



Salvando las distancias

Shortening the Distances

■ Alfonso Esquivel Rojas

Resumen

Desde que las especies de nuestro género incorporaron la carne a su dieta, han ido transformando, innovando y mejorando las herramientas que usaban para acceder a este nuevo recurso alimenticio. La elaboración de lo que podríamos denominar "armas de caza", está relacionada con las capacidades tecnológicas que desarrollaron los homínidos a lo largo de su evolución. En este artículo se describe la presencia de estas herramientas en el registro fósil y su uso por algunas de las especies del llamado género *Homo*. Ello nos permite entender la relación que posiblemente tuvieron dichas especies con su medio natural.

Palabras clave

Armas de caza. Acceso a los recursos. Género *Homo*. Evolución humana.

Abstract

From the time species of our genus incorporated meat into their diet they have been transforming, innovating and improving the tools used to accede to this new alimentary resource. The elaboration of what we could call "hunting weaponry" is related to the technological capacity hominids developed throughout their evolution. This article describes the presence of these tools in fossil registration and their use by some of the species included in the *Homo* genus, which allows us to understand the possible relationship that these species had with their natural environment.

Key words

Hunting weaponry. Access to resources. *Homo* genus. Human evolution.

■ Observando las transformaciones que se han producido en los homínidos, encontramos una que ha influido especialmente en su evolución: las especies del género *Homo* comen carne. Este cambio ocurrió en África hace algo más de dos millones de años

El autor es biólogo y trabaja como Investigador en el Centro Mixto (UCM-ISCIII) para el Estudio de la Evolución y el Comportamiento Humano. Madrid (España).

y muchos investigadores ven en la nueva dieta, una de las adaptaciones más determinantes en la historia de nuestro grupo, el género *Homo*.

Leslie Aiello y Peter Wheeler propusieron en 1990 una hipótesis que explica la relevancia que tuvo, para la evolución humana, la inclusión de la carne como parte importante del alimento ingerido por los homínidos. En su opinión, la expansión cerebral que se produjo en las especies de *Homo* sólo fue posible porque, a su vez, se produjo el acortamiento del tubo digestivo. La longitud de éste depende del alimento que tiene que procesar; por eso en los herbívoros es más largo que en los carnívoros, ya que la carne es un alimento más fácil de digerir. Así, los antropoideos, como los chimpancés, y seguramente los australopitecos, necesitan tubos digestivos largos para procesar los vegetales que consumen.

El cerebro es un órgano de alto coste energético, tanto en su formación como en su funcionamiento, por lo que su aumento de tamaño en el género *Homo*, sólo pudo afrontarse incrementando la tasa metabólica basal de todo el organismo o reduciendo el consumo de algún otro órgano. Puesto que los humanos tenemos una tasa metabólica correspondiente a la de un mamífero de nuestro tamaño, Aiello y Wheeler concluyeron que se redujo el consumo de otro órgano para mantener el gasto general del cuerpo. La reducción del tamaño del hígado, el corazón y los riñones no es viable; sin embargo, el tubo digestivo sí puede reducirse siempre que el alimento que se ingiera sea de mejor calidad, es decir, si se procesa fácilmente y suministra una mayor cantidad de calorías. Así, lo que dejó de gastarse en el tubo digestivo, pudo ser invertido en cerebros mayores.

De este modo, la gran encefalización que caracteriza a la estirpe humana fue posible gracias a la inclusión en la dieta de las grasas y las proteínas animales.

La manera más sencilla de obtener carne es la de aprovechar las carroñas. La caza es una actividad muy complicada para un primate que carece de garras y colmillos y que no destaca por su velocidad. Por ello, la mayoría de los investigadores opinan que los primeros humanos tenían una economía de tipo recolector-carroñero, en la que la caza sería muy infrecuente y oportunista. Este punto de vista es muy razonable en ecosistemas en los que, como es habitual en África, los recursos vegetales están disponibles durante todo el año y aseguran el sustento mínimo.

Sin embargo, hace cerca de 1,7 millones de años los humanos salieron de África, y ya estaban en Europa hace alrededor de 1,3 millones de años. Los ecosistemas europeos son marcadamente estacionales y durante muchos meses al año desaparecen los recursos vegetales que garantizan la subsistencia. En esas condiciones, el carroñero no cubre las necesidades alimentarias y se hace necesario acceder a otros tipos de recursos.

