

S. ORTOLI N. WITKOWSKI

LA BAÑERA DE ARQUÍMEDES PEQUEÑA MITOLOGÍA DE LA CIENCIA

TODO
EL MUN-
DO SABE QUE
LAS MANZANAS
SENTÍAN UNA A-
TRACCIÓN ESPE-
CIAL POR ISAAC
NEWTON, QUE
A EINSTEIN LE
DABA POR SACAR
LA LENGUA, QUE A
ARQUÍMEDES LE
DIO UN PRONTO
UN BUEN DÍA Y SALIÓ
DE SU BAÑERA PEGANDO
GRITOS, QUE LEONARDO



Una manzana y una serpiente, un demonio y un Big-Bang, $E = mc^2$ y un pellizquito de caos. El pintoresco revoltillo de tópicos que solemos asociar con la ciencia, ¿es tal vez el resultado de una divulgación precipitada? Los autores de este libro lo ven más bien como una serie de tótems que jalonan un terreno poco explorado todavía: la imagen que el gran público tiene de la ciencia.

Los que confiesan que no entienden una palabra de temas científicos, reconocen al menos que les suena algo lo de la manzana de Newton, el eslabón perdido o la bañera de Arquímedes. ¿Pero saben acaso que detrás de la manzana hay una mujer? ¿Son conscientes de que el término Big Bang es fruto de una broma de mal gusto, o de que Frankenstein no era ese coco lleno de costurones que sale en las películas de miedo?

Esta antología se cuelga por la puerta de atrás de la historia de las ciencias, haciendo un balance de los grandes mitos que constituyen nuestro bagaje científico.

1

LA CISTERNA DE DIOS

Todo el mundo sabe que las manzanas sentían una atracción especial por Isaac Newton, que a Einstein le daba por sacar la lengua, que a Arquímedes le dio un pronto un buen día y salió de su bañera pegando gritos, que Leonardo da Vinci sabía hacerlo todo y que los investigadores son aprendices de brujo en potencia, capaces de pergeñar versiones inéditas de Frankenstein en las profundidades de sus laboratorios. A decir verdad, esto es cuanto conviene saber de la ciencia: puestos a ello, cualquier acontecimiento científico —es decir, incomprensible— puede ser reducido a una anécdota, a una historieta curiosa, a un simpático chisme. Si oímos hablar de un astrofísico inglés, nos basta con saber que ocupa la cátedra que tiempo atrás perteneció a Newton y que continúa los trabajos de Einstein; cuando el hombre más rico del mundo adquiere un precioso manuscrito del gran Leonardo, los *media* se apresuran a bombardearnos con la noticia; de un reciente premio Nobel francés se nos informará que estamos ante un nuevo Newton. Lógico.

Es posible que la idea de ponerse a fisgonear en el panteón mitológico de la ciencia parezca un tanto iconoclasta. Para afrontar tal empresa hay que carecer por completo del más mínimo sentido de lo sagrado, como aquel niño que al ver el milagroso manantial de Lourdes, le preguntó al guarda: «Oiga, señor: ¿cuántos litros tiene la cis-

terna?» Pues ésa es precisamente la pregunta que nos proponemos plantear a los mitos científicos: ¿la manzana de Newton era *golden* o *granny-smith*?; ¿la bañera de Arquímedes era de tipo Roca o una simple tina de hojalata?; ¿Leonardo era capaz de resolver una ecuación de segundo grado?

Si examinamos la obra de los grandes mitólogos podremos comprobar que son muy pocos los que han estudiado los mitos científicos. Roland Barthes, en sus *Mitologías*, les dio carta de naturaleza cuando diseccionó magistralmente uno de ellos (el cerebro de Einstein), y Claude Lévi-Strauss, por su parte, observó de pasada –en una introducción– que el mundo de la ciencia queda fuera de nuestro alcance «como no sea a través de antiguas formas de pensamiento que algún sabio accede a restaurar para nuestro uso (y a veces, lamentablemente, para el suyo)». De hecho, la actitud ambivalente que mantenemos con la ciencia es un terreno abonado para la eclosión de mitos persistentes. Detrás de los célebres *¡Eureka!* y $E = mc^2$ funcionan activamente –a nivel inconsciente– otros muchos, tanto en el hombre de la calle como en el propio investigador, perpetuando eficazmente miedos y esperanzas seculares. De hecho, nosotros no hemos elegido los mitos que recoge este libro: son ellos quienes nos han elegido. No hemos pretendido en modo alguno presentar una tipología de estos mitos, pues consideramos que todos los «chismes» que recogemos nacen en mayor o menor grado de la manía clasificatoria, esa inevitable transformación que experimenta el ansia de saber absoluto. Hemos optado, por tanto, por el orden cronológico, pero el lector no está en absoluto obligado a seguirlo. Podrá saltar tranquilamente de oca a oca, reconstruyendo así al leer la estrategia que nosotros hemos adoptado al escribir.

