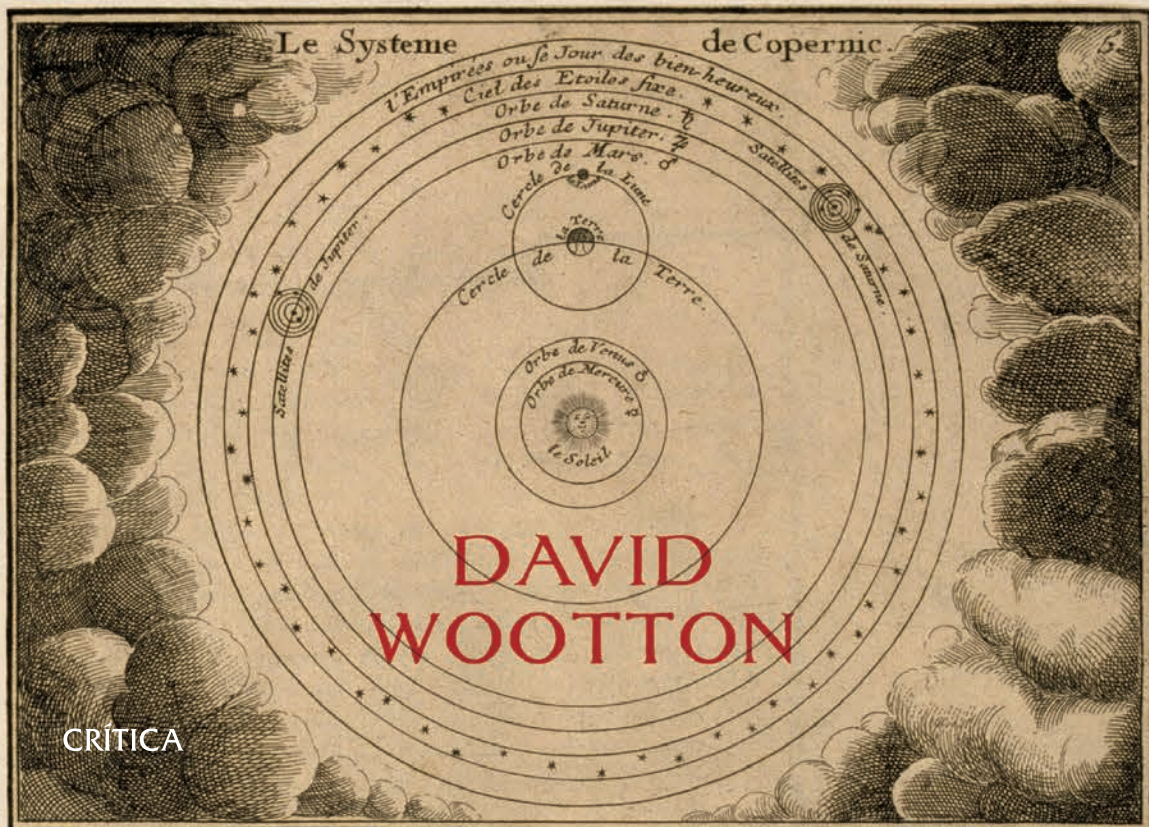




LA INVENCIÓN DE LA CIENCIA



DAVID WOOTTON

LA INVENCIÓN DE LA CIENCIA

Una nueva historia de la Revolución Científica

Traducción de Joandomènec Ros,
catedrático de ecología de la Universidad de Barcelona

CRÍTICA
BARCELONA

Primera edición: marzo de 2017

La invención de la ciencia. Una nueva historia de la revolución científica
David Wootton

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal)

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra.
Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47

Título original: *The Invention of Science. A New History of the Scientific Revolution*

© Railshead Ltd, 2015

© de la traducción, Joandomènec Ros, 2017

© Editorial Planeta S. A., 2017
Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona (España)
Crítica es un sello editorial de Editorial Planeta, S. A.

editorial@ed-critica.es
www.ed-critica.es

ISBN: 978-84-16771-70-7
Depósito legal: B. 3082 - 2017
2017. Impreso y encuadernado en España por Liberdúplex

Capítulo 1

MENTES MODERNAS

Bacon, desde luego, tenía una mente más moderna que Shakespeare: Bacon tenía un sentido de la historia; consideraba que su época, el siglo XVII, era el principio de una era científica, y quería que la veneración de los textos de Aristóteles fuera sustituida por una investigación directa de la naturaleza.