La información que aparece en los yacimientos europeos dejaba claro que existía el consumo de animales, pero nada se sabía hasta hace poco de cómo los homínidos podían capturar sus presas. Es difícil de aceptar que estos grupos humanos cazaran cuerpo a cuerpo bisontes, caballos o ciervos, aunque es abundante la presencia de grandes herbívoros en los yacimientos. Pero, entonces, ¿cómo lo hacían?

Europa

Aunque se encuentran piedras talladas en yacimientos que tienen edades cercanas a 1,3 millones de años, los fósiles humanos más antiguos hallados en el continente europeo datan de hace algo más de 780.000 años. Pertenecen a la especie *Homo antecessor* y aparecieron en el yacimiento burgalés de la Gran Dolina de la sierra de Atapuerca; pero se conoce de manera mucho más precisa y detallada otra especie humana que también se encuentra en Atapuerca: la denominada *Homo heidelbergensis*.

La presencia del *Homo heidelbergensis* en Europa data de al menos 500.000 años y aunque se ha encontrado en varios lugares del continente europeo, el excelente conocimiento de esta especie se debe a la magnífica muestra que se viene recuperando, desde hace veinte años, en el yacimiento de la Sima de los Huesos de Atapuerca. En él se encuentran representados todos los huesos de cerca de treinta esqueletos.

Las investigaciones realizadas con los fósiles de este yacimiento nos muestran unos seres humanos muy corpulentos, que tenían un peso ideal calculado de entre noventa y cien kilos para varones de alrededor de 175 cm de estatura y que, por lo tanto, necesitarían una gran cantidad de alimentos cada día. ¿Cuáles podrían ser éstos?

En Europa gran parte de las aves llegan a criar entre los meses de marzo y abril, y se marcan cuando transcurren los de agosto y septiembre. El acceso al sencillo recurso de las polladas o de los huevos se acorta bastante más, pudiendo variar su presencia entre uno y tres meses, dependiendo de la latitud a la que nos encontremos. Los recursos vegetales no crecen de forma continuada o se alternan a lo largo del año, como ocurre en lugares de latitud más cercana al ecuador del planeta. Entre mayo y julio comienza a haber tallos tiernos. Los frutos con cáscara como avellanas, piñones, bellotas o castañas, no se dan hasta que comienza a entrar el otoño, y algo parecido ocurre con las bayas de mostajos y majuelos, las moras, y las endrinas. Dispersas entre la primavera y la otoñada crecen setas, aunque las que son más abundantes lo hacen entre septiembre y octubre, siempre que tengan la oportuna bendición de las lluvias del mes de agosto, que preparan a las esporas cuando todavía la temperatura es cálida.

Estos meses, según parece, son perfectos para la recolecta de un grupo de humanos; pero, ¿qué ocurre durante el resto del año cuando no hay alimento vegetal disponible? Entre octubre y marzo, la única respuesta posible es la caza.

Para explicar las adaptaciones, comportamientos y estrategias que adoptan las especies para conseguir alimento suele decirse que, en el reino animal, "uno es lo que come". Quizás podríamos introducir una nueva frase hecha, pues si se forma parte de un grupo humano que pasa los meses de invierno en el continente europeo "uno es lo que lanza".

No cabe duda de que cualquier cosa consistente que los humanos fueran capaces de lanzar, como piedras, huesos o maderas, serviría para abatir a un pequeño animal. Si hablásemos en términos cinegéticos nos referiríamos a la caza menor. Pero ya hace 400.000 años los homínidos del género *Homo* habían comenzado a apostar mucho más fuerte.

En el año 1995 se halló en el yacimiento alemán de Schoningen la evidencia que nos ha permitido imaginar, de una forma diferente a como se creía hasta ese momento, las capacidades que desarrollaban estos homínidos. Allí aparecieron varios instrumentos elaborados en madera, entre los que destacaban tres lanzas, y todos ellos con una antigüedad de 400.000 años. Esta época se corresponde con el momento en que el *Homo heidelbergensis* ocupaba el continente europeo y cuyas andanzas lo habían llevado hasta una zona situada en la parte noroccidental de Europa Central, en el extremo norte de las montañas de Hartz. Contrariamente a lo que suele ocurrir normalmente con la materia orgánica, las maderas transformadas por estos homínidos del Pleistoceno no se deshicieron por la actividad de las bacterias, los hongos y los insectos. Las condiciones especiales del lugar donde quedaron olvidadas lo impidieron, y así consiguieron llegar hasta nuestros días.