Cada cultura tiene sus propios mitos científicos: Edison, por ejemplo, ocupa un lugar destacado en los Estados Unidos, Alexander Fleming en Inglaterra... Pero en los

países no occidentales sucede exactamente lo mismo. De hecho, si llevásemos a cabo una pequeña investigación al respecto, dejaríamos de ver la ciencia árabe como una mera correa de transmisión entre los griegos y la ciencia moderna; la tradición matemática india o la tecnología china recuperarían el lugar que les corresponde en justicia, el puesto de primera fila que desde hace tanto tiempo les niega la cultura occidental.

Cada época, por otra parte, tiene sus propios mitos. Aunque los libros de historia ya no rinden honores al francés Bernard Palissy y algunos mitos –como el del eslabón perdido o el del movimiento continuo– han quedado un tanto postergados, en cambio otros, como los de Leonardo da Vinci, Einstein o los ovnis, siguen manteniendo un puesto decoroso en el *ranking* mítico, al tiempo que irrumpen con fuerza otros más recientes, como el del caos, con su efecto mariposa, o el de los agujeros negros y el Big Bang. Pero cuando un mito desaparece es sólo para renacer mejor y narrar, bajo formas siempre nuevas, la misma historia de siempre: la que enfrenta al hombre con la naturaleza, al ángel con el demonio, a Dios con el Diablo.

Los mitos siempre son maniqueos, y los mitos científicos lo son de un modo particularmente acusado. La mitificación del diálogo entre el hombre y la naturaleza, como veremos, oscila continuamente entre dos polos que, aunque pueden cambiar de nombre, jamás cambian de signo. El demonio (de Maxwell) se opone a un Dios («*Que se haga Newton, y Todo se hizo Luz*») o a un profeta (Mendeleiev); la sucia materialidad (de las máquinas, de la técnica, o la «materia primigenia» de los alquimistas) a la pureza de las matemáticas, el cuerpo al espíritu; el caos al determinismo. Todo Big Bang va asociado a un agujero negro y toda fórmula mágica a una bomba atómica. Entre estos dos extremos se abre el abismo de la duda, de la in-

certidumbre, algo que nos negamos rotundamente a asociar con la ciencia.

Ya lo subrayaba Roland Barthes: muchos son los peligros que acechan al estudioso de los mitos. No se puede juzgar un mito, ya que su existencia es la prueba misma de su utilidad. Sin embargo, muchos intentos de desmitificación desembocan en juicios tan perentorios como inútiles y se transforman en una especie de psicoanálisis del inconsciente colectivo, cuando no en un proceso judicial contra la credulidad y el oscurantismo del mundo no científico (que deja alegremente al margen el hecho de que la legitimidad de los mitos científicos proviene, ante todo, del medio científico que los ha producido). Este tipo de actuación cuestiona menos el mito en sí y su construcción que el proceso de su propagación y su recepción.

La opinión más extendida es que los mitos nacen, en cierto modo, del despecho y la frustración de no comprender, de sentirse excluido del avance de las ideas, de carecer del arsenal matemático necesario que permite acceder a la intimidante belleza de las grandes teorías. Y de esa especie de «rabieta», tan lógica por otra parte, se pasa al hurto (de una imagen –una manzana– o de una frase –«todo es relativo»–), para luego someter lo robado a una especie de «reciclaje» mediante el cual se altera su sentido original. Todo este proceso, marcado por cierto sentimiento de culpabilidad, va asociado a un curioso intento de redención: rastrear la historia de los mitos científicos, su nacimiento y desarrollo para, en cierto modo, devolverles su «verdad». Y ese retorno a las fuentes comienza, por supuesto, por un retorno a los textos originales.

