

---

# Talento científico frente a poder político

Carlos Elías

Una de las señas de la civilización occidental es el culto al disidente intelectual. Puede que el poder lo castigue en un momento determinado, pero el imaginario colectivo lo valora como a un héroe. Sucedió con Sócrates, idolatrado por su discípulo Platón quien se encargó de que la posteridad conociera a su maestro y la injusticia a la que fue sometido. La muerte de Sócrates conmovió a Grecia y, después, a Roma. Durante la Edad Media y la Ilustración fue objeto de estudios detallados e, incluso, aún hoy, la muerte de Sócrates sigue siendo asunto de debate intelectual de primera magnitud: ¿por qué eligió morir cuando podía haber vivido? ¿Por qué prefirió ir a contracorriente con el pensamiento dominante de su época, si sabía que ello podía acarrearle la muerte?

Algunos consideran que la crónica escrita sobre la muerte de Jesús fue un relato actualizado a la época romana de la muerte de Sócrates que tanto había impactado a las generaciones anteriores a Jesús (Wilson, 2008). Los romanos, secretamente envidiosos

de no alcanzar la gloria intelectual de los griegos, criticaron siempre la ausencia de sufrimiento en la muerte de Sócrates y, por tanto, consideraron que no fue una muerte digna ni ejemplar, tal y como la consideró Platón. Cuando el escritor romano Plutarco, en sus *Vidas paralelas*, describe el suicidio de Catón el joven (que prefirió morir antes de ver la república romana gobernada por Julio César) subraya no sólo por qué murió, sino cómo lo hizo: clavó su espada en el pecho y se sacó las vísceras. Cuando lo descubrieron ensangrentado, las retornaron al cuerpo y lo cosieron:

Pero luego Catón volvió del desmayo y recobró el sentido, apartó de sí al médico, se rasgó otra vez la herida con las manos, y despedazándose las entrañas, falleció (Plutarco, tomo VI).

El Nuevo Testamento, siguiendo la tradición romana de muerte desgarrada para alcanzar la gloria, también se recrea en el sufrimiento físico de Jesús, un disidente que tampoco quiso retractarse.

Al margen de esta diferencia cultural entre la dulce muerte de Sócrates y la dolorosa de Jesús, los paralelismos entre ellos son asombrosos: ambos son disidentes de la corriente dominante –leyes, tradiciones...– y ninguno dejó nada escrito. Sin embargo, ambos impactaron tanto a sus discípulos que estos hicieron del proselitismo a la causa de sus maestros la guía de sus vidas intelectuales. No conocemos a Sócrates por lo que dijo, sino por lo que su discípulo Platón dice que dijo. Lo mismo sucede con Jesús.

¿La lucha épica que llevó Galileo frente a la Iglesia Católica, y que casi le supuso acabar en la hoguera, no tendría, en el fondo, ese efecto fascinador de emular a Sócrates? Es cierto que Galileo se retractó, aunque la tradición intelectual occidental lo engrandece con la célebre frase *Eppur si muove* pronunciada, según la leyenda, tras su abjuración. Quizá Galileo no pudo emular al gran pensador ateniense porque la Inquisición no ofrecía la cicuta de la

muerte dulce que le concedieron los evolucionados griegos a Sócrates. Pero Galileo representa en la época moderna esa lucha entre el talento intelectual y el poder establecido. Ese enfrentamiento que tanto nos ha fascinado desde Sócrates: el poder, casi siempre detentado por personas con mediocres capacidades intelectuales –algo de lo que ya contamos con pruebas gracias a WikiLeaks y lo que nos ha desvelado sobre cómo se toman las decisiones en el mundo–, frente a la verdad y la gloria eterna del disidente.

El propio Galileo despreciaba al poder de su época –la Iglesia Católica en este caso– que no era capaz de comprender que el modelo heliocéntrico de Copérnico/Galileo era el verdadero, frente al de Ptolomeo y su geocentrismo. El desprecio se plasma perfectamente en el maravilloso libro *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo*, en el que Galileo elige el nombre de Simplicio para el personaje que defiende el modelo ptolemaico. Esta es otra característica de esta lucha: ridiculizar al poderoso. Sócrates también se burló en su juicio en el ágora de la mediocridad intelectual de aquellos que debían emitir el veredicto de la culpabilidad del filósofo. Siglos más tarde, los jesuitas convencieron al papa Urbano VIII de que, en realidad, el Simplicio –o el simple– de la obra de Galileo era el propio Papa. «No teme burlarse de mí», se dice que vociferaba el Papa, ofendido, en los pasillos del Vaticano, antes de que comenzara el gran juicio de la Edad Moderna.