Lo que allí encontraron los arqueólogos no fueron solamente palos afilados; las lanzas de Schoningen eran algo bastante más elaborado. Están construidas sobre madera de abeto rojo y se realizaron utilizando los troncos de árboles de edad cercana a los veinte años. Su elaboración requirió que rasparan la corteza y cortaran las ramas, y que después trabajaran sobre la madera eligiendo la base del tronco como punta, para dejar la zona alta del árbol, la copa, como final. Esta selección se repite en las tres lanzas, lo que parece indicar que se hizo de forma consciente y no al azar.

La razón responde a que en la base del árbol los anillos de crecimiento están mucho más juntos que en la copa, lo que hace que esta zona sea bastante más dura y resistente, al contrario que en la copa, que es más flexible y blanda. Sin duda, la experiencia supuso en estos grupos humanos un continuo aprendizaje. Parece claro que aprendían de sus errores y transformaban sus herramientas de la forma más adecuada. Aún así, los investigadores quedaron muy sorprendidos ante las dimensiones y la forma que los homínidos habían dado a las lanzas, eliminando la madera sobrante con sus herramientas de piedra. Pero, para poder comprender su diseño debemos regresar al presente.

Las medidas oficiales que tienen las jabalinas que se utilizan en las competiciones olímpicas son las siguientes: en el caso de los lanzadores masculinos su longitud oscila entre 2,60 y 2,70 metros, con un diámetro comprendido entre 2,5 y 3 cm y que decrece de delante hacia atrás. Este diseño concentra más peso en la zona delantera, de manera que, al adelantarse el centro de gravedad, el vuelo es recto y se reducen las desviaciones en la trayectoria. En consecuencia, cuando un atleta arroja su jabalina, el tercio posterior de la misma vibra y se cimbrera, como si fuera aleteando en el aire, debido a que los dos tercios traseros decrecen en grosor y ello les confiere gran flexibilidad.

Pues bien, regresando de nuevo a la Europa central de hace 400.000 años las lanzas que fabricaba el *Homo heidelbergensis* tenían las siguientes dimensiones:

- *Lanza I.*- longitud: 2,25 m; diámetros: 4,7 cm en el primer tercio de la lanza; 3,6 cm en la mitad y 3,5 en el último tercio.

- *Lanza II.*- longitud: 2,30 m; diámetros: 3,7 cm en el primer tercio de la lanza; 3,5 cm en la mitad y 3,4 en el último tercio.
- *Lanza III.*- longitud: 1,82 m; diámetros: 2,7 cm en el primer tercio de la lanza; 2,4 cm en la mitad, y 2,3 en el último tercio.

