

Carmen Estrada

La herencia de Eva

Del instinto de curiosidad
a la ciencia moderna



En las demás tareas de la vida solo después de terminadas les llega el fruto, pero en la búsqueda de la verdad corren a la par el deleite y la comprensión, pues no viene el gozo después del aprendizaje, sino que se da el aprendizaje a la vez que el gozo.

EPICURO, fragmento A27

Cada paso que se da hacia el conocimiento más íntimo de la naturaleza conduce a la entrada de nuevos laberintos; pero esta intuición vaga de tantos misterios por descubrir, estimulando en nosotros el ejercicio del pensamiento, nos causa, en todos los grados del saber, un asombro mezclado de alegría.

ALEXANDER VON HUMBOLDT, *Cosmos*

INTRODUCCIÓN

En un mundo confuso, con una explosión tecnológica sin precedentes que difícilmente podemos asimilar y una dispersión ideológica con acceso a amplificadores de información, tanto verdadera como falsa, nunca antes conocidos; en un tiempo crucial en el que el cronómetro medioambiental acelera sus ritmos mientras los detentadores de poder solo piensan en demorar las respuestas necesarias para, mientras tanto, continuar recogiendo sus migajas, ¿qué lugar ocupa la ciencia?

Si lanzáramos al aire la pregunta, las respuestas podrían ser múltiples: la ciencia es una potencia desbocada, un refugio de cordura, una fuerza cómplice, un talismán, una herramienta del poder, una fuente de esperanza. Habría para todos los gustos.

Cuando en el tiempo que ha durado la elaboración de este libro alguien me preguntaba: «¿Sobre qué estás escribiendo ahora?», yo respondía: «Sobre la ciencia». Y notaba el desconcierto y la incomodidad de quien había hecho la pregunta a causa de la vaguedad de mi respuesta. Lo cierto era que tenía dificultad para contestar.

Porque este libro no es una historia de la ciencia, aunque se cuenta cómo fueron sus comienzos y su papel en determinados momentos históricos. Tampoco es un libro de filosofía de la ciencia, aunque hay en él reflexiones sobre su incidencia en el conocimiento humano. No es un texto de divulgación, a pesar de que se explican brevemente algunos conceptos científicos. Para nada pretende ser tampoco un análisis sociológico de la actividad científica, pero indaga en las relaciones recíprocas entre ciencia y organización social. Y, por supuesto, no es un libro de memorias, aunque sin duda las experiencias propias en el mundo de la ciencia han influido en su elaboración.

Es posible que parte de la confusión que existe sobre la ciencia, su naturaleza y su historia, derive de que utilizamos una palabra bastante moderna, «ciencia», para referirnos a una actividad tan antigua como la especie. Y es la idea de la ciencia como actividad humana natural e instintiva la que he pretendido rescatar. Aquella que, según la mitología, inició la mismísima Eva cuando, guiada por la curiosidad, fue la primera en

comer de la manzana que proporcionaba sabiduría y conocimiento, y la compartió con Adán.

Los primeros pasos de la ciencia en la historia —los registros de observaciones astronómicas— fueron atribuidos a sacerdotes, y los segundos —la búsqueda de una interpretación natural del mundo— se consideraron propios de filósofos. Siglos después aún se llamaba filósofos naturales a quienes practicaban la ciencia. Y no fue hasta el siglo XIX cuando aquellos que observaban la naturaleza y pretendían entender su funcionamiento y sus leyes pasaron a ser conocidos como «científicos». En aras de una mayor claridad, este libro reivindica el uso de los términos «ciencia» y «científicos» para referirse a la indagación sobre la naturaleza y a aquellos que, desde que es posible rastrear esta afición, la practicaron.

Esa actividad tan antigua, tan humana, tan hermanada con la filosofía resultó ser bastante eficaz. La naturaleza dejó de parecer un caos y en muchos casos se descifraron las leyes que explicaban su comportamiento. De esos hallazgos surgieron nuevas técnicas que facilitaban la vida. Sin embargo, esa situación prometedora sufrió un cambio de rumbo cuando el elemento rector de la sociedad pasó a ser la competencia sin límites, la codicia y la acumulación de bienes cada vez en menos manos, fenómeno que ha ido *in crescendo* hasta la actualidad. La ciencia comenzó entonces a apreciarse no como una herramienta del pensamiento y del conocimiento del mundo, sino sobre todo como proveedora de esas nuevas técnicas —las cuales, como quien recibe un título nobiliario, pasaron a llamarse tecnologías— y de nuevos y más rentables negocios.