Jorge Luis Borges,
«El enigma de Shakespeare» (1964)¹

§1

El mundo en el que vivimos es mucho más joven de lo que cabría esperar. En la Tierra* ha habido humanos constructores de utensilios desde hace unos dos millones de años. Nuestra especie, *Homo sapiens*, apareció hace 200.000 años, y la cerámica se remonta a hace unos 25.000 años. Pero la transformación más importante de la historia humana antes de la invención de la ciencia, la Revolución Neolítica, tuvo lugar en fecha reciente por comparación, hace entre 12.000 y 7.000 años.² Fue entonces cuando se domesticaron animales, cuando se inició la agricultura y los utensilios de piedra empezaron a ser sustituidos por los de metal. Han transcurrido aproximadamente 600 generaciones desde que los seres humanos dejaron de ser, por primera vez, cazadores-recolectores. La primera nave de vela se remonta a hace unos 7.000

* Utilizo «Tierra» para la concepción copernicana moderna de la Tierra como un globo terráqueo en rotación, que es uno de los planetas; «tierra» para el concepto precopernicano del mundo en el que habitamos, que está hecho del elemento tierra, que es estacionario en el centro del universo. (*N. del a.*)

años, y lo mismo puede decirse del origen de la escritura. Aquellos que aceptan la teoría de la evolución de Darwin pueden no tener paciencia con una cronología bíblica que sitúa la creación del mundo hace 6.000 años, pero lo que podemos calificar de humanidad histórica (los humanos que han dejado tras ellos registros escritos), en oposición a la humanidad arqueológica (humanos que solo han dejado tras ellos artefactos), ha existido solo durante este período aproximado de tiempo, unas 300 generaciones. Añadamos el término «tátara» frente a «abuelo» trescientas veces: ocupará solo alrededor de media página impresa. Esta es la verdadera extensión de la historia humana; antes de eso hubo dos millones de años de prehistoria.

Gertrude Stein (1874-1946) dijo de Oakland, California, que allí «no había allí»: todo era nuevo, un lugar sin historia.³ Prefería París. Se equivocaba con Oakland: allí han vivido seres humanos durante unos 20.000 años. Pero también estaba en lo cierto: la vida allí era tan fácil que no había necesidad de desarrollar agricultura, por no hablar ya de la escritura. Las plantas domésticas, los caballos, los utensilios de metal (incluidas las armas) y la escritura solo llegaron allí con los españoles, después de 1535. (California es excepcional; en otras partes de las Américas, la domesticación del maíz se remonta a 10.000 años, tan lejos como cualquier otra planta en el resto del mundo, y la escritura se remonta a 3.000 años).

De modo que el mundo en el que vivimos es casi nuevecito: más antiguo en algunos lugares que en otros pero, en comparación con los 2 millones de años de historia de elaboración de utensilios, acabado de salir del envoltorio. Después de la Revolución Neolítica, la tasa de cambio se hizo muy lenta, casi a paso de tortuga. Durante los siguientes 6.500 años hubo notables avances tecnológicos (el invento de la noria y del molino de viento, por ejemplo), pero hasta hace 400 años el cambio tecnológico fue lento, y a menudo se invertía. Los romanos se sorprendían por los relatos de lo que Arquímedes (287-212 ACE)* había podido hacer; y los arquitectos italianos del siglo XV exploraron los edificios en ruinas de la antigua Roma, convencidos de que estudiaban una civilización mucho más avanzada que la suya. Nadie imaginaba un día en el que la historia de la humanidad pudiera concebirse como una historia de progreso, pero apenas tres siglos después, en pleno siglo XVIII, el progreso había llegado a parecer tan inevitable que se leía en retrospectiva en toda la historia previa.⁴ Algo extraordinario había ocurrido en el ínterin. ¿Qué fue exactamente lo que permitió a la ciencia de los siglos XVII y XVIII progresar de una manera que no habían conseguido los sistemas de conocimiento previos? ¿Qué es lo que

* Antes de la Era Común. (*N. del t.*)

tenemos ahora que los romanos y sus admiradores del Renacimiento no tenían?*

Cuando William Shakespeare (1564-1616) escribió *Julio César* (1599) cometió el pequeño error de referirse al repiqueteo de un reloj: no había relojes mecánicos en la Roma antigua.⁵ En *Coriolano* (1608) hay una referencia a los puntos cardinales o de la brújula... pero los romanos no tenían la brújula náutica.⁶ Estos errores reflejan el hecho de que cuando Shakespeare y sus contemporáneos leían a los autores romanos encontraban constantes recordatorios de que los romanos eran paganos, no cristianos, pero pocos recordatorios de que hubiera ninguna brecha tecnológica entre Roma y el Renacimiento. Los romanos no tenían imprenta, pero tenían muchos libros, y esclavos para copiarlos. No tenían pólvora, pero tenían artillería en la forma de la balista. No tenían relojes mecánicos, pero tenían relojes de sol y relojes de agua. No tenían grandes buques de vela que pudieran navegar gracias al viento, pero en la época de Shakespeare la guerra en el Mediterráneo todavía se realizaba mediante galeras (barcos de remos). Y, desde luego, en muchos aspectos prácticos los romanos estaban mucho más avanzados que los isabelinos: mejores carreteras, calefacción central, baños apropiados. Shakespeare, de manera perfectamente sensata, imaginaba la antigua Roma igual que el Londres contemporáneo pero con luz solar y togas.⁷ Ni él ni sus contemporáneos tenían razones para creer en el progreso. «Para Shakespeare —dice Jorge Luis Borges (1899-1986)—, todos los personajes, ya fueran daneses como Hamlet, escoceses como Macbeth, griegos, romanos o italianos, todos los personajes en todas sus obras son tratados como si fueran sus contemporáneos. Shakespeare notaba la variedad de hombres, pero no la variedad de épocas históricas. Para él, la historia no existía.»⁸ La idea que Borges tenía de la historia es moderna; Shakespeare sabía mucha historia, pero (a diferencia de su contemporáneo Francis Bacon, que había entendido lo que una Revolución Científica puede conseguir) no tenía idea del cambio histórico irreversible.

