

# Cuando la ciencia no funciona

José Blanca  
Universitat Politècnica de València

## ¿Tomates con receta médica?

**H**ace poco asistí a una conferencia en la que se promocionaban unos nuevos tomates como tratamiento para la tensión alta. ¿Tomates que curan? ¿Alimentos milagro? El lector podría pensar que me he aficionado a las charlas de Pàmies y compañía, pero no, la ponencia se impartía en uno de los congresos científicos más reputados de mi área, la genética vegetal, y los más de cuatrocientos asistentes eran científicos expertos en mejora y genética. Para comprender por qué en ocasiones la ciencia puede fallar de esta forma tan estrepitosa, conviene entender cómo funciona el proceso científico.

Como idea general, podríamos describir la ciencia proponiendo que la misión del investigador es construir modelos de la realidad capaces de dar cuenta de los datos disponibles. Este énfasis en los datos, en las observaciones, ha constituido el fundamento del enorme avance científico y tecnológico que disfrutamos.

El éxito ha sido incontestable: vivimos más de lo que nuestros abuelos podían soñar cuando eran niños, habitan el planeta más personas que nunca y, los más afortunados, disfrutamos de una gran calidad de vida. El progreso, por supuesto, no está libre de problemas, el impacto medioambiental y las desigualdades sociales son evidentes; el progreso, aunque ha sido enorme, no es inevitable ni lineal. No hemos alcanzado el nirvana ni creo que lleguemos a hacerlo, pero el avance ha sido claro, ha dependido de nosotros y, por lo tanto, somos nosotros los que hemos de decidir cuáles deben ser los próximos pasos. ¿Mi recomendación? Reflexionemos sobre qué ha funcionado y qué no.

La ciencia ha obtenido grandes éxitos, pero, ¿cómo lo ha hecho? Suele decirse que el secreto radica en su método: el método científico. A pesar de que en divulgación y en muchos libros de texto se repite machaconamente esta idea del método, el consenso filosófico

El problema aparece cuando quienes financian ignoran el conocimiento científico y quedan a merced únicamente de sus opiniones e ideologías



Imagen de Polina Tankilevitch en Pexels.

es que los científicos no siguen una receta, no hay un protocolo que indique al investigador qué pasos debe seguir para llegar a una respuesta. Ni siquiera hay un método capaz de establecer de un modo completamente objetivo qué hipótesis hemos de aceptar y cuáles rechazar. Sí que es cierto que hay filósofos que aceptan la existencia de un método, pero no lo hacen en el sentido de un algoritmo, sino de una recomendación general: sé cuidadoso y sistemático en tus investigaciones, nada más.

Los laboratorios se parecen más al taller de un artesano que a una fábrica de salchichas sujeta a un estricto estándar ISO. El proceso es creativo, tengo que seleccionar, basándome en lo que veo, cuáles son las herramientas y los caminos que pueden conducirme a averiguar algo sobre las preguntas que me he planteado. Esta necesidad de creatividad es uno de los motivos por los que celebramos a algunos grandes investigadores: porque son ellos los que han logrado ver más lejos que sus contemporáneos. Los avances no son creados por los burócratas y sus cuadernos pautados ni son generados por sencillos algoritmos, se destilan a partir de una irresoluble tensión que mezcla pasión, rigor e inspiración.

Una de las consecuencias de esta falta de método detallado es que no tenemos un modo completamente objetivo de hacer ciencia ni de evaluarla, necesitamos de una comunidad de expertos que decida qué es buena ciencia y qué no lo es. El secreto no radica en el mítico método, sino en la comunidad, un ajetreado bazar en el que los científicos buscan colaboraciones, compiten entre ellos y discuten sus ideas.

Que no haya un método general y preciso no im-

plica que todo valga; tenemos herramientas estadísticas, protocolos de laboratorio, reglas relativas al diseño experimental, etc. Ningún científico dirá que uno más uno más uno es uno. La aritmética, como muchas otras reglas, debe ser respetada, pero estas normas no son suficientes. Una aplicación automática de estas herramientas solo conduce a una pobre imitación de la ciencia, a lo que Feynman comparó con los cultos de cargo, algo que puede tener un parecido estético y metodológico con la ciencia real, que presenta páginas llenas de números y gráficas, pero que no es más que un trampantojo, una mascarada. Es más productivo pensar en las normas que sigue el científico, en sus protocolos y metodologías, como en las herramientas que conforman el taller del artesano, que como en un método pautado; y por supuesto, siempre encontraremos artesanos con mayor o menor oficio.