Cuando el uso de tecnologías cada vez más sofisticadas no solo ha modificado la vida de los humanos, sino que también ha amenazado la integridad del planeta considerado como su fuente de abastecimiento, hay quien piensa que la ciencia es de alguna manera cómplice, si no responsable, de la devastación actual, mientras que al mismo tiempo otros exigen de ella que nos saque del atolladero en el que nos encontramos sin que tengamos que modificar en lo más mínimo nuestro estilo de vida.

Este libro es un intento de comprender la ciencia y la situación incómoda a la que se ha visto abocada en la sociedad neoliberal y globalizada actual. Solo recuperando el humanismo científico, o una ciencia humanista, podremos, si no frenar, al menos mitigar la caída desde el brusco terraplén por el que, lo reconozcamos o no, nos estamos precipitando.

El texto se inicia con una búsqueda de los orígenes de la actividad científica a través de los datos proporcionados por la paleoantropología. Trata a continuación de acotar

cuál es el ámbito propio de la ciencia dentro del extenso territorio del pensamiento humano, en el que coexiste con mitologías, revelaciones, filosofía o ideologías varias. Analiza el maridaje entre ciencia y técnica, y, a raíz de los comienzos del capitalismo, entre ciencia y tecnología. Intenta mostrar también la ciencia desde dentro, a partir de lo que caracteriza el quehacer indagatorio del científico. Atiende a la relación de la ciencia con diversos espejismos sociales, como el mito del progreso o el antropocentrismo, para centrarse después en la situación de la ciencia en la sociedad neoliberal en plena época del Antropoceno. Finalmente, intenta transmitir lo que algunos científicos de distintas épocas pensaron sobre su actividad, a partir, cuando ha sido posible, de sus propios escritos. Para que tengan sentido esos textos, he tratado de insertarlos en el contexto en el que se produjeron, aportando algunos datos que los enmarcan, aunque sin pretender escribir las biografías de sus autores, ni mucho menos explicar los hallazgos que los hicieron famosos.

|

Las primeras huellas

A veces pregunto a colegas científicos qué es la ciencia para ellos. Unos me responden que es la indagación que se hace siguiendo el «método científico», otros que es el estudio de la naturaleza que se empezó a hacer a partir de la llamada «revolución científica». Es posible que la alusión de unos y otros a épocas tan recientes esté influida por el hecho de que la palabra «ciencia», con el significado de estudio de los fenómenos del mundo material y de sus leyes, comenzó a utilizarse tardíamente, en sustitución de la expresión «filosofía natural». Quizá también interviene en las respuestas el auge actual de las llamadas pseudociencias y de la publicidad engañosa, que intentan hacer pasar por ciencia lo que no lo es, ante lo cual los científicos extreman su cautela. La cuestión es que difícilmente podríamos decir que la ciencia es una actividad esencial de los humanos si limitamos su manifestación a los últimos tres siglos, en realidad un instante dentro del largo proceso de la evolución de la especie.

También se dice que la ciencia necesita de la escritura y los números para expresarse. Está claro que los primeros testimonios que tenemos de indagación científica nos han llegado a través de registros escritos, pero eso no significa que antes no existiera esa actividad. En los escritos más antiguos de casi todas las culturas aparecen referencias astronómicas o cálculos numéricos, lo cual sugiere que esos conocimientos o los intentos de adquirirlos debieron existir en la mente y en las conversaciones antes de que pudieran plasmarse sobre soportes duraderos.

La palabra más antigua que conocemos para la ciencia es la griega *epistéme*, compuesta de *epi* + *ístemi*, que significa «pararnos ante algo a observar».[1] También incluye las ideas de indagar, de contrastar la verdad alcanzada y de abandonarla si surgen evidencias en su contra. Es un término griego porque fueron los helenos los primeros que reflexionaron sobre esa actividad y le pusieron un nombre.[2]

Sea cual sea la palabra que utilicemos para nombrarla, incluso si no existiera ninguna, la actividad científica es tan antigua como la artística, pues cada una corresponde a un rasgo inherente a la naturaleza humana. Obviamente, no es idéntico el pensamiento científico de un cazador-recolector que el de un investigador actual del instituto Max Planck, así como los bisontes de Altamira no son lo mismo que los *ready-mades* de Marcel Duchamp.

