

Introducción

Marcar la ola

El efecto de esta situación es que la medicina como profesión se ha convertido en una conspiración para ocultar sus propios defectos. Seguro puede decirse lo mismo de cualquier profesión: todas son conspiraciones contra los legos

GEORGE BERNARD SHAW

En 1837, en la reunión anual de la Royal Society de Londres, William Whewell finalmente recibió el reconocimiento que por tanto tiempo se había empeñado en conseguir. Tenía cuarenta y pocos años y era un profesional ambicioso. Aún no se casaba, pero a la larga tuvo dos esposas (una después de otra, no al mismo tiempo). Acababa de poner punto final a su libro *The History of Inductive Sciences* [Historia de las ciencias inductivas], que habría de convertirse en una obra sumamente influyente en la conformación de la ciencia como una actividad tan beneficiosa para la humanidad que debería recibir apoyo financiero de los gobiernos. En esa época, la reunión anual de la Royal Society tenía la tradición de honrar a dos personas que hubieran obtenido grandes logros (hoy en día honra a tres cada año). Por un giro del destino, en 1837 Whewell estuvo solo bajo los reflectores: ese año fue el único ganador de la medalla real (llamada también la “medalla de la reina”). El más alto galardón científico del Reino Unido se ha otorgado unas 400 veces desde su inicio en 1826, aunque menos de diez mujeres han estado entre los ganadores. Por si el calificativo de “real” no termina de comunicar la importancia y el prestigio de este premio, ayudará saber que Charles Darwin lo recibió dos veces. La medalla real de la Royal Society representa la entrada a un exclusivo club profesional de académicos que producen nuevo conocimiento para beneficio de la humanidad. Su lema: *Nullius in verba* (“No te fies de la palabra de nadie”).

Subrayo la elevada y exclusiva reputación de la medalla real porque habérsela dado a Whewell por un logro específico con sus investigacio-

nes es de cierta manera una gran ironía. Whewell recibió ese homenaje por sus aportaciones académicas a la comprensión de las mareas oceánicas en un proyecto que llamó el “gran experimento de las mareas”, y sin embargo logró hacer su investigación basándose en casi un millón de observaciones recabadas por miles de personas comunes y corrientes que vivían en pueblos de la costa. Entre los voluntarios había oficiales de astilleros navales, marineros, capitanes de puerto, personas que confeccionaban tablas de las mareas locales, topógrafos costeros, militares profesionales y observadores amateurs. A partir de pequeñas notas reunidas por miles de personas mientras se ocupaban de sus vidas cotidianas, Whewell elaboró y puso a prueba sus teorías.

Whewell fue un pionero de lo que hoy llamamos ciencia ciudadana. Lo fue, sin duda, por necesidad: él hizo lo que se necesitaba para cumplir con su programa de investigación, y basarse en el trabajo de voluntarios ubicados a la orilla de los mares mejoró la calidad de su investigación. Como director de una orquesta global, coordinó a miles de personas de nueve países y colonias en ambos lados del Atlántico para la medición sincronizada de las mareas. En nuestra época, cuando millones de personas se sientan y ven el Super Bowl al mismo tiempo, esta sincronía puede parecer trivial a primera vista. Te reto, pues, a que organices, sin ayuda del teléfono o de internet, una reunión de aunque sea cinco amigos a determinada hora en una cafetería concreta el mes entrante: a ver cuántos se aparecen. En el caso de Whewell, organizó a los voluntarios en más de 650 estaciones de observación de mareas para que siguieran sus instrucciones específicas y midieran la marea día y noche *exactamente* en los mismos momentos a lo largo de dos semanas de junio de 1835. Las mediciones simultáneas en playas y puertos de todo el mundo eran un factor clave porque esperaba trazar líneas cotidales a todo lo ancho del océano: era como jugar a unir los puntos de puerto a puerto. Se preguntaba si la hora de las mareas bajas, por ejemplo, en Londres correspondía con la de las mareas altas, digamos, en Boston. Descubrió que el océano era más complejo que un plato de sopa balanceándose.