La clave de la ciencia reside en la comunidad, que es el árbitro final. Galileo propuso, pero la comunidad dispuso; Galileo apuntó su telescopio al cielo, describió maravillas y propuso una heterodoxia, la Tierra se movía, pero este movimiento era prácticamente indetectable. Toda ortodoxia nace como una heterodoxia y es la comunidad la que la acepta como ciencia establecida. Por otro lado, la mayor parte de las hipótesis acaban siendo descartadas. En ciencia, equivocarse no es un problema, lo hacemos todo el tiempo. Se nos ocurren muchas ideas, pero la inmensa mayoría no llegan muy lejos, las descartamos tras una somera inspección. Incluso muchas de las que se proponen a la comunidad son tumbadas por esta sin compasión. Buscar problemas a las nuevas hipótesis es una de las funciones esenciales de la comunidad.

El secreto del funcionamiento de las comunidades racionales no es nuevo, lo establecieron los filósofos clásicos: cualquier propuesta debe someterse a evaluación comunitaria y las discusiones deben centrarse en las justificaciones dadas. Durante la Revolución Científica de la Edad Moderna, simplemente, se concluyó que cuando las justificaciones eran eminentemente empíricas el avance era mucho más rápido.

Podría pensarse que, como Galileo tenía razón, su propuesta fue ciencia establecida nada más ser enunciada por primera vez porque se correspondía con la realidad; pero esto sería equivocado. La realidad no habla por sí misma, ¿qué criterio, más allá de los manejados por los propios expertos, podría guiarnos? Es cierto que, de una forma u otra, el árbitro final debe ser el mundo externo, el propio fenómeno estudiado, pero no tenemos un acceso directo y completo a la realidad. Los datos provenientes del mundo externo constituyen una especie de oráculo que, habitualmente, solo los iniciados pueden interpretar.

Sin embargo, la comunidad no ofrece garantías absolutas. De hecho, el proceso científico en ocasiones falla y la responsabilidad siempre recae en ella: en el caos organizado que la anima. Podría pensarse que los científicos estudian el cosmos con el único afán de entenderlo. Puede que Henry Cavendish, el físico y químico inglés, sea el ejemplo más puro de búsqueda del conocimiento por el conocimiento; le importaba tan poco cualquier otra cosa que ni se molestaba en publicar. Pero esto no es común, uno de los incentivos principales de los investigadores es el prestigio, por eso hay tantas disputas por la precedencia. Además, con la profesionalización de la ciencia en el siglo XIX apareció otra motivación todavía más poderosa: la financiación. El futuro de la investigación y, en muchos casos, la propia carrera del investigador y del personal a su cargo dependen de la concesión de unos fondos muy disputados y eso puede sesgar notablemente las discusiones

comunitarias. Además, recordemos que normalmente las entidades financiadoras son instituciones externas a las comunidades científicas, que suelen tener objetivos que van más allá del mero estudio del cosmos.

Estas inquietudes, como las de curar enfermedades o generar energías más sostenibles, pueden ser muy loables, pero son ortogonales a la búsqueda del conocimiento y, por si fuera poco, por obvio que resulte, hemos de recordar que los no-expertos no son expertos. Y es que quienes deciden sobre la financiación suelen saber mucho menos sobre los proyectos que van a financiar que los investigadores que los llevarán a cabo. Es normal que los objetivos de las organizaciones financiadoras estén de acuerdo con las políticas de los estados y las empresas, ya que esta financiación tiene que repercutir en la sociedad. El problema aparece cuando quienes financian ignoran el conocimiento científico y quedan a merced únicamente de sus opiniones e ideologías. Por último, no hay que olvidar que los científicos también tienen ideologías que pueden influirlos de distintos modos.

Estos sesgos pueden distorsionar gravemente el debate comunitario; veámoslo con un ejemplo concreto. Volvamos a los tomates y los alimentos funcionales: ¿Qué es un alimento funcional? Buena pregunta. Según cuándo y a quién le preguntes puedes obtener distintas respuestas, por ejemplo: un alimento especialmente nutritivo o un alimento que contribuye a curar una enfermedad. La primera respuesta es extraña, ¿un tomate enriquecido en vitamina C es más funcional que una naranja común, que tiene más vitamina C? Pero el problema principal lo tenemos con la segunda acepción del término: ¿alimentos que curan?

En el mundo escéptico tenemos mucha experiencia con vendedores de bálsamos de fierabrás. ¿No están haciendo lo mismo los científicos? Es posible que algún lector piense que no puede ser, que dentro de una comunidad científica no se puede estar vendiendo la

En el mundo escéptico tenemos mucha experiencia con vendedores de bálsamos de fierabrás. ¿No están haciendo lo mismo los científicos? Es posible que algún lector piense que no puede ser

idea de que un tomate nos vaya a curar. ¿Sin control de la dosis administrada ni prescripción o evaluación médica? Pero sí, por desgracia estas cosas ocurren habitualmente.

En el caso del tomate milagroso, el científico se refería a unos frutos enriquecidos en GABA (ácido  $\gamma$ -aminobutírico) creados utilizando CRISPR, la herramienta genética de moda. Entre los muchos efectos fisiológicos del GABA se encuentra, efectivamente, el de bajar la tensión arterial, y entre los vendedores de fierabrás esta molécula se promociona como un remedio natural para combatir la hipertensión y el estrés.