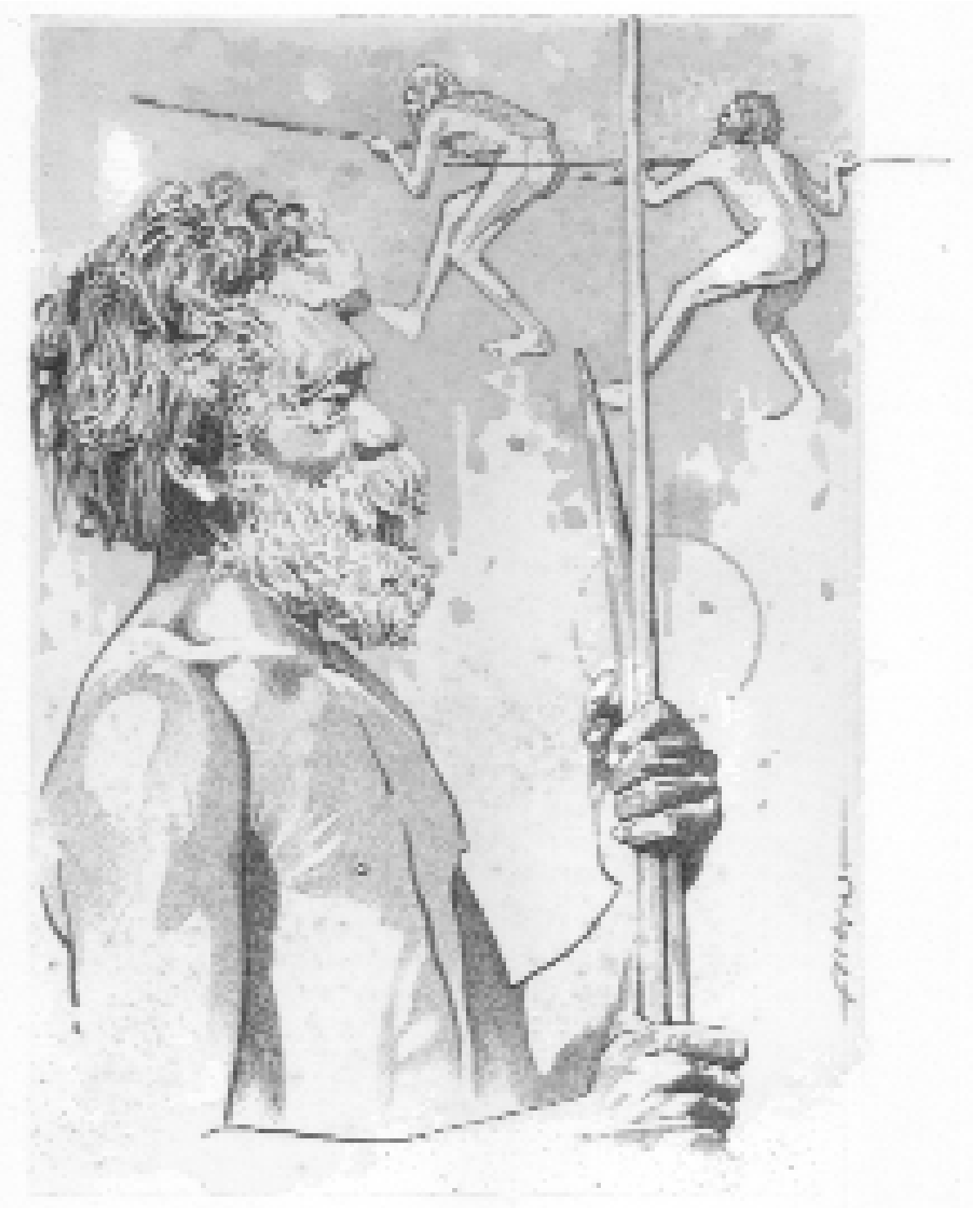
Como puede apreciarse, las lanzas de estos antiguos grupos humanos reproducen las proporciones características de las jabalinas actuales y, por lo tanto, su comportamiento al ser lanzadas sería similar. Para ello las elaboraban de manera que fueran duras y gruesas delante, y finas y elásticas detrás. Su diámetro decrecía lentamente desde el primer tercio de forma continuada hacia el final, sin terminar abruptamente, y dando el aspecto de grandes agujas o husos. Eran armas fabricadas cuidadosamente para ser arrojadas con un vuelo efectivo y directo hacia presas sanas, que no suelen permitir que ningún depredador se les acerque. Aunque no sepamos si eran conscientes de ello, cuando estos homínidos, u otros que les antecedieron, descubrieron cómo fabricarlas, inventaron algo absolutamente nuevo y desconocido en el reino animal: "matar a distancia".

Pero las lanzas no fueron las únicas armas que aparecieron en el yacimiento de Schoningen. También se encontró una madera más corta y afilada en sus dos extremos. Su longitud era de 78 cm y su diámetro máximo 3 cm. A primera vista, su pequeño tamaño y sus dos puntas afiladas podrían hacernos pensar que se trataba de un instrumento más adecuado para la pelea cuerpo a cuerpo. Sin duda pudo servir para ello, pero los arqueólogos apreciaron que no era una madera recta, sino que presentaba un ligero ángulo que partía, aproximadamente, desde la mitad del palo. Quizás por eso, creyeron que podría haber tenido otra utilidad y la llamaron "estaca para lanzar". Y, para poder entender su diseño, debemos recalcar en el continente australiano.

El primer *boomerang*

Los aborígenes australianos son conocidos por fabricar *boomerangs*. Son unas maderas planas con dos brazos diferenciados que forman un ángulo, más o menos acusado, en algún punto de su longitud. Los hay de diferentes tipos y diseños, pero el más conocido es aquél que retorna hasta la zona donde ha sido lanzado.

En este caso, el *boomerang* tiene dos brazos de diferente tamaño que forman un ángulo; y, además, un lado es redondeado, mientras que el otro es plano. Este tipo de *boomerang* se lanza horizontalmente, de manera que el lado redondeado quede por arriba y el plano por debajo. El aire que pasa por la zona redondeada, la superior, encuentra resistencia, mientras que pasa rápida y fácilmente por la zona plana. La fuerza resultante hace que la madera haga un vuelo ascendente, mientras conserva la energía que se le ha dado en el lanzamiento. Es el mismo diseño que tienen las alas de un avión, lo que permite que este trozo de madera tam-



bién sea capaz de mantenerse en vuelo. Algunos regresan hasta el lanzador cuando los dos brazos del boomerang son ligeramente diferentes en sus dimensiones, ya que el extremo de mayor tamaño realiza cada giro más rápidamente que el pequeño y hace que la trayectoria describa un círculo.