Hoy en día la ciencia ciudadana no sólo cumple con objetivos de investigación, sino que ayuda a lo que se califica de educación científica informal (es decir, aprendizaje que tiene lugar sin un libro de texto o fuera del salón de clases). Whewell no tenía el propósito de aumentar los conocimientos científicos de la población, y el hecho de que sus ideas fueran un esfuerzo colectivo no representó una ventaja a ojos de la Royal Society. Recibió la distinción porque sus ideas eran importantísimas. El Reino Uni-

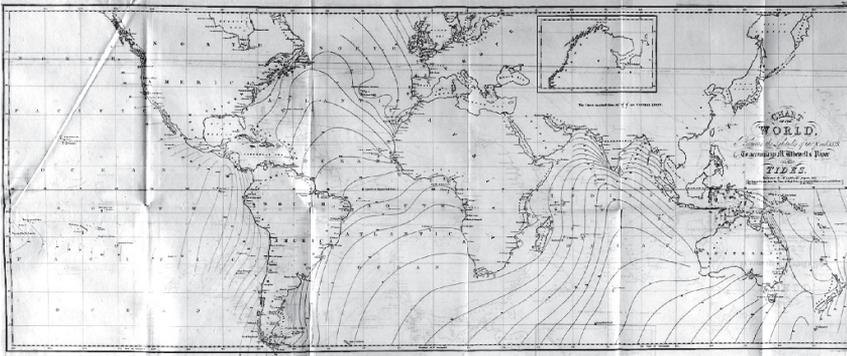


FIGURA 1. En un ejemplo pionero de ciencia ciudadana, William Whewell organizó el “gran experimento de las mareas”, un ejercicio de recolección de datos que contribuyó en gran medida a sus premiadas investigaciones sobre las mareas oceánicas. En el “gran experimento de las mareas”, miles de personas comunes y corrientes monitorearon de manera simultánea las mareas con instrumentos especiales en cientos de ubicaciones a lo largo del mundo entero, ofreciendo a Whewell millones de observaciones, con las que él pudo elaborar y probar sus teorías.

do era un imperio y, si dominaba los viajes transoceánicos, podía monopolizar el comercio mundial. Resolver la complejidad de las mareas tenía sus bemoles y era fundamental para moverse de puerto en puerto. El conocimiento básico de que la Luna influye sobre las mareas estaba aceptado desde tiempos de Galileo, pero esa abstracta relación de causa y efecto no era útil en la predicción cotidiana del nivel de las mareas locales. Quienes preparaban las tablas de mareas eran personas con sencillos secretos transmitidos de generación en generación; en lo local eran muy confiables, pero no podían extrapolarse a otros puertos. Como pionero de la ciencia ciudadana, Whewell también creó una nueva especialidad científica a la que llamó *mareología* y estaba a la vanguardia de los empeños por separar el estudio de las mareas de los estudios celestes y poner los pies en el suelo (o en la playa) para poder hacer predicciones reales y confiables en cualquier puerto. Sin embargo, incluso después del logro real de Whewell, las tablas de mareas todavía fueron difíciles de mejorar. Más de cien años después del trabajo de Whewell, 300 personas murieron ahogadas a consecuencia de una inesperada marea alta en el río Támesis en 1953.