La fascinación que nos causa Galileo –y los estudios sobre su caso– es mucho mayor que la que tenemos por Newton, cuya contribución a la ciencia es, sin embargo, superior a la de Galileo. Pero Newton no fue un disidente: aunque de personalidad muy extraña, vivió relativamente cómodo con el poder establecido. Y eso le resta valor para convertirlo en héroe. Le falta épica para convertirlo en símbolo. Cuando algunos estudiosos sobre la historia de la ciencia nos preguntamos por qué la ciencia moderna se desarrolló precisamente en Occidente –y no en Oriente donde tenía más papeletas

para haberlo hecho—, una de las respuestas puede ser la fascinación que tenemos en Occidente por el disidente intelectual. El talento frente al poder, es una de las guías de la cultura occidental (Elías, 2015).

¿Este relación entre talento científico para desafiar al poder intelectual político y religioso se da en la actualidad? Por supuesto. En el fondo nada de lo relevante ha cambiado, sólo que este papel de disidente intelectual contra el poder no lo tienen ahora los filósofos o los científicos, sino los programadores informáticos: sobre todo los hackers. El éxito literario del siglo XXI, la trilogía *Millennium*, de Stieg Larsson, los consagra: ningún enigma puede resolverse sin la ayuda de la hacker. Pero los condicionantes siguen siendo los mismos. Los griegos no entendían lo que decía Sócrates. Lo acusaron de impiedad —frente a los dioses elegidos en aquella época— y de corromper a la juventud con sus ideas. Algo similar le sucedió a Jesús o a Galileo.

La tecnología informática ha provocado un efecto curioso. Por un lado su uso es generalizado; pero por otro, nadie comprende cómo funciona. En la Edad Media, los molinos de viento sólo los usaban los molineros. Sin embargo, todos —entonces y ahora— entendíamos cuál era el fundamento por el que el viento movía las aspas y éstas la maquinaria que molía el grano. Pero ahora, como muy bien sostiene Umberto Eco, la tecnología se ha convertido en magia. La varita mágica ha sido sustituida por el botón, pero la definición de magia sigue intacta: se desconoce el proceso intermedio entre la causa y el efecto final: entre la calabaza y su conversión en la carroza de Cenicienta.

Una inmensa mayoría de la población envía correos electrónicos. Pero «nadie» es capaz de comprender —y explicar— el proceso que va desde presionar la tecla «enter» en Madrid y que el correo electrónico llegue a Sidney casi de inmediato y sin mezclarse con otros. Ese «nadie» es una generalización exagerada. De entre to-

dos los humanos que habitamos la Tierra y que constantemente hacemos uso de los ordenadores, hay unos cuantos –un porcentaje ínfimo– que sí conoce el secreto de cómo funciona la nueva realidad: los ingenieros informáticos y telemáticos.

Y, en mi opinión, han llegado para quedarse. Al comienzo de la civilización humana la casta dominante fue la sacerdotal. Después, con el Imperio Romano, al menos en Occidente, gobernó la casta de los juristas. No en vano el poeta estadounidense Robert Frost (1874-1963) afirmaba que «el jurado está compuesto por doce personas elegidas para decidir quién tiene el mejor abogado». Así funcionó el mundo durante mucho tiempo. Su reinado fue largo y empezó a declinar hace unos pocos años (a mediados de los setenta) cuando fue sustituida por la casta de los economistas. Durante estos últimos años hemos visto cómo los mercados y los economistas quieren funcionar sin leyes. Sin embargo, la actual crisis económica podría acabar con la hegemonía de la casta de los economistas (y no digamos si triunfa la moneda matemática bitcoin). Está claro que hoy en día –y en el futuro próximo– dominará la casta de los informáticos; es decir, quien sabe responder a las preguntas que siempre se ha hecho la humanidad a través del planteamiento de un algoritmo; pero también de aquellos que quieren cambiar a la sociedad a través de sus algoritmos. Obviamente, las otras castas no desaparecerán. Todas luchan por su hegemonía sobre la sociedad, pero ahora las tres primeras habrán de hacerle un hueco a los informáticos. Sólo penetrando en su forma de ver el mundo, comprenderemos hacia dónde nos encaminamos.