¿Cómo es posible que en un congreso de expertos en genética se promocione la idea de que los alimentos pueden curar? Una sustancia, como el GABA, administrada por un médico a un paciente concreto y con una dosis determinada puede ser una gran herramienta médica, pero, ¿un tomate? ¿Cuántos frutos hemos de comer? ¿Quién ha de hacerlo y quién no? ¿Cómo puede determinar el consumidor la cantidad de GABA en distintos frutos? ¿Quién y cómo va a controlar el efecto y las posibles interacciones con otros medicamentos? ¿Debería exigirse una prescripción médica para ir a la frutería? Estas son preguntas que los escépticos hemos planteado miles de veces.

En ocasiones similares me había callado, pero en este congreso, seguramente espoleado por el ejemplo de la comunidad escéptica, levanté la mano y pregunté lo obvio: «¿No está usted preocupado por el efecto que pueda tener lanzar al mercado un tomate capaz de afectar a la tensión arterial sin control médico alguno?», La respuesta del investigador me sorprendió mucho. «No, no me preocupa —me dijo— porque, en realidad, la cantidad de GABA es tan baja que tendrías que comer kilos para que te afectase, simplemente vamos a utilizar la idea del tomate que cura para vender más y, de paso, promocionar la tecnología CRISPR entre el público».

Sí, así es, un científico admitiendo sin rubor frente a cuatrocientos expertos que está engañando al público deliberadamente y que, además, no es el único, puesto que los alimentos funcionales son muy populares en la comunidad de los mejoradores genéticos. Se aprovechan del terreno gris que existe entre la mejora nutricional y la idea intuitiva de que la comida puede curar para vender la moto al público. La literatura y los congresos profesionales están llenos de antioxidantes, GABA y otros timos dignos de trileros. La diferencia es que los científicos pueden aprovecharse del prestigio de la ciencia con mayor eficacia que quienes hacen pseudociencia.

¿Por qué se investigan estas cosas? Puede que en algunos casos los expertos de mi área no sean conscientes de la estupidez médica que están planteando, pero en otra ocasiones, como acabamos de ver, saben

perfectamente que están engañando. ¿Por qué lo hacen? Hemos de entender que la ciencia es cara y que es financiada por instituciones que, en muchos casos, son presas fáciles de estos errores típicos. ¿Por qué habrían de ser los políticos y los responsables del Ministerio o de la Unión Europea diferentes del resto de la sociedad que representan? No son expertos en todas las ciencias, ni siquiera me atrevería a pensar que sean más escépticos que el resto de la sociedad. Pero deciden sobre la financiación sin salvaguardas especiales para evitar caer en los mismos errores que todo el mundo: los alimentos pueden curar, lo natural y lo tradicional es bueno, etc.

Al final nos encontramos con comunidades científicas sesgadas por la necesidad de conseguir recursos, comunidades que para seguir investigando terminan engañando a la sociedad que las financia. Los investigadores deberían obedecer la máxima deontológica de buscar y exponer la verdad, pero claro, la tentación del dinero hace que estos elevados deberes socráticos sean olvidados. Ya lo dijo Platón: cuando uno tiene el dinero en mente se convierte en un sofista y el conocimiento sufre. La presión por la financiación de los equipos de investigación es enorme y la tentación, difícil de evitar. Explicar a quien te paga que está equivocado no es el camino más recto para ganarse su favor. Este es un dilema tan antiguo como la propia ágora. Criticar tiene un coste, recordemos el destino de Sócrates. Además, si no participas en el juego será más difícil que te financien y, por lo tanto, puede que pierdas tu grupo de investigación y tu futuro como investigador. Hay una cierta selección artificial, unos incentivos perversos, que favorecen la mala ciencia. Es más difícil conseguir dinero diciendo que tus tomates no curan nada que afirmando lo contrario.

Las comunidades científicas deberían valorar la crítica racional por encima de cualquier otra consideración, pero poderosos caballeros son el prestigio y la financiación. Sin embargo, la responsabilidad del científico es mayor que la de cualquier otro miembro de la sociedad porque el público general, por muy buenos motivos, confía en la ciencia y concede a la palabra del investigador un valor especial que no debe traicionar.

El resultado no suele ser que se acabe aceptando como ortodoxia incontestable algo completamente erróneo, los tomates con GABA nunca serán aceptados como un método serio y general para controlar la tensión arterial. Pero el proceso de generación de conocimiento, sin duda, pierde eficiencia, por ejemplo consumiendo los limitados recursos dedicados a la investigación, embarcando a los investigadores en discusiones absurdas que les hacen perder el tiempo, y confundiendo al público enormemente; un público que puede acabar cansándose y perdiendo la confianza en nosotros.