Podríamos pensar que la pólvora, la imprenta y el descubrimiento de América en 1492 tendrían que haber obligado al Renacimiento a adquirir un sentido del pasado como algo perdido y desaparecido para siempre,

* Daryn Lehoux, en un libro que hace pensar, pregunta: «¿Acaso hay diferencias entre la ciencia antigua y la moderna? Desde luego que las hay. ¿Son fundamentales dichas diferencias? ¿Cambiaron las cosas de repente? ¿Podemos identificar alguna manera radicalmente nueva de hacer las cosas que surgiera en algún punto concreto de la historia, en el que obtuvimos algo que denominamos ciencia moderna? Creo que no». (Lehoux, *What Did the Romans Know?*, 2012:15.) De esta manera Lehoux plantea el supuesto contrario al que se propone aquí. (*N. del a.*)

pero las personas cultas se dieron cuenta solo de manera lenta de las consecuencias irreversibles que surgían de estas innovaciones cruciales. Solo retrospectivamente llegaron a simbolizar una nueva era; y fue la misma Revolución Científica la principal responsable de la convicción de la Ilustración de que el progreso se había hecho imparable. A mediados del siglo XVIII, el sentido del tiempo de Shakespeare había sido sustituido por el nuestro. Este libro se detiene allí, no porque fuera allí donde la Revolución terminó, sino porque para entonces ya era evidente que se había iniciado un proceso imparable de transformación. El triunfo del newtonianismo señala el final del principio.

§ 2

Con el fin de comprender la escala de esta Revolución, consideremos por un momento un europeo bien educado típico en 1600; consideraremos a un inglés, pero no supondría una diferencia significativa si se tratara de una persona de cualquier otro país europeo, pues, en 1600, todos comparten la misma cultura intelectual. El tal inglés cree en la brujería y quizá ha leído la *Dæmonologie* («Demonología», 1597), de Jacobo VI de Escocia, el futuro Jacobo I de Inglaterra, que ofrece un panorama alarmante y crédulo de la amenaza que plantean los agentes del diablo.* Cree que las brujas pueden evocar tempestades que hundan barcos en el mar (Jacobo casi perdió su vida en una de estas tempestades). Cree en hombres lobo, aunque resulta que en Inglaterra no hay ninguno: sabe que se encuentran en Bélgica (Jean Bodin, el gran filósofo francés del siglo XVI, era la autoridad aceptada en estas cuestiones). Cree que Circe convirtió realmente a la tripulación de Odiseo en cerdos. Cree que los ratones son generados espontáneamente en montones de paja. Cree en magos contemporáneos: ha oído

* Puesto que el europeo bien educado típico era hombre, empleo pronombres masculinos cuando escribo acerca del período moderno temprano; no hago esto cuando escribo acerca de nuestra propia vida intelectual. De manera parecida, empleo «hombre» cuando describo opiniones modernas tempranas; «humanidad» cuando expreso mis propias opiniones. A las mujeres se les negaba la afiliación a todas las sociedades ilustradas modernas tempranas, pero hubo varias mujeres científicas importantes en particular astrónomas (Schiebinger, *The Mind Has No Sex?*, 1989:79-101), y alquimistas (Ray, *Daughters of Alchemy*, 2015). Se ha dicho que *Urania propitia* (1650), de Maria Cunitz, que es un volumen de tablas astronómicas, es «la obra científica más temprana que haya llegado hasta nosotros de una mujer, y al más alto nivel técnico de su época» (Swerdlow, «*Urania propitia*», 2012:81); el libro incluía un prólogo de su marido que aseguraba a los lectores que esta era realmente la obra de una mujer, por implausible que ello pareciera. Véase también más adelante, 28n, 226, 234n, 474 y 569. (*N. del a.*)

hablar de John Dee, y quizá de Agripa de Nettesheim (1486-1535), de cuyo perro negro, *Monsieur*, se pensaba que era un demonio disfrazado. Si vive en Londres puede conocer a personas que han consultado al médico y astrólogo Simon Forman, que emplea magia para ayudarles a recuperar bienes robados.⁹ Ha visto un cuerno de unicornio, pero no un unicornio.