### *El ingeniero como humanista*

El ingeniero es el humanista del siglo XXI. Nuestro modo de vida depende de cómo los ingenieros visualicen el mundo en el que

ellos quieren vivir. Esa filosofía o ideología será la imperante en una civilización científico-tecnológica como la actual. Por ello, resulta fundamental conocer los fundamentos filosóficos de la ingeniería. «El ingeniero es un humanista. (Broncano, 2012)». El humanista es un intérprete del mundo, comprende los signos e interpreta información:

La cultura científico tecnológica no es menos demandante de interpretación de lo que es la cultura clásica de humanidades. Ambas forman parte de lo que somos y seremos. [...] Desde mi punto de vista, el ingeniero es uno de los intérpretes, un intérprete privilegiado de hecho, de las necesidades y posibilidades de la cultura material (Broncano, 2012).

Sin embargo, desde mi punto de vista, a diferencia de otros humanistas que se dedican a otras áreas –por ejemplo, el arte– y que estudian lo que otros producen; en el caso del ingeniero genera entornos materiales que cambiarán a aquellos que los utilizan. Es decir, ellos transforman los entornos que otros estudian. Estos entornos materiales son creados en función de su pensamiento y creencias, obligando al resto de la sociedad a aceptar esa forma de ver el mundo o, simplemente, apearse del desarrollo tecnológico. Por ello, no se entenderá la civilización actual si no se comprende qué piensan y cómo actúan los científicos e ingenieros que la han diseñado.

### *La máquina creadora de pensamiento*

El galardón científico más prestigioso que un informático puede recibir por un artículo de investigación es el Premio Dijkstra, en homenaje a Edsger Dijkstra (1930-2002), un físico teórico de formación que revolucionó la ciencia de la computación con sus

trabajos sobre la argumentación matemática como forma de mejorar la programación. Dijkstra es un intelectual de la computación, no un simple programador. Es histórica su gran oposición al lenguaje BASIC (diseñado en 1964 por los matemáticos John George Kemeny y Thomas Eugene Kurtz para que los estudiantes –y profesores– que no fueran de ciencias pudieran programar computadoras). Dijkstra dijo del lenguaje BASIC que «mutila la mente más allá de toda recuperación». Pero, sobre todo, describió de forma simple y magistral –haciendo alarde de su formación de físico– lo que en verdad era la ciencia de la computación:

La informática tiene que ver con los ordenadores lo mismo que la astronomía con los telescopios.

Es decir, la informática es una forma de ver e interpretar el mundo, como también lo es la astronomía, que se sirve de los ordenadores como un mero instrumento (el papel de los telescopios). Igual que la astronomía, la informática también se basa en el lenguaje en el que, según Galileo, se expresa el universo: las matemáticas. Sin embargo, la ventaja de la informática sobre la astronomía es que la primera puede inventar mundos paralelos y la segunda sólo puede estudiar el que ya existe.

Como toda gran disciplina intelectual que implique una forma de analizar –y, en este caso, construir– el mundo, la informática también posee su propia épica y su literatura. Como señalé unas páginas más atrás, la cultura de Occidente se basa en el disidente. Existe una lista casi interminable de disidentes intelectuales de características parecidas a Galileo que han construido el conocimiento actual. De santos laicos que dan épica a la ciencia. Nos detendremos en el que le corresponde a la informática moderna, su santo patrón laico es el brillante matemático Alan Turing (1912-1954). El premio más importante que un informático puede recibir –el

Nobel de la computación— es el premio Turing (el propio Dijkstra lo recibió en 1972). Alan Turing es conocido también por sus aportaciones a la matemática biológica o a los fundamentos químicos de la creación de la vida, pero su contribución fundamental a la historia de la ciencia es la máquina de Turing: el conjunto de herramientas matemáticas que definen, desde el punto de vista teórico, por qué funciona la informática moderna. Incluso lo llevó a la práctica creando a finales de los años cuarenta uno de los primeros computadores electrónicos programables.

Como buen disidente intelectual, también provocó a la sociedad de su época: consideró que las máquinas podían pensar —cualidad que se creía entonces que era un atributo de la «especie elegida»— y diseñó la llamada Prueba de Turing, muy controvertida por ser el origen de la inteligencia artificial. La Prueba calcula en qué momento una máquina es más inteligente que un ser humano, lo cual constituía un sacrilegio filosófico para muchos intelectuales y teólogos. Construyó el primer prototipo capaz de jugar al ajedrez —algo que indignó a otros muchos— aunque hoy en día ya sabemos que las máquinas pueden ganar al mejor ajedrecista de todos.