En tiempos de Whewell no existía la expresión “ciencia ciudadana”. De haber existido, tendría que haber sido él quien la acuñara, pues era la

persona a la cual recurrir cuando se trataba de jerga científica; él es responsable de términos como *ion*, *ánodo* y *cátodo*, a pesar de no haber participado en su descubrimiento. Cuando Whewell estaba preparando el terreno para su “gran experimento de las mareas”, acuñó el término *scientist* [científico]. De entrada, en 1833 eso fue una jugada caballerosa: creó la palabra para evitar tener que referirse a Mary Somerville como un “hombre de ciencia”. Esto nos permite sostener, sin faltar a la verdad, que técnicamente la primera persona en ostentar el título de científico fue una mujer. Luego, en 1834 se percató de una necesidad más amplia de ese término: Whewell, Somerville y otros que trabajaban en universidades y se dedicaban a la investigación académica eran eruditos con intereses en astronomía, física, biología, química y otras ciencias. “Nos hace mucha falta un nombre para describir a alguien que cultive la ciencia en general —dijo Whewell—. Me inclino a llamarlo Científico. De este modo, podríamos decir que, así como *artista* es un músico, un pintor o un poeta, un *científico* es un matemático, un físico o un naturalista.” Tuvieron que pasar varias décadas para que el término llegara a ser de uso corriente, y muchas más antes de que hombres y mujeres científicos fueran algo normal.

La expresión “ciencia ciudadana” se necesitó muchos años después por razones semejantes. Parafraseando a Whewell, podríamos decir que *ciudadanos* son quienes tienen el derecho y la responsabilidad de participar en un colectivo más amplio (como la gobernanza) y los *científicos ciudadanos* son entonces personas que ejercen su derecho y su responsabilidad de participar en esfuerzos científicos colectivos. La participación en el proceso de gobernanza supone aportar los valores, las opiniones y las perspectivas de uno a la toma de decisiones; la participación en el proceso de la ciencia implica aportar las observaciones y la pericia amateur de uno a la creación de nuevo conocimiento. En el primero, se emiten votos; en el segundo, se entregan datos.

Decir “ciencia ciudadana” pone de manifiesto que, por ejemplo, los observadores de aves que comparten listas de control de pájaros están haciendo lo mismo, científicamente hablando, que los encargados del cuidado de los ríos que miden la calidad del agua y los astrónomos aficionados en busca de supernovas. Los científicos ciudadanos participan en la ciencia al poner en práctica sus diferentes aficiones o preocupaciones, y no necesariamente por ser su profesión.

Reconocer la importancia de actividades no relacionadas con nuestra profesión es algo poco habitual en los tiempos que corren. Desde niños nos preparamos para las profesiones: jugamos a los bomberos, al detecti-

ve. Estructuramos nuestras vidas e identidades en torno a una variedad de ocupaciones. Algunos apellidos provienen de profesiones, como Herrero, Zapatero o Pescador (por ejemplo, el mío, Cooper, significa “tonelero”).

La ciencia como ocupación es un concepto bastante nuevo. En tiempos de Whewell, y por siglos antes de él, la ciencia era con menos frecuencia una carrera y más a menudo una extravagancia de gente rica. Para la ciencia no necesariamente se requería un equipo caro o un adiestramiento concreto, pero sí tiempo libre en abundancia; la mayoría de quienes se dedicaban a algún empeño científico lo hacía como un *hobby* elitista. A Charles Darwin no lo contrataron como científico en el HMS *Beagle*: era acompañante del capitán Robert FitzRoy y un “caballero naturalista” viajando por el mundo antes de ocuparse, según sus planes, como párroco. Gregor Mendel, que descifró los caracteres hereditarios mediante una serie de experimentos cultivando plantas de chícharo, era monje. Las raíces de la ciencia siempre han estado en el tiempo libre para la recreación o la espiritualidad.

Las raíces también han sido imperialistas. Otra ironía de la investigación de Whewell es que, para los parámetros de hoy, podríamos usar su empleo de voluntarios que recolectaban datos como prueba de que era un científico igualitario, un adelantado a su época por haberse asociado con los legos. Por el contrario, Whewell era un hombre de sus tiempos y se concentraba en acumular observaciones científicas en un solo lugar intelectual: el Reino Unido. Cuando contemporáneos suyos, como Darwin, exploraban el mundo y recogían especímenes, éstos sólo se consideraban útiles si se llevaban al Museo Británico.