Es casi un lugar común en antropología considerar que todas las sociedades humanas desde sus inicios se articulan en torno a dos dimensiones: la técnica y la cultura. La primera produce herramientas, instrumentos que facilitan la vida frente a la hostilidad del medio y permiten su adaptación a él. La segunda, basada en el lenguaje, genera una visión del mundo que determina la organización social y que se expresa en rituales, códigos de conducta, simbología compartida o expresiones artísticas.

La investigación arqueológica de los espacios habitados por nuestros ancestros ha arrojado necesariamente una información sesgada, ya que solo las huellas materiales permanecen y, entre ellas, las más resistentes al paso del tiempo, entiéndase la piedra y los metales. Por eso hablamos de Edad de Piedra, del Bronce o del Hierro, porque ha sido el azar de la permanencia de estos materiales encontrados junto a restos humanos lo que ha permitido establecer una cronología de las épocas anteriores a los registros escritos.

La prevalencia de la herramienta dura ha generado un sesgo que ha dificultado el reconocimiento no solo del mundo cultural de nuestros predecesores, sino también del tipo de herramientas que debió de guiar nuestros primeros pasos como sociedad humana. Palos de madera de forma caprichosa, cortezas huecas, lianas o fibras vegetales que, adecuadamente atadas y trenzadas, permitirían transportar y almacenar los productos recolectados, etc. Tanto el sílex como después el bronce y el hierro constituyeron sobre todo la punta de la lanza, de esa lanza que servía para la caza —el alimento— o para la disputa violenta entre clanes. Pero más frecuente que la caza o la guerra debió de ser en todo momento la recogida de frutos silvestres o raíces, actividad en la que todos, incluso los niños, podían participar y que, salvo sorpresas, estaba exenta de peligros y disponible en localizaciones más o menos fijas. ¿Y cómo podrían trasladar a la cueva o al chamizo las bayas que no podían consumir sobre la marcha?, ¿cómo podrían llevárselas a quien estaba enfermo o por algún motivo no acompañaba al grupo en la recolección?, ¿cómo

las almacenarían cuando se preveían tiempos difíciles? Además, trenzar unos juncos o atar unas cañas verdes y convertirlos en recipientes es fácil de imaginar y aún más de llevar a cabo. Por esos motivos Elizabeth Fisher[3] y otros antropólogos han propuesto que, aunque no tengamos testimonio material de ello, el primer artefacto cultural probablemente fuera un recipiente, un contenedor para productos recolectados, alguna forma de cabestrillo o red.

Ursula K. Le Guin da una explicación cultural —quiero decir de nuestra cultura, no de la de nuestros antepasados— a la prevalencia de la lanza en el imaginario de la prehistoria: la lanza pertenece a la caza o al combate, que tienen un relato, mientras que la actividad de la bolsa es difícil de relatar:

Es difícil contar una historia realmente apasionante sobre cómo recogí una semilla de avena silvestre, y luego otra, y luego otra, y luego otra, y entonces me rasqué las picaduras de los mosquitos, y Ool dijo algo gracioso, y después fuimos al arroyo a beber y miramos los renacuajos durante un rato, y luego encontré otra mata de avena [...]. No, no es comparable, no puede competir con cómo clavé hasta el fondo mi lanza en el enorme flanco peludo mientras Oob, empalado en el gran colmillo, se retorció gritando y la sangre brotaba por todas partes en borbotones rojos, y Boob quedaba hecho papilla cuando el mamut le cayó encima, mientras yo lanzaba mi flecha certera directamente al cerebro de la bestia a través de su ojo. Este relato no solo tiene Acción, tiene un Héroe. Y los Héroes son poderosos.[4]

El relato del héroe y la persistencia de las herramientas duras configuraron a lo largo del siglo XIX y parte del XX una visión sesgada de las más antiguas sociedades humanas. En esos años, en los que se estaba produciendo el mayor avance tecnológico conocido hasta el momento en el mundo occidental, la atención a las llamadas sociedades «primitivas» se centró en los hallazgos técnicos, a los que atribuían un papel fundamental en el desarrollo del cerebro. Y los que creyeron que «la técnica hace al hombre»[5] probablemente estuvieran pensando más en el constructor y arrojador de lanzas que en quien fabricara y portara las bolsas de transporte.