El artefacto se hizo famoso en todo el mundo y quedó como marca de identidad de los grupos que poblaban Australia. Pero los aborígenes no lanzaban sólo este tipo de *boomerang*, ya que los diseños eran muy variados y presentaban diferentes utilidades. Así, para crear el desconcerto en las bandadas de aves acuáticas que frecuentaban las zonas encharcadas y costeras, los pobladores del noroeste y los que vivían en Port Lincoln, en el suroeste, utilizaban los que realizan largos vuelos de ida y vuelta. En época de cría, las aves regresaban a sus nidos confundiendo el artefacto volador con un ave de presa. Allí otros aborígenes los estaban esperando y eran un blanco fácil para sus lanzas y azagayas.

Pero cuando llegaron los colonos europeos, lo que despertó su atención y sobre todo su preocupación, fueron otros tipos de *boomerangs*. Eran largos, fabricados de madera muy dura, con un diseño homogéneo en las caras superior e inferior. Tenían extremos romos y duros o también afilados en forma de pincho o de borde cortante. Se usaban para cazar animales como emús o canguros y también para la guerra. No se lanzaban horizontalmente, sino en posición vertical, como un cuchillo, y no se pretendía que regresaran, sino que volaran a gran velocidad y en línea recta hasta el blanco, donde golpeaban o se clavaban.

Al principio se pensó que los *boomerangs* eran armas únicamente australianas, pero la realidad es muy diferente. Aunque los aborígenes, al mantener sus tradiciones y su cultura material, han permitido que llegue hasta nuestros días una herramienta de caza que viene de muy antiguo, no fueron los únicos en fabricarlos y emplearlos sino que se trata de un arma muy extendida. Al estar hechos de madera no es fácil que fosilicen; sin embargo, existen algunos yacimientos donde se han conservado.

En la región danesa de Jutlandia fueron recuperados *boomerangs* de 7.000 años de antigüedad y el *boomerang* más antiguo de Australia data de entre 8.000 y 10.000 años y procede de Wylie Swamp, en Australia del Sur. También en este continente aparecen dibujados en las pinturas rupestres de Arnhem Land, de 15.000 años de antigüedad. Asimismo, en el norte del continente africano se encontraron *boomerangs* representados en pinturas rupestres de hace 9.000 años, y son muy conocidos los descubiertos en las tumbas de los faraones egipcios de la decimoctava dinastía, como la de Tutankhamon.

Pero aún podemos retroceder más en el pasado, para lo que antes nos detendremos en el yacimiento de la Cueva de Oblazova, en Polonia. Los restos que allí aparecen están elaborados, como los anteriores, por nuestra especie, el *Homo sapiens*, y tienen una antigüedad de 23.000 años. Entre ellos apareció un objeto fabricado con un colmillo de mamut y, de nuevo, los arqueólogos lo denominaron "estaca para lanzar". Esta pieza de marfil es un *boomerang* de vuelo directo que, con sus brazos terminados en punta, se clavaría profundamente en el blanco elegido.

Su diseño nos lleva de regreso, igual que si hubiéramos realizado un largo vuelo con uno de los afamados *boomerangs* australianos, a la Europa central de hace 400.000 años, cuando los *Homo heidelbergensis* poblaban el continente. La "estaca para lanzar" que ellos utilizaron tenía brazos ligeramente angulados y terminados en puntas cuidadosamente afiladas. Y es que, lo que en Schöningen encontraron los arqueólogos era un *boomerang* del Pleistoceno medio.

Quizás ahora estemos más preparados para juzgar mejor cómo eran los habitantes del continente europeo hace 400.000 años y valorar más adecuadamente sus habilidades y su capacidad de supervivencia.

Eran tan altos como nosotros, más anchos, mucho más fuertes, formaban grupos, tenían largas lanzas afiladas, diseñadas y construidas para volar de manera directa y efectiva hasta su blanco y, también, fabricaban *boomerangs* de extremos afilados. Seguramente, los únicos competidores con los que tendrían que disputarse la caza serían los leones.