Como escribió Darwin en su diario respecto de los fósiles de *Megatherium*, “los únicos especímenes de Europa son los de la colección del rey en Madrid, donde están tan ocultos para todo propósito científico como si siguieran en su roca primigenia”. Darwin, Whewell y sus contemporáneos nunca imaginaron una ciencia igualitaria; a duras penas podían concebir una de carácter internacional. Las ideas de Whewell sobre el proceso de la ciencia apoyaban el pensamiento imperialista de sus días.

Whewell, la persona que se basó en la ciencia ciudadana para obtener su más alto reconocimiento, ayudó a definir la ciencia como una profesión exclusiva con normas y procedimientos específicos para los descubrimientos válidos. Después de *The History of Inductive Sciences* escribió *The Philosophy of Inductive Sciences* [Filosofía de las ciencias inductivas], donde se plantea detenidamente algunas preguntas sobre la producción del conocimiento, como quién crea nuevos conocimientos y quién tiene

acceso a ellos. Whewell y sus coetáneos se basaron en el sistema de sus predecesores y reforzaron la idea de que, a través de su red exclusiva, los científicos eran los caciques de la producción de conocimiento. Para ellos, las observaciones científicas (como el nivel de las mareas) eran como perlas, y la inducción consistía en el proceso racional por el cual las mentes inteligentes (los científicos) podían engarzar esas perlas para formar un collar. Lo cierto, sin embargo, es que él solo no podía hacer ese collar. Después de haber acumulado casi un millón de observaciones de los voluntarios, contrató a calculadores —es decir, hombres que entendían de cálculo— para analizar los números. Se refería a sus calculadores y voluntarios como “peones subordinados”.[†] Así, Whewell fue quien obtuvo la medalla real porque ayudó a dividir el mundo en dos clases de personas: las que crean conocimiento y las que no.

Con el tiempo, Whewell y sus colegas fueron conocidos como científicos. Compartían los collares de conocimiento que engarzaban entre ellos publicando artículos, dando conferencias en reuniones anuales y honrándose unos a otros con premios y reconocimiento. Construyeron un sistema de validación entre pares que servía para sancionar el conocimiento autorizado. A menudo trabajaban en secreto y esperaban años antes de dar a conocer sus descubrimientos, comunicándose entre ellos y no con el público, salvo que necesitaran observaciones. Por ejemplo, Darwin obtuvo observaciones de todas partes del mundo mediante su correspondencia escrita, que suma más de 15 mil cartas. ¿Y qué hay de todos los demás, gente ajena a la profesión científica establecida, que presentó sus observaciones cuando se le pidió? Sus aportaciones anónimas no fueron reconocidas, sino que se atribuyeron a los practicantes de la ciencia en solitario.

Hoy en día la ciencia está volviendo a introducir y hacer valer el reconocimiento de los estilos colectivos de investigación y transformando el sistema científico imperial que surgió con Whewell. El renacimiento del método “se necesita toda una tribu...” está ayudando a disipar las connotaciones negativas de los intereses científicos. Cuando yo era joven, la opinión común era que la capacidad de percibir los poderes del conocimiento nuevo sólo se les daba a los locos (y las locas) con pelo a la Einstein o a alfeñiques hacendosos en bata de laboratorio. Obsesos, *nerds*, ce-

[†] A varios líderes de proyecto los he animado a que, en honor a Whewell, prueben poner “Estimados peones subordinados” en su correspondencia con los participantes, pero ninguno ha aceptado el reto.

rebritos, ñoños, mataditos, sabihondos... Con esas denominaciones se refuerza la idea de que la ciencia no es para todos, que los científicos están apartados de la sociedad. Por consiguiente, los científicos son marginados y a la vez son los que cambian las reglas del juego. Son inteligentes y peligrosos, o en su defecto inteligentes y aburridos, pero nunca comunes y corrientes.