Lewis Mumford, en los años sesenta del pasado siglo, dio la voz de alarma frente a la idea de estudiar las sociedades prehistóricas —entendiendo como tales a las que no conocían la escritura— en función de las técnicas que utilizaban y no de su cultura. Consideraba que el cerebro fue desde el principio más importante que las manos, y que «los ritos, el lenguaje y la organización social, que no dejaron huellas materiales pero

que están permanentemente presentes en todas las culturas, fueron, con toda probabilidad, los más importantes artefactos del hombre».[6]

Según la neurociencia actual, ambos aspectos —la técnica y la cultura— debieron de ser igualmente efectivos en el desarrollo cerebral. Es cierto que la adquisición de una determinada habilidad manual —por ejemplo, el movimiento repetitivo de los dedos de la mano izquierda del violinista— produce un incremento del área de la corteza cerebral motora implicada en ese cometido, como seguramente lo hizo el manejo habilidoso del hacha de sílex para fabricar útiles. Pero también se ha constatado que los taxistas londinenses, antes del invento del GPS, cuando para obtener la licencia tenían que memorizar cada calle de la ciudad, incluidos los establecimientos más importantes de cada acera, presentaban un mayor desarrollo de la zona del hipocampo responsable de la memoria espacial. La evolución del cerebro fue, por tanto, consecuencia de actividades diversas, tanto manuales como intelectuales, entendiéndose por estas últimas el lenguaje y las construcciones culturales, incluida la ciencia, que hombres y mujeres estaban elaborando para explicarse el mundo. De hecho, es el mayor volumen de las llamadas cortezas asociativas, implicadas en esas actividades cognitivas, el principal rasgo distintivo del cerebro humano.

A modo de un bucle en el tiempo, ha sido la ciencia reciente la que ha aportado más información sobre sus propios orígenes. La arqueología decimonónica, que construyó el imaginario prehistórico en torno a los hallazgos de piedras y metales, se ha visto desbordada por una ciencia multidisciplinar en la que participan paleontólogos que analizan los restos fósiles de animales y plantas, antropólogos que utilizan conocimientos adquiridos a partir de culturas contemporáneas que habían permanecido aisladas, físicos que pueden datar con bastante precisión los hallazgos encontrados en los yacimientos, geoarqueólogos, que estudian los sedimentos, paleobiólogos, que aportan su conocimiento sobre la evolución de las especies, o paleogenetistas, hoy capaces de identificar el genoma de todo tipo de muestras fósiles.[7] Entre todos proyectan una visión muy diferente de la que podía aparecer en los libros especializados de hace poco más de medio siglo.

El nuevo abordaje ha permitido llegar a dos conclusiones muy relevantes. La primera es que existen múltiples evidencias de rasgos culturales, posiblemente más de las que

Mumford pudo imaginar. La segunda es que esos rasgos culturales son mucho más antiguos de lo que se pensaba, e incluso aparecen en especies anteriores a *Homo sapiens*.

Las fechas que se asignan a acontecimientos significativos del proceso evolutivo van retrocediendo de manera sorprendente. El uso controlado del fuego, esencial para la supervivencia, para el que hasta hace poco se daba una datación de no más de cincuenta mil años, ha retrocedido hasta los ochocientos mil, de la mano de *Homo heidelbergensis*. [8] Esta misma especie en Atapuerca, donde se han encontrado restos de numerosos individuos, ha dejado evidencias de la existencia de cuidados mutuos y protección a los más débiles en su sociedad. Así, el hallazgo del cráneo de una niña preadolescente con una malformación que no le permitía una vida autónoma nos indica que la cuidaron durante los años que vivió. De igual manera, un varón adulto con una alteración grave en la mandíbula sobrevivió varios años alimentándose con la comida que otros debían masticar para él. Estos restos tienen unos quinientos mil años de antigüedad. En otros varios lugares se han hallado enterramientos con objetos rituales e incluso pinturas rupestres en yacimientos neandertales.