Cree que el cuerpo de un asesinado sangrará en presencia del asesino. Cree que hay un ungüento que, si se frota sobre una daga que ha causado una herida, curará la herida. Cree que la forma, color y textura de una planta pueden ser una pista de cómo funcionará como medicina, porque Dios diseñó la naturaleza para que fuera interpretada por el hombre. Cree que es posible transformar el vil metal en oro, aunque duda que nadie sepa cómo hacerlo. Cree que la naturaleza detesta el vacío. Cree que el arco iris es una señal de Dios y que los cometas presagian el mal. Cree que los sueños predicen el futuro, si sabemos cómo interpretarlos. Cree, desde luego, que la tierra permanece inmóvil y que el sol y las estrellas giran alrededor de la tierra una vez cada veinticuatro horas; ha oído hablar de Copérnico, pero no imagina que este pretenda que su modelo del cosmos centrado en el sol sea tomado al pie de la letra. Cree en la astrología, pero como no sabe el momento exacto de su propio nacimiento piensa que ni siquiera el astrólogo más experto sería capaz de decirle poco más que lo que él mismo no pueda encontrar en los libros. Cree que Aristóteles (siglo IV AEC) es el mayor filósofo que haya existido nunca, y que Plinio (siglo I EC),* Galeno y Ptolomeo (ambos del siglo II EC) son las mejores autoridades en historia natural, medicina y astronomía. Sabe que en el país hay misioneros jesuitas de los que se dice que realizan milagros, pero sospecha que son farsantes. Posee un par de docenas de libros.

En cosa de pocos años el cambio se hizo patente. En 1611 John Donne, refiriéndose a los descubrimientos que Galileo hizo el año anterior con su telescopio, declaraba que «la nueva filosofía nos plantea dudas a todos». «Nueva filosofía» era un lema de William Gilbert, que había publicado en 1600 la primera gran obra de ciencia experimental en los últimos seiscientos años;† para Donne, la «nueva filosofía» era la nueva ciencia de Gilbert y Galileo.¹⁰ Sus líneas reúnen muchos de los elementos clave que constituían la nueva ciencia de la época: la búsqueda de nuevos mundos en el firmamento, la destrucción de la distinción aristotélica entre los cielos y la tierra, el atomismo de Lucrecio:

* Era Común. (*N. del t.*)

† La primera desde el *Kitab al-Manazir* («Libro de óptica») de Ibn al-Haytham (1011-1021). Para una discusión de Gilbert, véase más adelante, pp. 61, 157-158, 304, 315 y 328-329.

Y la nueva filosofía todo lo pone en duda,
 el elemento del fuego se descarta del todo;
 el sol se pierde, y la tierra, y no hay ingenio humano
 que lo pueda dirigir bien, adónde buscarlos.
 y libremente los hombres confiesan, que este mundo se ha agotado,
 cuando en los planetas, y el firmamento
 buscan tantas cosas nuevas; ven que este
 se desmorona de nuevo en sus átomos.
 todo está en pedazos, toda coherencia desaparece;
 todo es solo provisión, y todo relación:
 príncipe, súbdito, padre, hijo, son cosas olvidadas,
 porque cada hombre piensa solo que ha tenido
 que ser un fénix, y que entonces no puede ser
 nada de esta clase, de la que él es, sino él.*

Donne continuaba mencionando los viajes de descubrimiento y el nuevo comercio que se seguía de ellos, la brújula que hacía posible tales viajes e, inseparable de la brújula, el magnetismo, que era el tema de los experimentos de Gilbert.

¿Cómo supo Donne acerca de la nueva filosofía? ¿Cómo sabía que implicaba el atomismo de Lucrecio?† Galileo no había mencionado nunca el atomismo en textos impresos, aunque algunos que lo conocían afirmaban que, en privado, dejaba claro su compromiso con este; Gilbert había discutido el atomismo solo para rechazarlo. ¿Cómo sabía Donne que los nuevos filósofos buscaban nuevos mundos, no solo pensando en los planetas como mundos sino también buscando mundos en otras partes del firmamento?

* *And new Philosophy calcs all in doubt, / The Element of fire is quite put out; / The Sunne is lost, and th'earth, and no mans wit / Can well direct him, where to looke for it. / And freely men confesse, that this world's spent, / When in the Planets, and the Firmament / They seeke so many new; they see that this / Is crumbled out againe to his Atomis. / 'Tis all in pieces, all cohaerence gone; / All just supply, and all Relation: / Prince, Subject, Father, Sonne, are things forgot, / For every man alone thinks he hath got / To be a Phoenix, and that then can bee / None of that kinde, of which he is, but hee.*

† Lucrecio (c. 99-c. 55 AEC) afirmaba que el universo no tiene diseño, sino que es el resultado de la interacción aleatoria de átomos inalterables e indivisibles, y que el universo actual acabará por destruirse y ser sustituido: no es más que una secuencia interminable de universos generados al azar. El poema de Lucrecio *De rerum natura* (*Sobre la naturaleza de las cosas*) se perdió durante la Edad Media; fue redescubierto en 1417 y se publicó por vez primera en 1473, y no hubo una traducción al inglés completa e impresa hasta 1682. Lucrecio era un seguidor de Epicuro (341-270 AEC). Aplicamos el término «epicúreo» a alguien que busca el placer físico, pero en el Renacimiento los epicúreos eran materialistas y ateos, y en consecuencia incapaces de reconocer ningún bien que no fuera el placer físico. (*N. del a.*)