### *Mecánica cuántica y libre albedrío*

Uno de los libros que más influyeron en el pensamiento de Turing fue *Fundamentos matemáticos de la mecánica cuántica*, del fascinante matemático y químico húngaro John von Neumann (1903-1957), considerado uno de los pioneros en el diseño de ordenadores (y de otros muchos hallazgos científicos: desde la teoría de juegos hasta el diseño de explosivos de contacto para comprimir el plutonio de las bombas atómicas).

Turing compró ese libro recién terminado su bachillerato, con el dinero de una beca por su excelencia académica y antes de ma-

tricularse en Matemáticas en Cambridge. Sin duda, el elemento que más nos atrae de la física cuántica es el aparato matemático que demuestra que los sucesos a escala subatómica están gobernados por probabilidades estadísticas y no por leyes que determinan comportamientos con certezas (como sucedía con las predicciones astronómicas desde Galileo). Esta idea de que la materia no era certeza sólida –como nuestros torpes ojos nos la hacen percibir–, sino pura probabilidad matemática anidó en el joven Turing, de forma que consideró que esa incertidumbre o indeterminación a nivel subatómico era lo que podría explicar el libre albedrío de los humanos –que sólo son materia– y este rasgo –de ser cierto– era lo que nos distinguiría de las máquinas.

Sin embargo, conforme fue profundizando en el estudio de las matemáticas Turing intuyó que las máquinas también podrían tener libre albedrío. Vale la pena detenernos un poco en esta última idea porque no sólo es el germen de la inteligencia artificial sino del futuro de la humanidad. Todo empezó con el debate matemático de los años veinte que se centraba en la completitud y coherencia de los sistemas lógicos, influido sin duda por las ideas del genio alemán David Hilbert (1862-1943) quien, entre otros hallazgos matemáticos, estableció el «espacio de Hilbert», en el que las dimensiones no son dos o tres –como torpemente percibe el cerebro humano– sino infinitas. En 1928 Hilbert planteó, en un congreso de matemáticos, tres endemoniadas preguntas –válidas para cualquier sistema formal de matemáticas– para valorar la potencia de la disciplina: Primera: ¿Era su conjunto de reglas completo, de modo que cualquier enunciado pudiera demostrarse (o refutarse) utilizando sólo las reglas del propio sistema?; segunda: ¿Era coherente, de modo que ningún enunciado pudiera demostrarse verdadero y falso a la vez? Y la tercera: ¿Existía algún procedimiento que pudiera determinar si un enunciado concreto era demostrable, en lugar de permitir la posibilidad de que algunos

enunciados (como les ocurría a algunos enigmas matemáticos de la época como el teorema de Fermat (para la ecuación  $a^n + b^n = c^n$ , en la que  $a$ ,  $b$  y  $c$  son números enteros positivos, no hay solución alguna cuando  $n$  es mayor que 2), la conjetura de Goldbach (cada número entero par mayor que 2 puede expresarse como la suma de dos números primos) o la conjetura de Collatz (un proceso en el que un número se divide por 2 si es par, y se triplica y al resultado se le suma 1 si es impar, cuando se repite indefinidamente, a la larga siempre dará por resultado 1) estuvieran condenados a permanecer en el limbo de la indecisión? Hilbert (que formuló el sustento matemático de la Teoría de la Relatividad General a la vez que Einstein) contestó afirmativamente a las dos primeras preguntas, de forma que la tercera ya carecía de sentido. Es decir, «no hay nada parecido a un problema insoluble».

Pero un joven matemático austriaco, con sólo 25 años y tras finalizar su tesis doctoral, desafió la autoridad de gran Hilbert y contestó negativamente –con sus dos famosos teoremas de la incompletitud– a las dos primeras preguntas, dejando el gran enigma de la tercera sin resolver. El joven matemático era Kurt Gödel (1906-1978) y sus dos teoremas cerraron medio siglo de investigaciones matemáticas para encontrar un conjunto de axiomas suficientes para toda la matemática. Al proponer enunciados que no podían demostrarse ni refutarse, Gödel demostró que cualquier sistema formal lo bastante potente como para expresar las matemáticas habituales es incompleto. Gödel, que tuvo que emigrar a EEUU cuando Hitler subió al poder, no resolvió la tercera pregunta de Hilbert que tras sus teoremas de la incompletitud sí tenía sentido, porque aunque Gödel hubiera propuesto enunciados que no podían demostrarse ni refutarse, quizá aquella extraña clase de enunciados pudiera ser identificada y aislada, dejando el resto del sistema completo y coherente. Es decir, los matemáticos necesitaban encontrar un método para determinar si

un enunciado es demostrable. Hilbert llamaba a esta incertidumbre *Entscheidungs-problem* o «problema de la decisión».