MENTIRAS PIADOSAS

Si pasamos por alto rasgos individuales, estilos y épocas, lo primero que llama la atención de estos relatos autobiográficos es que todos tienen entre sí un curioso aire de familia. Unos vienen a ser versiones paganas del Génesis, generosamente aderezadas con manzanas y serpientes; otros se dirían primos hermanos de los antiguos relatos prometeicos, protagonizados por intrépidos humanos que intentan arrebatarse a los dioses el fuego sagrado del conocimiento.

Un bonito ejemplo del estilo bíblico lo encontramos en este párrafo del matemático Laurent Schwartz, donde relata la demostración de un teorema:

Todas las noches [...] creía haberlo conseguido, pero al rayar el nuevo día descubría al instante el error de los resultados que había obtenido la víspera. Al séptimo día, finalmente, las murallas se derrumbaron.

Dentro del estilo prometeico encontramos innumerables y sabrosos ejemplos, desde Gauss («Como iluminado por un súbito rayo, el enigma quedó desvelado»), al físico Tesla («La idea me golpeó como un rayo y, en un instante, la verdad me fue revelada»), pasando por Roland Moreno, el inventor de la tarjeta electrónica –que confiesa haber tenido la idea «una mañana al despertar, cuando encendía un porrete» o por el matemático inglés Christopher Zeeman:

Aquella noche, algo más tarde... –¿me atreveré a confesarlo? [*I confess?*]- tuve necesidad de ir al baño. Fue allí, sentado en el retrete, cuando el rayo de la inspiración me sacudió como una bomba.

Todos los testimonios parecen confirmar que el relámpago del genio tiene una acusada tendencia a restallar en los lugares más inesperados –nunca en el laboratorio–, con especial predilección por los transportes públicos, lo que no deja de resultar simbólico si tenemos en cuenta que el genio es ante todo un asunto privado. Poincaré, por ejemplo, tiene su primera experiencia iluminativa «mientras caminaba por el bulevar», y poco después recibirá otra descarga de genio nada más poner el pie en el escalón del omnibús. Este mismo medio de transporte ya le había sido propicio al químico Kekulé, que concibió la fórmula del benceno en un autobús londinense.

Otro punto que llama la atención de estos relatos testimoniales cuando se los examina con mayor detenimiento, es el asombroso lujo de detalles de que se rodean. Poincaré precisa no sólo que acababa de tomarse un café solo, sino que aquello era contrario a sus hábitos. Kekulé, por su parte, notifica que se encontraba en el piso superior del último autobús del día, entre Islington y Clapham, como si quisiera situar con total precisión, en el espacio y en el tiempo, el lugar y la fecha del fulgurante rayo que le puso en contacto con el más allá... Lo cierto es que tanta precisión despide un cierto tufillo a reconstrucción habilidosa. A decir verdad, si nos fijamos en las fechas en que se publicaron los recuerdos de estos grandes hombres, observaremos que han pasado varias décadas entre sus descubrimientos y el relato que hacen de éstos. Poincaré y Gauss cuentan sus hazañas casi al final de su vida. Tesla nos habla de su invento cuarenta y dos años después de los hechos, y Kekulé alude al famoso autobús durante una fiesta que dieron en su honor treinta y cinco años más tarde. Newton, por su parte, parece ser que no mencionó la no menos famosa manzana hasta 1726, a la edad de ochenta años, un año antes de su muerte. Según su biógrafo, Richard Westfall, «la fecha no pone en entredicho la veracidad del incidente (el de la manzana), que tanto se

recuerda. Pero, por otra parte, la edad de Newton inspira ciertas dudas sobre el recuerdo que podía tener de las conclusiones que entonces dedujo, sobre todo cuando sus propios escritos cuentan otra historia bastante diferente». El gran matemático Karl Friedrich Gauss daba a este respecto una pista preciosa: «Una vez que se ha construido un edificio, no habría que andar investigando qué sucedió con su andamiaje.»