Yo era común y corriente. Me imaginaba que los científicos también lo eran en su vida cotidiana, y no me interesaban tanto los grandes laboratorios como los naturalistas. Me convencí de que los científicos naturales únicamente trabajaban en tierras lejanas. Los exploradores de *National Geographic* iban a sitios remotos para hacer descubrimientos increíbles: George Schaller fue al Himalaya a estudiar los leopardos de las nieves; Jane Goodall fue a Tanzania a estudiar los chimpancés. Desde mi perspectiva, esos científicos estaban cambiando el mundo trayendo descubrimientos de lugares extraordinarios.

Después de trabajar por más de una década como científica en el campo de la ciencia ciudadana, he llegado a la conclusión de que aquella imagen que yo tenía del científico —trabajando solo en lugares remotos y trayendo descubrimientos que podían mejorar el mundo— no era más que una fantasía infantil, pero un paradigma obsoleto es como un medicamento: puede ser menos efectivo, e incluso dañino, tras su fecha de caducidad. Saquemos el desgastado arquetipo de nuestro gabinete de remedios. La raza humana se enfrenta a muchísimos problemas de peso que los científicos por sí solos no pueden resolver: sobrepoblación, cambio climático, nuevas enfermedades, deforestación, minería de remoción de cima, grandes aglomeraciones de basura en los océanos y otros temas urgentes y polémicos. Los científicos, sean gente común y corriente o héroes extraordinarios, no pueden curar estos males si sus métodos están acordonados, disponibles sólo para unos cuantos. Para generar soluciones efectivas tenemos que romper el aislamiento de los procesos científicos de descubrimiento. Necesitamos fomentar la capacidad que tiene la gente común de hacer uso de esta poderosa fuerza en la corriente dominante de la sociedad.

Este libro es una exploración del mundo de la ciencia ciudadana. Un retrato de ella sería muy intrincado y demasiado grande como para poderlo apreciar de un vistazo, así que lo revelaré a pedazos, disciplina por disciplina. La ciencia ciudadana tiene una larga historia en la meteorología, la ornitología (mi propio campo), la entomología y la astronomía. En la primera parte, dedico un capítulo a cada una de estas especialidades

para ejemplificar con áreas que son lo suficientemente viejas como para haberse beneficiado de la ciencia ciudadana mucho antes de la llegada de internet y los teléfonos inteligentes.

Me dio curiosidad cómo se vería la ciencia ciudadana en otros campos y alrededor del mundo. En su momento, encontré ciencia ciudadana en cada disciplina que revisaba, incluso en campos de estudio relativamente nuevos y en rápido desarrollo. Esto se aborda en la segunda parte, con la bioquímica, la microbiología y la biología de la conservación. Encontré ciencia ciudadana en todos los continentes y en demasiadas especialidades como para cubrirlas en forma exhaustiva en este libro: la mastozoología, las pesquerías, la limnología, la botánica, la ingeniería forestal, la arqueología, el comportamiento animal, la inmunología y las neurociencias, por mencionar algunos. Hoy en día toda disciplina científica digna de ese nombre ha agregado la ciencia ciudadana a su caja de herramientas. Con todo, mientras ahondaba en el asunto observé que no eran nada más los científicos quienes necesitan la ciencia ciudadana para potenciar sus programas de investigación; toda clase de circunstancias hacen que las comunidades necesiten acceso a la autoridad de la ciencia, porque para atender sus propios intereses tienen que conseguir conocimiento nuevo y confiable. Exploro el meollo del asunto en la tercera parte, con capítulos sobre biología marina, geografía y salud pública. Estas historias ilustran que la ciencia ciudadana hace posible que todos administremos en forma colectiva la salud y nuestro propio bienestar y el del planeta.