En entornos de sapiens las manifestaciones culturales encontradas también crecen a buen ritmo. Pinturas rupestres, pequeñas esculturas de mujeres opulentas conocidas como venus prehistóricas u otras como el hombre león de Ulm, flautas —que tienen el doble valor de proporcionar información tanto sobre la talla como sobre el uso de la música—, marcas en zigzag de significado desconocido sobre huesos, huellas de manos en paredes, etc., retrotraen las expresiones culturales hasta una antigüedad próxima a los cincuenta mil años, es decir, desde el momento en que se piensa que el sapiens llegó a Europa. [9]

Es curioso cómo los prejuicios han dificultado en muchas ocasiones la aceptación de las evidencias científicas. Un ejemplo paradigmático de ello es lo ocurrido con las pinturas rupestres de la Edad de Hielo. Cuando se descubrió la cueva de Altamira en 1879, los eruditos de la época no aceptaban que las pinturas encontradas fueran expresiones artísticas más antiguas que las ya conocidas de la antigua Mesopotamia, lugar donde se pensaba que había nacido la civilización y, por tanto, el arte, tras el asentamiento de la población y el control de la agricultura. Hoy sabemos que esas pinturas, ejecutadas hace casi veinte mil años por cazadores-recolectores, [10] eran ya una expresión tardía de un arte rupestre que, con similitudes sorprendentes, dado que la comunicación entre regiones distantes se hacía a la velocidad de los pies humanos, se había extendido por toda Europa desde hace al menos cuarenta mil años. [11]

En este marco que hemos trazado de la vida de nuestros ancestros según los conocimientos actuales, podemos rastrear las actividades humanas de las que nos ocupamos en este libro: la ciencia y la técnica.

Los fabricantes de bolsas de transporte, de instrumentos de madera, de sílex, de bronce o de hierro se ocupaban de la técnica, de la fabricación de objetos que facilitaban la vida.

Las personas no urgidas por el peligro o la necesidad, ya fueran cazadoras-recolectoras, ya ganaderas-agricultoras, se sentarían en algún momento y mirarían alrededor. Y entre ellas habría quien contara un relato —quizá la aventura de aquella misma mañana o la que le refirió su abuela, que a su vez hablaba de sus antepasados—, quien observara con curiosidad las formas y costumbres de los animales, quien cada noche se familiarizara con las estrellas percatándose poco a poco de que no siempre el cielo era idéntico, y quien se preguntara por qué habíamos aparecido en medio de aquella naturaleza o qué ocurriría después de la muerte.

Quienes al ver el sol se planteaban si sería una bola de fuego a mucha distancia, o se preguntaban si el agua de la lluvia salía de las nubes, o miraban con atención a los animales y las plantas por puro instinto de curiosidad, o se percataban de que ciertas posiciones de los astros coincidían con la aparición de bayas en un determinado lugar, en realidad estaban haciendo observaciones y elaborando hipótesis. Ya investigaban, ya hacían ciencia.

Imitando la terminología de Le Guin, podríamos decir que Oon descubrió un día que frotarse con aquella planta le había aliviado el dolor del golpe; que Ool se dio cuenta de que el sol salía y se ponía más cerca de la montaña cuando el tiempo era frío, o que Oos, reconociendo que el niño que acababa de parir se parecía muchísimo a Ool, a quien mató el bisonte hacía diez lunas, se preguntaba si siempre tardarían tanto tiempo en nacer.

Por desgracia, al contrario de lo que ocurre con las herramientas duras o con el arte rupestre, esta más que probable actividad indagatoria no dejó huella.

O quizá sí. A lo largo de la Edad de Hielo en Europa, junto a las representaciones de bisontes, caballos o leonas, suelen aparecer dibujos abstractos de significado desconocido. Estos signos también se encuentran en cuevas a las que, por no tener pinturas figurativas, se ha prestado menos atención. Recientemente, la antropóloga canadiense Genevieve von Petzinger ha recogido material de un gran número de cuevas

en distintos países y ha catalogado esas figuras abstractas. Ha identificado hasta treinta y dos signos geométricos más algunos atípicos que aparecen a lo largo de treinta mil años por toda Europa. Más de la mitad de estos signos son comunes, es decir, se encuentran en cuevas muy distantes entre sí y de diferentes épocas, mientras que otros tienen una distribución más restringida.^[12] Aunque es evidente que carecemos de códigos para descifrarlos, la dispersión territorial de los signos sugiere una forma de comunicación objetiva y generalizada. Lo más común es interpretar este tipo de hallazgos en términos mágicos, pero nada impide pensar que estos signos estuvieran relacionados con alguna forma de transmisión de conocimientos.