La primera máquina

Las habilidades que permitieron a los *Homo heidelbergensis* sobrevivir fueron mantenidas por la especie que los sucedió en Europa: el *Homo neanderthalensis*. Así, cuando el continente europeo pasó a estar ocupado por los neandertales, estos siguieron cazando animales de gran tamaño, como caballos, ciervos, bisontes o mamuts. Desde su aparición, hace unos 200.000 años, fueron refinando y optimizando la realización de herramientas de piedra, pero las armas con las que se enfrentaban a los animales de los que se alimentaban, no suponían una mejora objetiva en la táctica de caza que habían venido desarrollando los *Homo heidelbergensis* que habitaron el continente europeo. Aparentemente estas cualidades se habían quedado detenidas en el tiempo.

Hace alrededor de 40.000 años, los grupos de neandertales que vivían en los valles, llanuras y bosques de Europa, descubrieron que un nuevo habitante había aparecido en su entorno: el *Homo sapiens*. Físicamente, eran de mayor estatura y menos robustos, pero su tecnología era más elaborada ya que eran capaces de obtener una mayor superficie de filo cortante que los neandertales a partir de un mismo bloque de piedra. También habían comenzado a transformar otros materiales, como el hueso o las astas de corzos, ciervos y renos, y no sólo para obtener puntas o arpones, sino también para hacer objetos de adorno. Se desconocen las causas reales que hicieron prevalecer a una especie sobre la otra, pero los últimos neandertales fueron disminuyendo hasta extinguirse hace aproximadamente 30.000 años. En ese momento, los *Homo sapiens* que presenciaron la desaparición de los últimos neandertales no solamente desarrollaban una tecnología más eficaz en la elaboración de piedras afiladas: habían inventado, además, una nueva forma de matar a distancia.

Algunas de las puntas de piedra y arpones de hueso o asta encontrados en los yacimientos de *Homo sapiens* de hace entre 29.000 y 25.000 años, hacían pensar por su forma y tamaño

que debían formar parte de lanzas ligeras. Estas puntas de proyectil son alargadas y su anchura no suele superar el centímetro y medio, por lo que el palo o astil en el que irían sujetas no debía ser más grueso que el arpón o la punta de piedra. Si esto no fuera así, perdería todo su potencial para penetrar en el cuerpo de un animal. El dilema que se presentaba era que una lanza tan ligera no representaba ninguna mejora si era arrojada como una jabalina y ya hemos visto que, en este aspecto, los homínidos habían llegado a perfeccionar considerablemente sus diseños.

Algunos objetos labrados en hueso y en marfil que se encontraron en yacimientos más recientes, ofrecieron la explicación a este problema. Las lanzas ligeras de los *Homo sapiens* eran arrojadas mediante un pequeño bastón terminado en un saliente con forma de gancho, de manera que el saliente se ajustaba en un agujero labrado en el extremo posterior de la lanza. Este artefacto se denomina propulsor y ofrece dos ventajas fundamentales; alargar la longitud del brazo del lanzador y, por lo tanto, la fuerza de la palanca que realiza el lanzamiento y, además, permite realizar un segundo movimiento de muñeca que produce un doble impulso. La lanza ligera, o venablo, sale por ello despedida a gran velocidad. Lo que parece un complicado conjunto de movimientos, es algo tan sencillo como lanzar un garbanzo haciendo que una cuchara se transforme en una improvisada catapulta.

Según el *Diccionario de la Real Academia Española*, la palabra *máquina* define a un "artificio para aprovechar, dirigir o regular la acción de una fuerza". Esto nos sitúa ante la evidencia arqueológica más antigua de la existencia de una máquina ideada por el ser humano. Para poder comprobar su eficacia, podemos regresar de nuevo a tiempos más actuales, ya que la lanza ligera y el propulsor han llegado hasta nuestros días como parte de la cultura material de indios aztecas, aborígenes australianos y esquimales, entre otros. Ello nos ha permitido comprobar cómo un aborígen australiano es capaz de acertar a un canguro en movimiento a una distancia de más de cuarenta metros. E, igualmente, los guerreros aztecas utilizaron también este tipo de arma, a la que llamaban *atlalt*, para intentar hacer frente a los conquistadores españoles, pero se encontraron con una magia desconocida para ellos: las armaduras de hierro con las que se protegían los soldados de Hernán Cortés.

Regresando de nuevo al Paleolítico superior, la invención del propulsor permitió a los cazadores de nuestra especie disponer de un proyectil que tenía mayor alcance y, al tratarse de lanzas ligeras, podían transportar varias de ellas en una misma mano, dando lugar a segundas y terceras oportunidades de disparo. Así, en la dispersión que llevó a los grupos de *Homo sapiens* a ocupar la casi totalidad del planeta, "la primera máquina" formó parte de su equipaje, y supuso sin duda una mejora importante para acceder al necesario recurso de la caza.