La mayoría de estos hermosos relatos testimoniales son, en realidad, la última y enternecida mirada de unos venerables ancianos de barba blanca sobre su propio pasado. No podía ser de otro modo. ¿Por qué extrañarse tanto de que esa mirada retrospectiva vuelva más brillantes los relámpagos, más ardiente el fuego y reconstruya –o reinvente por completo– los recuerdos? Como decía Roland Barthes, «el mito es una frase adornada y justificada». El proverbio «De lejanas tierras, grandes mentiras» se ajusta perfectamente a estos relatos testimoniales, plagados de relámpagos zigzagueantes que iluminan fugazmente el largo camino del progreso científico. Las «mentiras» que los sazonan sólo son, a decir verdad, simples mentirijillas, una versión de los hechos más apropiada para ser digerida por el común de los mortales.

CANONIZAR LO COTIDIANO

Estamos convencidos de que la revelación es la única vía para alcanzar el conocimiento y que los descubrimientos científicos suelen ser a menudo el resultado de una nueva forma de visualizar objetos o nociones cotidianos. Además, ante la incapacidad de comprender el engranaje de hipótesis y conclusiones de la nueva teoría, solemos contentarnos con captar su contexto, los aspectos accesorios, para convertirlos en santa reliquia y colocarlos en nuestro

museo personal, como los coleccionistas de autógrafos o los fans de las estrellas del rock, que conservan fervorosamente jirones de ropa de sus ídolos, o como los niños que atesoran en un cajón un botín secreto formado por muelles rotos, ruedecillas dentadas y cabos de cuerda. De este modo nos excusamos de saber más sobre el asunto y nos protegemos con un amuleto contra los horrores metafísicos que nos acechan. Y, al mismo tiempo, convertimos bañeras, manzanas y fórmulas matemáticas en médiums de una verdad revelada, en signos de la canonización popular de un gran hombre o de un concepto nuevo, de la misma forma que los objetos que los antiguos reyes hacían colocar en sus tumbas indican con certeza la naturaleza regia de su sepultura.

¿Es un acto de barbarie o una broma irónica del destino, que sabe hasta qué punto las teorías humanas son fugaces y resbalan, sin llegar a enraizar, sobre una realidad imperturbable cuya clave jamás poseeremos? Porque aunque Dios accede alguna vez a encender la chispa de la inspiración en algún cráneo privilegiado –un $E = mc^2$ luminoso–, no tarda mucho en apagarla y limitar el alcance de su brillo a un perímetro restringido. Es indudable que debemos ver también los mitos científicos como la expresión de una certidumbre: que la felicidad no reside en la inspección objetiva y desacralizada de la naturaleza, que los grandes descubrimientos no son obra de la maquinaria científica, sino de un individuo como tú y como yo que mediante algún procedimiento muy sencillo consigue establecer un diálogo *simpático* con la naturaleza y logra expresar su complejidad mediante un lenguaje más idóneo que el lenguaje cotidiano. Ya se sabe lo que pasa con cualquier gran descubrimiento: todo el mundo se lo olía o lo tenía en la punta de la lengua, pero sólo su descubridor pudo identificarlo y comunicarlo. *Ya sospechaba yo que todo es relativo, que todo cuerpo sumergido en un fluido..., que el espacio curvo...* Sólo faltaba el lenguaje ade-

cuado para expresarlo. Y cuando resulta imposible expresar sencillamente la novedad, las teorías de Einstein, por ejemplo, la única solución es mitificar su fórmula mágica, insistiendo al mismo tiempo en el lado «humano» del personaje: ¡Anda, fíjate qué gracia!, ¿pues no resulta que Einstein era un mal estudiante?

Es posible que esa canonización de lo cotidiano sea una de las claves de la sabiduría: cultivad vuestro jardín, mirad las manzanas con otros ojos y confiad en el genio que habita en las bañeras. El mito está allí para servir de puente entre la ciencia y el común de los mortales –científicos incluidos–, entre lo incomprensible y lo cotidiano, entre lo mágico y la realidad de todos los días. Aunque ese puente mítico es en sí mismo inaprensible, sí es posible en cambio detectar su presencia recurriendo a una antigua pero útil dualidad: el sabio mítico debe ser obligatoriamente un ser dual, una especie de esquizofrénico, capaz de lo mejor y de lo peor. El mito, como los motores térmicos, funciona alimentándose de dos fuentes, una caliente (la buena) y otra fría (la mala), y su eficacia será mayor cuanto mayor sea la diferencia de temperatura entre ambas.