Gödel no abordó esta cuestión. Su talento se centró en desentrañar cómo funcionaba el universo: demostró soluciones paradójicas a las ecuaciones de campo de la Relatividad General que se conocen como «métrica de Gödel» e implican «universos rotatorios» que permitirían viajar en el tiempo. (Estos universos de Gödel provocaron dudas en Einstein sobre su propia teoría).

### *El problema de la decisión de Hilbert*

El «problema de la decisión» de Hilbert fue un reto que un profesor de Matemáticas de la Universidad de Cambridge, Max Newman, le propuso al más brillante de sus alumnos: Alan Turing. Pero no lo expresó como un simple reto matemático. La pregunta fue más técnica (en el sentido filosófico): ¿Existe algún «proceso mecánico» que se pueda utilizar para determinar si un enunciado lógico concreto es demostrable? Lo de «proceso mecánico» propició que Turing abordara el problema como una «máquina imaginaria» para calcular. Probó con éxito el cálculo para números reales e incluso con irracionales como logaritmo de 7 o raíz cuadrada de 2. Todos eran «computables». Luego demostró que había «números no computables». «No puede haber ningún método —concluyó— que determine por adelantado si cualquier tabla de instrucciones dada, combinada con cualquier conjunto de entradas dado, hará que la máquina llegue a una respuesta, o bien entre en un bucle y siga trabajando indefinidamente sin llegar a ninguna parte (Isaacson, 2014)». Es lo que se denomina «el problema de la parada».

Turing demostró que la tercera pregunta de Hilbert era irresoluble. Su trabajo, publicado con el título de «Sobre números computables, con una aplicación al *Entscheidungsproblem*» fue útil

para las matemáticas, pero aún más para la filosofía por un resultado colateral, su concepción de una máquina de computación lógica: «Es posible inventar –afirmó Turing– una sola máquina que pueda utilizarse para calcular cualquier secuencia computable». Tenía 24 años. Él y otro chaval –Gödel con 25 años y sus teoremas de la incompletitud– habían destruido el universo mecánico, determinista y predecible vigente desde Galileo. Eso afectaría a los sistemas sociales, culturales o artísticos, como antes sucediera cuando Galileo –y Copérnico– demostró que no todo gira alrededor de la Tierra. Pero Turing había ido más allá: ideó el mecanismo lógico matemático para que una máquina pudiera pensar e, incluso, superar al cerebro humano.

Como todos los revolucionarios de la informática, Turing fue, sobre todo, hacker y uno de los mejores de todos los tiempos: fue decisivo para que el bando aliado ganara la Segunda Guerra Mundial al construir una máquina matemática –denominada *Bombe*– para descifrar los códigos de comunicación alemanes y conocer con antelación sus maniobras militares (información fundamental, por ejemplo, para el exitoso desembarco en Normandía). Por lo que muchos quieren calificar ahora como delito, interceptar información gubernamental reservada, Turing fue considerado héroe de guerra y sus brillantes trabajos sobre los mecanismos de descifrado fueron silenciados durante más de cincuenta años al ser catalogados como alto secreto militar.

En 1952 denunció un robo en su casa que, finalmente, se supo, fue perpetrado por su amante y un amigo. La investigación descubrió su homosexualidad –que en los años cincuenta era delito– aunque, debido a la importancia de su talento para el gobierno británico, éste le dio la oportunidad de negar su orientación sexual y enterrar el asunto con hipocresía social. Sus amigos y colegas de todo el mundo le imploraron –emulando a los seguidores de Sócrates cuando le animaron a escaparse para

eludir la muerte—, que negara públicamente su condición de homosexual.

Convencido de que no tenía de qué disculparse, Turing renunció a defenderse (algo que recogieron con profusión los medios de la época) y el sistema judicial vigente del gobierno británico en los años cincuenta establecía —y en ese sentido el juez firmó sentencia— que había que castrarlo químicamente. Turing sabía de antemano cuál era el brutal castigo y lo aceptó, pero como buen disidente intelectual no se retractó de lo que consideraba que era la verdad. La castración supuso un cruel calvario que duró un año, con periódicas inyecciones de estrógenos. El organismo de Turing, como el de cualquier humano, sólo es una «maquina química» imperfecta y vulnerable a muchas sustancias. Los estrógenos deformaron totalmente su cuerpo —hasta le crecieron los pechos— y aniquilaron su mente privilegiada. En 1954, cuando apenas contaba 41 años, y dos años después del juicio, se suicidó mordiendo una manzana envenenada con cianuro (algunos creen que como homenaje a Newton y otros a Blancanieves). Lo cierto es que esa manzana mordida es el emblema del gigante informático Apple y símbolo de diseño y sofisticación en computación. Los historiadores consideran que el trabajo de Turing para diseñar una máquina que descifrara los mensajes alemanes acortó la Segunda Guerra Mundial en dos años y que salvó 14 millones de vidas.