Con toda probabilidad, Donne se había encontrado con Galileo en Venecia o Padua en 1605 o 1606.* En Venecia se había alojado con el embajador inglés, sir Henry Wotton, que estaba ocupado intentando obtener la liberación de un escocés, amigo de Galileo, que había sido encarcelado por tener relaciones sexuales con una monja (un crimen que se suponía que acarrearía la pena de muerte). Quizá Donne conoció a Galileo y habló con él, o con los estudiantes de Galileo que hablaban inglés; parece seguro que conoció a Paolo Sarpi, el amigo íntimo de Galileo.¹¹ En Inglaterra, pudo haber conocido a Thomas Harriot, un gran matemático que evidentemente se sentía atraído por el atomismo,[†] y también a Gilbert.¹² Además de, o en lugar de *Sidereus nuncius* (*Mensajero sideral*), de Galileo, pudo haber leído *Conversation with Galileo's Starry Messenger* («Conversación con el mensajero sideral», 1610), de Kepler, que contenía muchas ideas radicales acerca de otros mundos que Galileo, prudentemente, había evitado discutir.

Hay otra respuesta. Donne poseía un ejemplar de la *Epicurean's Philosophy* («Filosofía epicúrea», 1601),¹³ de Nicholas Hill. Dicho ejemplar (ahora en la biblioteca del Middle Temple, una de las Inns of Court[§] de Londres) había pertenecido a su amigo, y amigo de Shakespeare, Ben Jonson. Originalmente lo había comprado un miembro del Christ's College, de Cambridge: su encuadernación lleva la insignia de esta universidad.¹⁴ Su primer propietario había planeado estudiarlo con detenimiento, quizá para escribir una refutación o un comentario, porque estaba encuadernado con páginas en blanco alternas en las que se podían escribir notas. Las páginas seguían en blanco. ¿Se lo regalaron a Jonson, o lo pidió prestado y lo conservó? ¿Se lo regalaron a Donne a su vez, o lo pidió prestado y no lo devolvió? No lo sabemos. Solo sabemos que nadie se tomó a Hill en serio. Su libro, se decía, «estaba lleno de palabras grandilocuentes y poca materia». Era «gracioso [es decir, extravagante] y oscuro».¹⁵ Las primeras referencias a Hill (por ejemplo, en un verso satírico de Jonson) tienen más que ver con tirarse pedos que con la filosofía.¹⁶ En algún momento antes de 1610, Donne compuso un catálogo de la biblioteca de un cortesano; esta era una broma extendida, que consistía en listar libros imaginarios y

* Galileo vivía en Padua pero visitaba Venecia con frecuencia; igualmente, Donne, cuando estuvo en Venecia, habría visitado seguramente Padua, donde había una importante comunidad inglesa y escocesa. (*N. del a.*)

† Harriot descubrió de manera independiente lo que ahora conocemos como la ley de la caída de Galileo, y también lo que ahora llamamos «la ley de refracción de Snell», pero nunca lo publicó. Véase también más adelante, pp. 32, 91, 212, 215, 218, 220-221 y 302.

‡ Es decir, lucreciana. (*N. del a.*)

§ Asociaciones profesionales de abogados en Inglaterra y Gales. (*N. del t.*)

ridículos, como un erudito tomo de Girolamo Cardano, *On the Nothingness of a Fart* («Sobre la nada de un pedo»).* La primera inscripción es un libro de Nicholas Hill sobre el sexo de los átomos: ¿cómo se distinguen los machos de las hembras? ¿Hay átomos hermafroditas?†

Donne habría sabido por Hill de la posibilidad de vida en otros planetas, y de planetas que orbitaban otras estrellas; también habría sabido que estas extrañas ideas procedían de Giordano Bruno.¹⁷ Si leyó el *Sidereus nuncius* de Galileo, con su narración de que la luna tiene montañas y valles, Donne habría respondido exactamente como hiciera el gran astrónomo alemán Johannes Kepler aquella primavera cuando leyó uno de los primeros ejemplares que llegó a Alemania: vio una notable vindicación de la perversa teoría de Bruno de que pudiera haber vida en otras partes del universo. Si Donne leyó la *Conversation* de Kepler habría encontrado con todo lujo de detalles la conexión con Bruno.¹⁸ Los chistes sobre pedos eran ahora irrelevantes. El reconocimiento que podía deducirse llegaba demasiado tarde para Bruno, que había sido quemado vivo por la Inquisición romana en 1600; probablemente también era demasiado tarde para Hill, quien, según un informe posterior, se suicidó en 1610, al comer veneno para ratas, y que murió blasfemando y maldiciendo. Se hallaba exiliado en Róterdam: había sido descubierto organizando un plan de traición para impedir que Jacobo VI de Escocia sucediera a Isabel I en el trono de Inglaterra en 1603, y había huido al extranjero.¹⁹ Después, la muerte de su hijo, Lawrence, a quien estaba muy unido, hizo que seguir viviendo le pareciera inútil. En 1601 había escogido dedicar su única publicación no a algún gran hombre (había una cierta escasez de grandes hombres que lo apreciaran), sino a su hijo, todavía un niño: «A mi edad, le debo algo serio, puesto que él, a su tierna edad, me ha deleitado con mil lindos trucos». Hill quizá no vivió para saberlo, pero de repente en 1610 la filosofía epicúrea se había convertido en «algo serio». Se iniciaba una revolución, y Donne, que solo unos años antes se había burlado de las nuevas ideas, que había leído a Gilbert, Galileo y Hill y que quizá conocía a Harriot, fue uno de los primeros en comprender que el mundo no volvería a ser nunca como antes. De modo que en 1611 la revolución ya estaba en marcha, y