Existe un artilugio que podemos encontrar en las tiendas de curiosidades y que ilustra inmejorablemente como funciona un mito científico. Se trata del radiómetro de Crookes, un pequeño molinillo provisto de cuatro paletas que giran sin ayuda de motor alguno. Su secreto reside en que cada una de sus paletas tiene una cara blanca y la otra negra: en cuanto la luz incide sobre el aparato nada puede detenerlo... Lo mismo puede decirse de la modesta empresa de desmitificación que intentaremos en estas páginas. Toda la luz que podamos arrojar sobre los mitos más vigorosos de la ciencia sólo contribuirá a acelerar el movimiento del molinillo: basta con evocar un mito –aunque el objetivo perseguido sea desmontar lo pieza a pieza – para darle nuevo impulso...

2

LA BAÑERA DE ARQUÍMEDES

Desnudo como un gusano y empapado como un pollo, Arquímedes corre calle abajo por la vía principal de Siracusa anunciando a grito pelado y en dórico: ¡*Eureka!* («Lo encontré.») Los desbordamientos intempestivos del agua de su bañera lo habían arrojado inesperadamente fuera de ella. Nadie ignora hoy que el gran Arquímedes acababa de descubrir el famoso principio de la hidrostática que generaciones enteras de escolares repetirán a coro: todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso del fluido desalojado...

¡Dichosos tiempos aquéllos en los que uno podía elaborar fascinantes teorías físicas mientras se daba un relajante baño! No es difícil imaginar la cara que pondrían los policías de Ginebra si los cuatrocientos signatarios del descubrimiento de una nueva partícula salieran desnudos de la piscina próxima al CERN^[1] aullando: «*We've got it!*» («¡Lo encontramos!»)... Eran sin duda otros tiempos y, además, otra historia. Porque, aunque circulan muchas anécdotas a cuenta de Arquímedes, lo cierto es que sabemos muy poco de la vida del gran matemático.

Nació hacia 287 a. C. en Siracusa, donde murió en 212. Entre ambas fechas, misterio, o casi. Todo lo que sabemos de él, tanto de su vida privada como de su vida pública, procede de dos fuentes. La primera, incuestionable, son

sus propios escritos, o más bien lo que queda de ellos: en total, diez tratados que nos han llegado mal que bien y cuyo contenido, en general, no tendrá repercusiones antes de los siglos XVII y XVIII. Una verdadera mina para matemáticos y físicos que, entre otras gemas, descubrirán en ellos los fundamentos de la mecánica racional y un método para calcular el área del círculo que conducirá a las primeras integrales de la historia de las matemáticas. Pero poca cosa, en contrapartida, sobre la vida cotidiana de este buen señor. ¿Tenía esposa, hijos, pasatiempos? El único dato personal que revelan sus escritos, al hilo de una demostración matemática, es que su padre Fidias era astrónomo. De algunas notas sueltas parece deducirse que era consejero, amigo, o tal vez pariente de Hierón II, tirano de Siracusa. También parece cierto que viajó a Egipto y pasó algún tiempo en la hermosa Alejandría.

En cuanto al resto, lo cierto es que no hay nada seguro, a pesar de las noticias dispersas que salpican los escritos de los comentaristas griegos y romanos que estudiaron su vida. Estas noticias, que se refieren siempre a hechos científicos, constituyen nuestra segunda fuente de información sobre Arquímedes y son la moneda de cambio que alimenta su leyenda.