La muerte invisible

Los propulsores y las lanzas ligeras eran confeccionados habitualmente con materiales que no se fosilizan. Esto mantuvo oculta su existencia hasta que, finalmente, la vena artística y

simbólica propia y única de nuestra especie, llevó a aquellos cazadores a confeccionar propulsores de marfil y de asta, bellamente decorados con figuras de animales que eran presas deseadas por ellos, y seguramente respetadas y reverenciadas. Pero, hace alrededor de 14.000 años, los propulsores y las largas y estrechas puntas de proyectil comenzaron a desaparecer de los yacimientos europeos.

Los arqueólogos se encontraban ante nuevos tipos de puntas de piedra, esta vez, mucho más pequeñas. Su elaboración había seleccionado un tamaño y unas formas precisas y pacientemente labradas. La presión directa de un extremo de asta de ciervo sobre los bordes de sílex, producía melladuras que, al ser realizadas en las dos caras, generaban filos de gran resistencia en piezas delgadas y de escaso peso. De nuevo la punta del proyectil era demasiado pequeña, incluso para las delgadas lanzas arrojadas con propulsor. El *Homo sapiens* había vuelto a inventar una nueva máquina.

El arco es sin duda una de las armas de caza más eficaces que el hombre ha aprendido a fabricar. Al igual que ocurriera con el propulsor, está elaborado con madera. Por ello no se halla habitualmente entre los restos arqueológicos de los yacimientos, aunque la desaparición de las largas puntas de lanza y el descubrimiento de las pequeñas puntas de flecha nos indican su existencia.

La presencia del arco en nuestra cultura más reciente hace de él un arma perfectamente conocida, tanto en su uso como en su elaboración. Aunque no podemos saber cómo fabricarían sus arcos los hombres que vivían al final del Paleolítico, conocemos los de época neolítica, que se han encontrado en turberas de 9.000 años de antigüedad y no presentan diferencias significativas con los actuales.

Los arcos que utilizaron estos grupos humanos son los que hoy conocemos como arcos simples. Se elaboraban de una sola pieza, a partir de una madera dura y elástica. La zona central es la más gruesa y rígida, y de ella parten a cada lado sendos brazos o palas cuyo diseño ha de ser lo más parecido posible, para que desarrollen una respuesta similar y no produzcan desequilibrios que afecten al vuelo del proyectil. En este aspecto, es también importante que la madera no tenga nudos en su interior, pues su presencia produciría respuestas diferentes a la tensión de la estructura, lo que haría que se deformara o se fracturara. Al dar forma a la madera seleccionada, se ha de tener en cuenta la proporción de albura y duramen. La albura es la zona externa de la rama o tronco elegido, mientras que el duramen es la capa interior. La primera forma el lomo y es la parte flexible del arco mientras que la segunda, que es dura y resistente, forma el vientre del mismo. La flexibilidad de la albura impide que el duramen se rompa al contraerse y que recupere su posición original después del disparo. La proporción entre *albura* y *duramen* ha de ser adecuada a las propiedades de la madera elegida; por eso, en algunos casos, la debilidad de la zona externa puede producir la fractura o la deformación del arco. Para evitarlo, se puede reforzar la parte externa adheriendo láminas de tendón o fibras vegetales con cera y resina calientes.

Las otras dos piezas que componen este nuevo ingenio son: una cuerda que tensa las palas del arco, y un dardo que es disparado gracias a la energía que genera la tensión de las mis-

mas. Las cuerdas de los arcos que, aún hoy, utilizan los escasos grupos de cazadores recolectores que quedan en el planeta, están fabricadas principalmente con tendones. Estas fibras animales se deshilachan y posteriormente se trenzan hasta obtener la longitud deseada. El tendón es un material que presenta gran resistencia. Cuando se humedece es blando y muy fácil de manejar, mientras que al secarse se vuelve duro y firme.

La flecha es el proyectil que vuela hasta la presa, pero en este caso su tamaño, acorde con las puntas encontradas, se ha reducido y es más ligero. Las ramas nuevas que salen cada año en olmos y fresnos son excelentes varas de flecha. Aquéllas que no son suficientemente rectas, se enderezan calentándolas en las brasas de una hoguera, lo que las ablanda y permite darles la forma adecuada. Algunos pueblos cazadores actuales como los Hadza (Tanzania), las enderezan sujetándolas con los dientes, para luego doblar el astil hasta conseguir la forma deseada. Para enmangar la punta del proyectil al astil se usan tendones o fibras vegetales, además de sustancias adhesivas.