* Brown, «*Hac ex consilio meo via progredieris*» (2008). Los isabelinos se tomaban muy en serio tirarse pedos: el conde de Oxford dejó que se le escapara un pedo cuando hacía una reverencia a la reina Isabel; mortificado, se fue del país durante siete años, pero cuando volvió la reina le recibió con estas palabras: «Milord, he olvidado el pedo». (Trevor-Roper, «Nicholas Hill, the English Atomist», 1987:9.) (*N. del a.*)

† Después de haber discutido con mi vecino en el campo la dificultad de sexar a sus patitos, ahora sé, como Donne sabía seguramente, que determinar el sexo puede ser algo nada fácil. (*N. del a.*)

Donne, a diferencia de Shakespeare y de la mayoría de contemporáneos cultos, era plenamente consciente de ello.

Pero ahora demos un gran salto adelante. Tomemos un inglés culto de un siglo y cuarto después, en 1733, el año de la publicación de las *Letters Concerning the English Nation* («Cartas referidas a la nación inglesa»), de Voltaire (mejor conocidas por el título que tenían un año después, cuando aparecieron en francés: *Lettres philosophiques* [*Cartas filosóficas*]), el libro que anunció a un público europeo algunos de los logros de la nueva ciencia, que entonces era peculiarmente inglesa. El mensaje del libro de Voltaire era que Inglaterra poseía una cultura científica distintiva: lo que era cierto de un inglés culto en 1733 no lo sería para un francés, un italiano, un alemán o incluso un holandés. Nuestro inglés ha mirado a través de un telescopio y un microscopio; posee un reloj de péndulo y un barómetro de palo (y sabe que hay un vacío al final del tubo). No sabe de nadie (o al menos de nadie que sea culto y razonablemente refinado) que crea en brujas, hombres lobo, magia, alquimia o astrología; piensa que la *Odisea* es ficción, no hechos. Está seguro de que el unicornio es una bestia mítica. No cree que la forma o el color de una planta tenga ninguna importancia para comprender su utilidad médica. Cree que no hay organismo de tamaño lo bastante grande para poderlo ver a simple vista que se genere espontáneamente, ni siquiera una mosca. No cree en el ungüento del arma ni que los cadáveres de asesinados sangren en presencia del asesino.

Como todas las personas cultas en los países protestantes, cree que la Tierra gira alrededor del sol. Sabe que el arco iris es producido por luz refractada y que los cometas no tienen ningún significado para nuestra vida en la tierra. Cree que no es posible predecir el futuro. Sabe que el corazón es una bomba. Ha visto funcionar un motor de vapor. Cree que la ciencia transformará el mundo y que los modernos han aventajado a los antiguos en todos los aspectos posibles. Tiene dificultades en creer en ningún tipo de milagros, ni siquiera en los de la Biblia. Piensa que Locke es el más grande de los filósofos que haya existido nunca y que Newton es el más grande de los científicos. (Lo animan a pensar así las *Letters Concerning the English Nation*.) Posee un par de cientos (quizá incluso un par de miles) de libros.

Tomemos, por ejemplo, la extensa biblioteca (un catálogo moderno ocupa cuatro volúmenes) de Jonathan Swift, el autor de *Los viajes de Gulliver* (1726). Contenía todas las obras evidentes de alta literatura e historia, pero también Newton, las *Philosophical Transactions* de la Royal Society for the Advancement of Natural Knowledge («Sociedad Real para el Avance del Saber Natural») (la segunda revista científica, el *Journal des sçavans*, empezó a publicarse dos meses antes), y *Entretiens sur la plura-*

lité des mondes («Conversaciones sobre la pluralidad de los mundos») (1686), de Fontenelle. De hecho, Swift, a pesar de todo su antagonismo hacia la ciencia contemporánea (a lo que volveremos en el capítulo 14), estaba lo bastante familiarizado con las tres leyes de Kepler del movimiento planetario para usarlas para calcular las órbitas de lunas imaginarias alrededor del planeta Marte; su hostilidad se basaba en una extensa lectura de obras científicas.^{*20} Su mundo era uno en el que la cultura de la élite se distinguía de manera mucho más nítida de la cultura de las masas de lo que había ocurrido en el pasado, pero también en el que la ciencia no era todavía demasiado especializada para formar parte de la cultura de toda persona educada. Incluso en 1801 escucharemos que Coleridge está determinado a que «antes de cumplir los treinta años entenderé absolutamente todas las obras de Newton».²¹