Porque estos dos mundos, el de la cultura —y la ciencia es parte de ella como forma de interpretar la naturaleza— y el de la técnica —entonces las herramientas y ahora la tecnología—, prevalecen, es por lo que los proyectamos en nuestras recreaciones del pasado. Sin embargo, es curioso cómo en la actualidad tendemos a hermanar la ciencia con la tecnología cuando, quizá desde la prehistoria, ni tienen objetivos comunes, ni suelen ser mentes similares las que se aproximan a una u otra.

Los testimonios más antiguos sobre la existencia de una actividad científica reconocible comienzan necesariamente con la escritura y están relacionados con la astronomía. Desde el siglo XII a. C., los babilonios hacían calendarios, seguían el movimiento de los cinco planetas visibles y recogían catálogos de estrellas que agrupaban en constelaciones. No obstante, el hecho de que muchos de los elementos celestes recibieran nombres sumerios^[13] induce a pensar que estaban continuando una tradición muy anterior de la que no quedó ninguna huella material.

En el museo de Heraclión, en Creta, se puede ver un pequeño molde de piedra del tamaño de una mano, encontrado en Palaikastro y datado aproximadamente en el siglo XV a. C., en el que aparece una cruz de brazos iguales insertada en una doble circunferencia festoneada de triángulos a modo de rayos. Arthur Evans, el arqueólogo que descubrió los palacios minoicos, interpretó la cruz como un símbolo de la estrella matutina, indicativo de la divinidad, combinado con el disco del sol,^[14] según la idea tan establecida de relacionar lo antiguo con lo mágico o lo religioso. Sin embargo, una investigación reciente ha llegado a la conclusión de que el pequeño sello es, en realidad, un predictor de eclipses.^[15] Los autores de este trabajo han comprobado que de treinta

y dos eclipses ocurridos o previstos entre los años 2010 y 2028, solo dos no eran predecibles utilizando el calculador encontrado. Eso implica que los minoicos conocían la duración del saros, o periodo de 223 meses lunares —es decir, 18 años, 11 días y 8 horas—, transcurrido el cual la Luna, la Tierra y el Sol vuelven a la misma posición relativa. La palabra «saros» la utiliza por primera vez Eusebio de Cesarea en el siglo IV, cuando dice que el descubridor de este ciclo fue el astrónomo caldeo Beroso en el siglo III a. C., y así se ha venido pensando. Ahora sabemos que los minoicos del siglo XV a. C. ya contaban con ese conocimiento. Es un ejemplo claro del «antes y en más lugares» que nos hace retroceder cada vez más en las fechas del conocimiento humano, de la primera ciencia.

También es indicativo de la integración de ciertos conocimientos científicos en las sociedades antiguas el hecho de que aparezcan datos sobre ellos en los primeros documentos literarios. En la *Odisea* podemos leer una descripción del uso de las estrellas para la navegación. Cuando Odiseo sale de la isla de Calipso y navega hacia el este,

miraba a las Pléyades y a Boyero, que tarda en sumergirse, y sobre todo a la Osa, también llamada el Carro, que gira siempre en el mismo lugar, vigilando a Orión, y es la única entre todos los astros que no participa de los baños en el Océano, pues Calipso le había ordenado que atravesara el ponto dejándola siempre a su izquierda.^[16]

En la misma obra aparecen tres personajes femeninos que utilizan fármacos. Circe tiene uno que induce al olvido —quizá un alucinógeno—, que administra a los compañeros de Odiseo antes de usar su varita de diosa para convertirlos en cerdos. La sabia Helena, en su palacio de Esparta, administra a sus huéspedes y contertulios una droga para impedir que se pongan tristes, una especie de antidepresivo de urgencia. El texto explica que el fármaco procedía de Egipto y había sido un regalo de Polidamna, una médica competente. Todas ellas están dando testimonio de conocimientos que solo pudieron adquirirse mediante la observación y manipulación de plantas naturales. La ciencia hacía ya muchos siglos que impregnaba sus sociedades.