### *Conclusión: las matemáticas cambian el mundo*

Como sucediera con la Iglesia Católica y Galileo, el gobierno británico —en la persona de su presidente Gordon Brown—, se disculpó públicamente en 2009 por la brutalidad con la que juzgó a Turing el «imperio de la ley» vigente. Y en diciembre de 2013, presionada por el clamor popular, la reina Isabel II emitió un indulto

y absolución *post mortem*. Las disculpas se ofrecieron, como siempre, después de que el disidente hubiese muerto. El segundo paso –desde Sócrates a Jesucristo o Galileo– es su veneración social. Algunos de los departamentos, congresos o centros de computación más importantes de Gran Bretaña se llaman Alan Turing quien, además, tiene numerosos monumentos y placas por todo el país.

El juicio a Turing, como el de Galileo, ha suscitado encendidas controversias y su biografía ha inspirado obras literarias notables. Tanto en narrativa, como la larguísima e imprescindible –sobre todo para los amantes de la informática–, *Cryptonomicon*, de Neal Stephenson; o la novela de Arthur C. Clark *2001* –origen de la famosa película de Stanley Kubrick– donde se menciona continuamente la prueba de Turing para evaluar la inteligencia de la máquina HAL.

En 2014 se estrenó lo estupenda película –un biopic sobre Turing– *The Imitation Game* (*Morten Tylдум*). La cinta se centra, sobre todo, en cómo consiguió construir una máquina que descifrara los códigos de comunicación alemanes y en su juicio por ser homosexual. El espléndido guion escrito por Graham More se basa en el fascinante libro *Turing. The Enigma* (1983), escrito por el matemático inglés Andrew Hodges, conocido por sus investigaciones en la «teoría de twistores», la teoría matemática que trata de generar el espacio-tiempo a partir de la estructura de los rayos luminosos. Este libro fue seleccionado en 2002 por *The Guardian* como «uno de los 50 libros imprescindibles de todos los tiempos» («A library for all seasons The first 50 books in the Guardian Essential Library cover fiction, history, memoir, biography and science». <http://www.theguardian.com/books/2002/jun/01/1>).

Al final de *The Imitation Game*, el guion expresa de forma sublime qué significó Alan Turing:

–*Alan Turing*: ¿Tú tienes lo que querías, no? Trabajo, un marido. Una vida normal.

–*Joan Clarke*: Nadie normal podría haber hecho eso. ¿Sabes?, esta mañana... Yo estaba en un tren que pasó por una ciudad que no existiría... si no fuera por ti. Compré un boleto de un hombre... que probablemente estaría muerto, si no fuera por ti. Leí en mi trabajo... que hay todo un campo de investigación científica... que sólo existe gracias a ti. Ahora, si lo quisieras, podrías haber sido normal... Te puedo prometer que yo no. El mundo es un lugar infinitamente mejor... precisamente, porque no lo fuiste.

–*Alan Turing*: ¿Tú...de verdad crees eso?

–*Joan Clarke*: Yo creo que... a veces es la gente... de la que nadie imagina nada... quienes hacen las cosas que nadie puede imaginar.

C. E.

## BIBLIOGRAFÍA

- BRONCANO, Fernando. *La estrategia del simbioante. Cultura material para nuevas humanidades*. Salamanca: Editorial Delirio, 2012.
- ELÍAS, Carlos. *El selfie de Galileo. Software social, político e intelectual del siglo XXI*. Barcelona: Península-Planeta, 2015.
- ISAACSON, Walter. *Los innovadores. Los genios que inventaron el futuro*. Barcelona: Debate, 2014.
- PLUTARCO. *Vidas Paralelas*. «Catón el menor». Tomo VI. Madrid: Gredos, 2007.
- WILSON, Emily. *La muerte de Sócrates: héroe, villano, charlatán, santo*. Barcelona: Biblioteca Buridán, 2008.