Entre 1600 y 1733 (aproximadamente; el proceso estaba más avanzado en Inglaterra que en otras partes) el mundo intelectual de la élite educada cambió más rápidamente que en ningún otro momento de la historia previa, y quizá que en ningún otro momento antes del siglo xx. La magia fue sustituida por la ciencia, el mito por los hechos, la filosofía y la ciencia de la antigua Grecia por algo que todavía es reconocible como nuestra filosofía y nuestra ciencia, con el resultado que mi relato de una persona imaginaria en 1600 se formula automáticamente en términos de «creencia», mientras que en el de una tal persona en 1733 hablo en términos de «conocimiento». Desde luego, la transición todavía era incompleta. La química apenas existía. Para curar las enfermedades se utilizaban sangrías, purgas y eméticos. Todavía se creía que las golondrinas hibernaban en el fondo de estanques.[†] Pero los cambios en los cien años siguientes iban a ser mucho menos notables que los cambios de los cien años anteriores. El único nombre que tenemos para esta gran transformación es el de «Revolución Científica».

* Swift creía que la investigación científica era una pérdida de tiempo porque nunca conducía a ninguna aplicación práctica, una opinión que expresó de forma contundente en la parte III de *Los viajes de Gulliver*, en su narración de la isla aérea de Laputa. (*N. del a.*)

† Hacia finales del siglo el gran naturalista Gilbert White era todavía incapaz de decidirse a propósito de la polémica cuestión de la migración frente a la hibernación: White, *Natural History* (1789):28, 36, 64-65, 102, 138-139, 165, 167, 188. Para un resumen de un libro que White cita (144), *Migrationes avium* (1757), de Carl D. Eckmarck, véase Griffiths, «Select Dissertations from the *Amoenitates academicae*» (1781): Eckmarck afirmaba que algunas aves migran pero que las golondrinas pasaban el invierno en estanques. Sus opiniones se atribuyen generalmente a Linneo, quien examinó su disertación. (*N. del a.*)

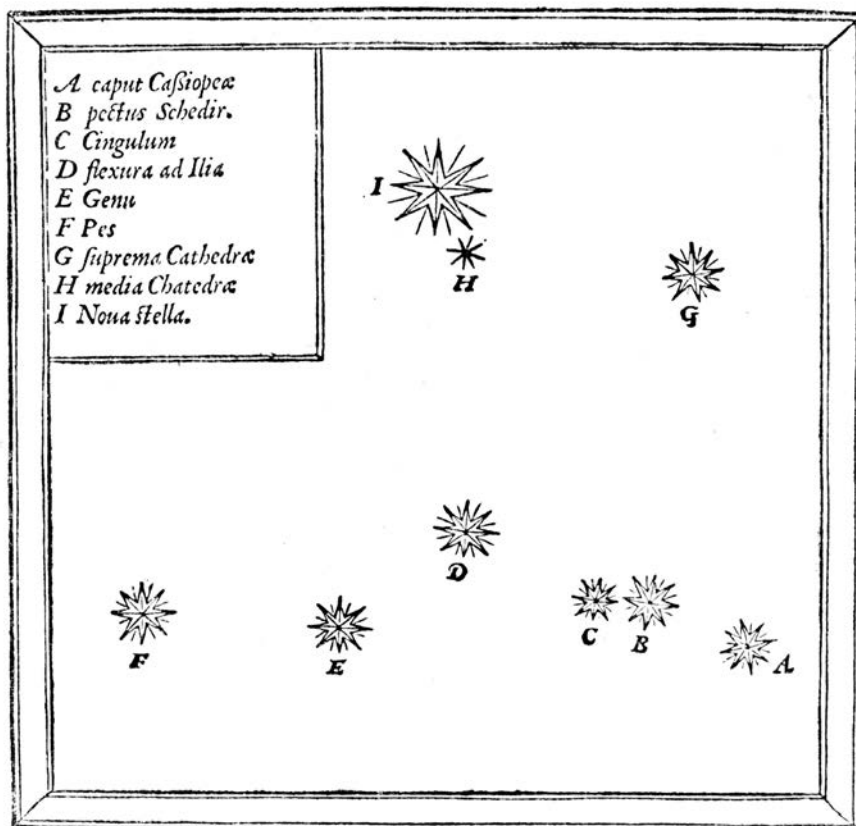
§3

En el atardecer del 11 de noviembre de 1572, poco después de la puesta de sol, un joven noble danés llamado Tycho Brahe observaba el cielo nocturno. Casi directamente sobre su cabeza advirtió una estrella más brillante que cualquier otra, una estrella que no tendría que haber estado allí. Temiendo que sus ojos le jugaran alguna mala pasada, enseñó la estrella a otras personas y estableció que ellas también podían verla. Pero un tal objeto no podía existir: Brahe conocía bien los cielos, y un principio fundamental de la filosofía aristotélica era que no podía haber cambio en ellos. De modo que si se trataba de un nuevo objeto tenía que estar situado no en los cielos, sino en la alta atmósfera: no podía ser una estrella en absoluto. Si *era* una estrella, tenía que ser un milagro, una especie de señal divina misteriosa cuyo significado necesitaba ser descifrado urgentemente. (Brahe era protestante, y los protestantes sostenían que hacía tiempo que los milagros habían terminado, de modo que era improbable que esta argumentación lo persuadiera.)

