentado en *Nature*² hace unos días expone los resultados de un proyecto de 2 millones de dólares y 8 años de duración y dirigido a reproducir los experimentos de 53 artículos de alto impacto en Biología del Cáncer. Sin entrar en detalles, solamente un 46% de los resultados publicados (estamos hablando de revistas como *Nature*, *Science* o *Cell*) pudieron reproducirse y, aproximadamente un 85% de los datos sobre efectividad de fármacos o procedimientos estaban sobredimensionados. Es impresionante, pero en modo alguno inesperado.

Hace años que este problema se puso sobre la mesa. El artículo "How Science Goes Wrong" (portada de *The Economist* el 21 de octubre de 2013) llevó este problema al público general. Como suele ocurrir en estos casos la Academia de Ciencias de Estados Unidos nombró un comité ad hoc para estudiar este tema. Sus conclusiones publicadas en 2019 en el informe "Reproducibility and Replicability in Science"³ son realmente interesantes y deberían enseñarse en los estudios de Máster y Doctorado de este país. Entre las múltiples conclusiones que tiene este estudio destaca la indicación de que la falta de reproducibilidad no implica necesariamente fraude o mala conducta.

Este problema nos afecta directamente a los químicos. La tendencia a incrementar los rendimientos de una reacción un



10% para que quede mejor el procedimiento, la fragmentación de resultados para tener más artículos, quitar el punto que no cuadra, el describir métodos con metilo, etilo, isopropilo e inútil⁴ afirmando que son generales, el ocultar datos o no describir procedimientos exactos, y otros pecadillos que algunos investigadores poco rigurosos podrían considerar veniales, son un problema porque se van acumulando en sucesivos artículos y, al final llevan a la completa irreproducibilidad. Por supuesto no estoy hablando de los resultados basura que se publican sistemáticamente en un número cada vez más alto de revistas. Una de las primeras cosas que se enseña a los alumnos es a no utilizar procedimientos publicados en ciertas revistas, aunque parezcan fantásticos. Adicionalmente estas prácticas van en detrimento de la industria química que pierde tiempo y dinero al usar datos que no son ciertos.

Debemos tener en cuenta, además, que cuando formamos a nuestros alumnos les transmitimos no solo lo que sabemos. También les pasamos nuestros valores y nuestra forma

¹ *eLife* 10, e71601 (2021)

² *Nature* 2021, doi: 10.1038/d41586-021-03691-0

³ https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547537/pdf/Bookshelf_NBK547537.pdf

⁴ Desgraciadamente esto no es mío, ya me gustaría, lo publicó Lou Hegeudus en *Angew. Chem. Int. Ed.* 1988, 27, 1113.

de entender la Ciencia. Hay un refrán castellano sobre esta situación "si el prior retoza qué no harán los frailes". Así es. He experimentado en primera persona las situaciones más vergonzantes con los correspondientes jocosos comentarios al respecto. He visto espectros de RMN que pesaban medio kilo del Tipex que llevaban para tapar las impurezas (para los más jóvenes hablo de los tiempos en que no teníamos Mestre y los espectros se imprimían en papel y se fotocopiaban antes de enviarlos a publicar), rendimientos que eran el doble de los reales, reacciones descritas como "spot to spot" que al intentar reproducirlas eran "spot to 20 spots" y así sucesivamente.

¿Es esto realmente necesario? En mis ya demasiados años de experiencia me han rechazado un buen número de artículos por las razones más diversas (dejando aparte la estupidez de "el manuscrito no es de interés general"), pero, sí la química era buena, nunca por que los rendimientos fueran bajos. Un Profesor de Investigación del CSIC me dijo cuando estaba empezando en este oficio: "mis rendimientos son pobres pero honrados". Así debe ser. Lo demás es hacernos perder el tiempo cuando intentamos reproducir lo que no es verdad.

El origen de este absurdo es, una vez más el "publicar o morir". Si existe alguna duda de los efectos de esta forma de pensar, se puede reflexionar sobre como ha conseguido la apisonadora China hacerse con una porción importante de la Ciencia mundial. En términos militares se llama bombardeo de saturación. ¿Se nos ha olvidado por qué elegimos este oficio? Por supuesto por el "honor y la gloria" pero, como

escribía M. O. Forster en Nature hace 100 años⁵ "Es el deber, por tanto, de aquellos que hablan con alguna experiencia declarar que el único motivo para hacer química... es un afecto por esta disciplina lo suficientemente absorbente como para dejar aparte otros empeños. ... para los químicos jóvenes que se embarcan siguiendo esta inspiración, la perspectiva de reconocimiento por el mundo es muy pequeña, pero mientras su conocimiento crece y, consecuentemente la consciencia de su ignorancia se hace mayor, el entusiasmo por la belleza y el misterio de la Naturaleza compensa sobradamente las desventajas de su posición". Han pasado 100 años, pero el artículo no puede ser más actual. Estoy seguro que casi todos nosotros nos dedicamos a esta profesión por algo más que por nuestros descriptores bibliométricos.

Ahora que están de moda los círculos (incluso los viciosos) termino como empecé. Si el precio que hay que pagar para que tus evaluaciones sean fantásticas es engordar tus rendimientos o aplicar el principio del punto gordo, deberíamos mirárnoslo. La Química ya es lo suficientemente difícil (e ingrata) como para no complicarla todavía más con mentirijillas, aunque parezcan piadosas.

Gracias por leer.

MIGUEL Á. SIERRA
Editor General de Anales de Química.

⁵ *Nature*, **1921**, 108, 243.