Cuenta el filósofo Procio (siglo V d. C.) que un día Arquímedes se dirigió orgullosamente a Hierón en estos términos: «Dame un punto de apoyo y moveré el mundo.» La célebre frase surgió con motivo de la botadura del *Syracusia*, un navío de tres mástiles que, a decir de los contemporáneos, era un auténtico gigante para su época (más de cincuenta metros de largo) y cuya construcción supervisó Arquímedes. Según el comentarista latino, Arquímedes montó un auténtico *show* en el puente del *Syracusia*. Ante un anonadado público, el navío, cargado hasta la borda y con su tripulación al completo, fue sacado del agua mediante un ingenioso sistema de poleas que accionaba el propio Arquímedes. Brillante refutación de una afirmación

perentoria del mismísimo Aristóteles, quien pretendía que la fuerza es ineficaz por encima de cierto valor límite, y aducía como prueba que un hombre por sí solo jamás podría desplazar un navío que requiriera ser arrastrado por un equipo de operarios. Después de todo, ¿quién iba a sospechar que un niño pudiera mover una locomotora accionando un simple desmultiplicador? A la experiencia ficticia propuesta por la gran autoridad científica del siglo anterior, Arquímedes replica con una demostración en vivo y en directo que deja con un palmo de narices al sentido común. Primera noticia, primera lección: en contra de lo que parece, Arquímedes no está loco, puede dominar al mundo mediante la ciencia. Esta idea hará fortuna con el tiempo.

En otra anécdota no menos célebre, Vitrubio (siglo I a. C.) cuenta que, en cierta ocasión, nuestro héroe logró confundir al orfebre que con total falta de delicadeza osó vender al rey Hierón una corona de oro rebajada con plata. Las sospechas del monarca, cuenta el arquitecto romano, le llevaron a pedirle a Arquímedes que ideara algún método para pillar al timador. Fue precisamente mientras Arquímedes le daba vueltas al asunto en su bañera, cuando aulló *Eureka*, descubrió el principio de la hidrostática y, al hilo de éste, obtuvo la respuesta a la petición del tirano. En una tina de agua llena hasta los bordes, explica Vitrubio, Arquímedes sumergió primero una medida de plata y luego otra medida de oro, ambas del mismo peso que la corona. Midió los sucesivos desbordamientos que se produjeron y, por último, sumergió por fin la famosa corona, para constatar que la cantidad de agua que había recogido al introducir la corona era una medida intermedia entre las dos mediciones precedentes. Confusión del orfebre listillo y triunfo de la verdad científica.

En realidad, los desbordamientos de la bañera de Arquímedes no nos enseñan nada nuevo sobre el famoso «empuje», puesto que el método descrito por Vitrubio es

puramente volumétrico. A decir verdad, no es más que un detalle secundario, ya que lo que realmente importa en esta historia es el propio grito de Arquímedes. Si la anécdota anterior nos transmitía el perfil de un sabio un tanto megalómano pero muy eficiente, ésta en cambio se articula en torno a un grito primordial. Un encantamiento que permite identificar inmediatamente el meollo del asunto: la ciencia, señores, es genial y es simple. Esto es, ni más ni menos, lo que significa el *Eureka* del programa europeo de tecnología.

Esta anécdota, en realidad, más que un chisme sobre la genialidad del lejano Arquímedes es algo que contribuye a hacernos más próxima y cercana su figura. Al resolver un rompecabezas o al descubrir el origen de una avería del coche, cualquiera de nosotros lanzará triunfante su propio *Eureka* a los cuatro vientos, como un gallo en el corral. Miles de *eurekitas* pueden estar rasgando simultáneamente los aires de la Tierra como sagradas lucecitas rojas que indican que allí la ciencia vela, que allí «no busco, encuentro», como decía Picasso. *Eureka* es un atajo, una palabra mágica que cubre, como una túnica de invisibilidad, la complejidad de la tecnociencia. Basta con pensar en los productos cotidianos que nos ofrece la tecnociencia, desde el ordenador al fax: cuanto más sencillo es su manejo, más difícil nos resulta comprender su concepción. El abismo entre nosotros y la ciencia se ensancha cada vez más, pero *Eureka* nos tranquiliza. Es el grito del buscador solitario, el último signo de una época turbulenta, y nos habla de un tiempo en el que queríamos creer hasta tal punto que incluso los más celosos servidores de la tecnociencia –aquellos que aplican la fórmula «todo lo que es posible debe ser realizado»– renunciarían instantáneamente a su espíritu crítico. De ahí que estén dispuestos a creer que un inventor italiano autodidacta y solitario ha descubierto la máquina que permitirá a los aviones olfatear el petróleo desde el aire.