Las historias que aquí cuento sobre ciencia ciudadana van de lo impopular a lo alentador, pasando por lo devastador y lo admirablemente ordinario. Son historias de la vida real sobre tus amigos, vecinos y parientes: gente como tú. Quizá pueden ser incluso acerca de ti o de la persona que está atrás de ti en la fila del supermercado. Puedo describir algunos descubrimientos que tu aportación ha hecho posibles, aun si no fuiste consciente del efecto de tus esfuerzos. ¿Cuánta gente se da cuenta de que, al teclear diligentemente esas frasecitas deformes que las herramientas de seguridad de internet nos piden para probar que el visitante es una persona (y no un programa de computadora con pocas capacidades de reconocimiento óptico), está ayudando poco a poco a transcribir palabras de un libro?[†] De modo parecido, los resultados acumulativos de mu-

[†] Para evitar los envíos automáticos de correo basura, las herramientas de seguridad de los sitios electrónicos a menudo les presentan a los visitantes una palabra deformada que los programas de reconocimiento óptico de caracteres no pueden leer. Los

chos pequeños actos de curiosidad son parte de una hermosa revolución científica.

¿Cómo conocemos las rutas migratorias de las aves? ¿Cómo sabemos que hoy migran antes debido al cambio climático? ¿Cómo sabemos que los residuos de las granjas industriales de cerdos acarrearán consecuencias negativas para la salud humana? ¿Cómo sabemos que las focas monje han intentado recolonizar el este del mar Mediterráneo? ¿Cómo sabemos que un bestiario bacteriano habita en nuestros ombligos? Hay un manantial de conocimiento, que quizá damos por sentado, que proviene exclusivamente de gente que trabaja en la profesión científica, pero de hecho nos lo debemos unos a otros.

Los temas de estudio difieren; las ubicaciones cambian; los modos de colaboración de la gente y los científicos son singulares. Lo que permanece igual es el hecho de que la ciencia ciudadana crea de forma simultánea dos llaves que casan entre sí y se necesitan para solucionar nuestros grandes problemas: 1] conocimiento confiable de lo que puede hacerse y 2] capital social para hacerlo realidad. La expresión “capital social” se refiere a las redes sociales, la cohesión y la inversión individual en la comunidad que hacen que la democracia funcione mejor. Cada capítulo de este libro pone de relieve los descubrimientos científicos que le debemos a la ciencia ciudadana y, a la vez, cada capítulo revela los beneficios sociales que la ciencia ciudadana trae para los participantes, las comunidades y la sociedad.

Para escribir este libro me guio el deseo de comprender a los científicos ciudadanos. ¿Quiénes son? ¿Cómo hacen sus aportaciones y por qué? ¿Se dan cuenta de los efectos que están teniendo? Estas historias nos ayudarán a imaginar de nuevo quién produce la ciencia, cómo se realiza, dónde ocurre y a quién sirve. Repasaremos estas preguntas al final del libro y veremos que la ciencia ciudadana ofrece respuestas muy diferentes de las de Whewell: no encontraremos científicos de élite y peones subordinados. En los siguientes capítulos, conoceremos a personas adelantadas a su tiempo, que nos muestran cómo puede ser en un futuro sosten-

visitantes pueden entrar al sitio tras teclear esas palabras, lo que demuestra que son seres humanos y no robots. En el caso de la herramienta de seguridad ReCaptcha, una de las palabras funciona como control de seguridad y la otra es una que resultó indescifrable para el software de reconocimiento de caracteres empleado para los esfuerzos masivos de digitalizar bibliotecas. Teclear la palabra ayuda a la digitalización de libros.

table el estilo de vida de los ciudadanos globales empoderados, y a una nueva generación de científicos públicamente comprometidos que ayudan a hacerlo realidad. En lugar de cifrar nuestras esperanzas en un sistema jerárquico de la ciencia, podemos buscar un sistema igualitario de ciencia ciudadana por su potencial de salvar a la humanidad de algunos de sus mayores problemas y de solucionar algunos de nuestros misterios más duraderos.