En toda la historia, hasta donde Brahe sabía, solo una persona, Hiparco de Nicea (190-120 AEC), había afirmado haber visto una nueva estrella; al menos, Plinio (23-79 EC) había atribuido esta afirmación a Hiparco, pero era conocido que Plinio era poco fiable, de modo que era fácil suponer que o bien Hiparco, o bien Plinio habían cometido algún tipo de error elemental.* Ahora Brahe se dispuso a probar que lo imposible había ocurrido realmente, al demostrar, mediante el uso de trigonometría elemental, que la nueva estrella no podía hallarse en la alta atmósfera, sino que tenía que estar en los cielos.† Pronto se volvió más brillante que Venus, y era visible brevemente incluso de día, y después se fue desvaneciendo a lo largo de dieciséis meses. Dejó atrás una serie de libros en los que Brahe y sus colegas debatían su situación y significado.²² También quedó atrás un programa de investigación: las afirmaciones de Brahe habían captado la atención del rey de Dinamarca, que concedió a Brahe una isla, Ven, y lo que poste-

* Brahe no consideraba que la estrella de Belén fuera una estrella verdadera, porque el evangelio de San Mateo la describe moviéndose en los cielos. Había habido una supernova incluso más brillante en 1006, pero no se mencionaba en los libros que él conocía. (*N. del a.*)

† Thomas Kuhn pensaba que, si no hubiera sido por Copérnico, Brahe no hubiera podido comprender que la nueva estrella se hallaba en los cielos (Kuhn, *Structure*, 1970:116), aunque Copérnico no tenía nada que decir a propósito del cambio supralunar, y Brahe no era copernicano. La afirmación de Kuhn no coincide con su argumentación más general de que los científicos pueden identificar anomalías, pero es significativo que Brahe viviera en una cultura en la que las certezas establecidas desde hacía tiempo (en religión, por ejemplo) se cuestionaban y se subvertían. (*N. del a.*)



Mapa estelar de la constelación de Casiopea, que muestra la posición de la supernova de 1572 (la estrella superior, indicada con I); en *De nova stella* (1573), de Tycho Brahe.

riormente Brahe describió como una tonelada de oro para financiar la construcción de un observatorio de investigación astronómica. Como resultado de su observación de la nueva estrella, Brahe estaba convencido de que, si había que entender la estructura del universo, tenían que hacerse mediciones mucho más precisas.²³ Diseñó nuevos instrumentos, capaces de una precisión exquisita. Cuando advirtió que su observatorio temblaba ligeramente con el viento, lo que convertía en imperfectos sus instrumentos, los trasladó a búnkeres subterráneos. Durante los quince años siguientes (1576-1591), las investigaciones de Brahe en Ven convirtieron la astronomía en la primera ciencia moderna.²⁴ La nova de 1572 no fue la causa de la Revolución Científica, como tampoco la bala que mató al archiduque Francisco Fernando el 28 de junio de 1914 no fue la causa de la primera guerra mundial. No obstante, la nova señala, de manera muy precisa, el inicio de la Revolución, como la muerte del archiduque marca el inicio de

la guerra. Porque la filosofía aristotélica de la naturaleza no podía adaptarse para incorporar esta anomalía peculiar; si podía existir una cosa como una estrella nueva, entonces todo el sistema se basaba en premisas falsas.

Brahe no tenía ni idea de lo que iniciaba mientras se ocupaba de la nueva estrella, que ahora lleva su nombre (la «nova de Tycho») y que todavía puede localizarse en la constelación de Casiopea, aunque solo con un radiotelescopio. Pero desde 1572 el mundo ha quedado atrapado en una enorme Revolución Científica que ha transformado la naturaleza del saber y las capacidades de la humanidad. Sin ella no hubiera habido Revolución Industrial ni ninguna de las tecnologías modernas de las que dependemos; la vida humana hubiera sido drásticamente más pobre y más corta y la mayoría de nosotros viviríamos una vida de incesantes esfuerzos. Cuánto durará y cuáles serán sus consecuencias, es demasiado temprano para decirlo; puede terminar con una guerra nuclear, o con una catástrofe ecológica, o (aunque esto parece mucho menos probable) con felicidad, paz y prosperidad. Pero aunque ahora podemos ver que es el mayor de los acontecimientos de la historia humana desde la Revolución Neolítica, no hay un acuerdo general sobre lo que es la Revolución Científica, por qué ocurrió... o incluso si alguna vez se produjo tal cosa. En este sentido, la Revolución Científica es totalmente distinta de, por ejemplo, la primera guerra mundial, acerca de la cual hay un acuerdo general sobre lo que fue y bastante coincidencia en por qué ocurrió. Una revolución en marcha es un fastidio para los historiadores: prefieren escribir acerca de revoluciones que ocurrieron en el pasado (cuando, en realidad, esta todavía continúa a nuestro alrededor). Tal como veremos, gran parte de la discrepancia sobre esta cuestión es el resultado de confusiones y malentendidos elementales; una vez que se hayan eliminado del camino, resultará aparente que realmente existe esa cosa llamada Revolución Científica.