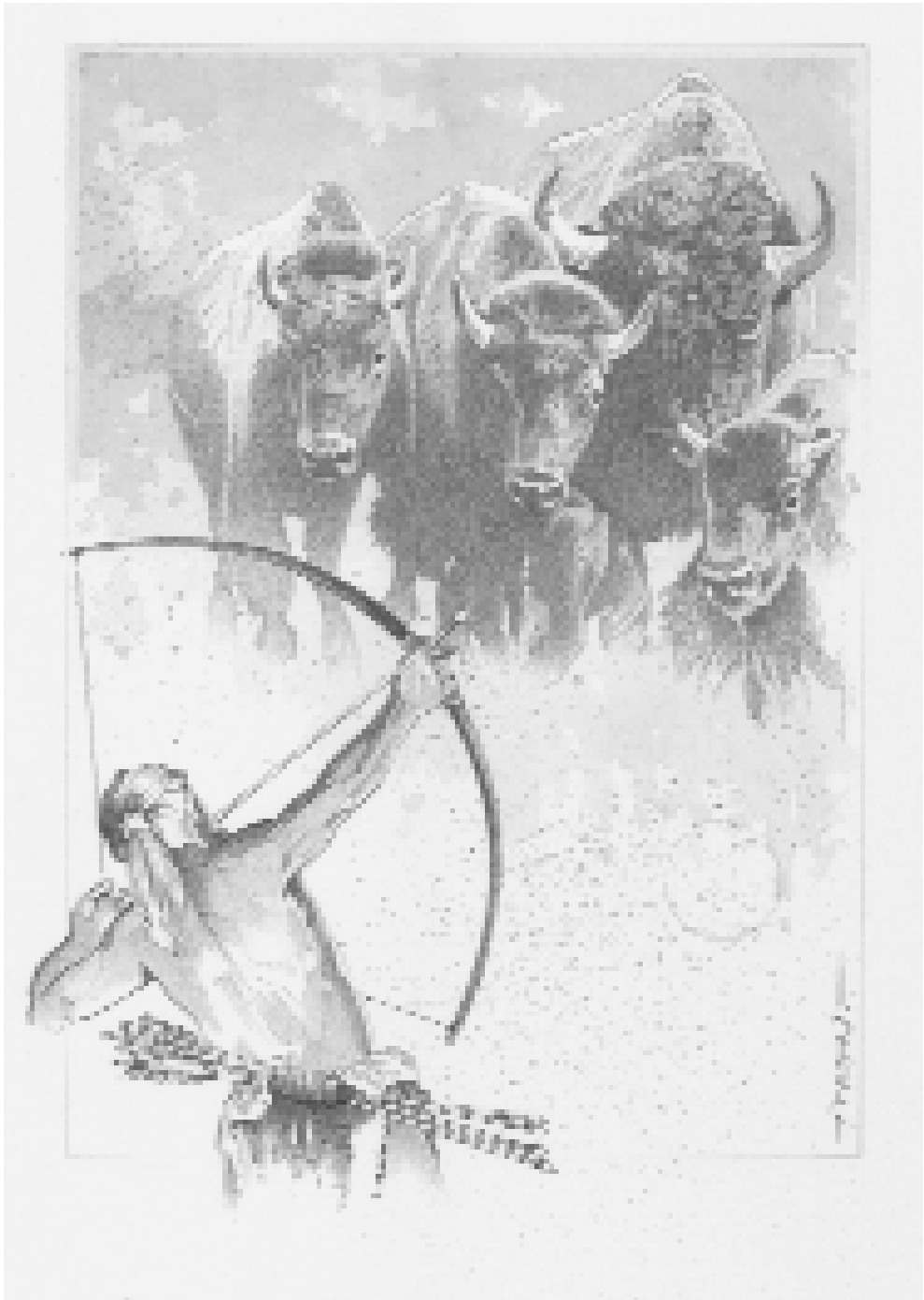
El propulsor y la lanza ligera desaparecieron de los yacimientos de *Homo sapiens*, aunque eran armas efectivas y de largo alcance; por eso, hemos de pensar que para estos grupos, la nueva máquina tenía ventajas que los relegaron allí donde fue fabricada. La efectividad y alcance del arco supera las aspiraciones de una lanza ligera, pero, sobre todo, los cazadores que los portaban en sus cacerías tenían con ellos una ventaja esencial. Al arrojar una lanza ligera con un propulsor se realizan movimientos en los que participa todo el tronco superior, mientras las piernas que en principio están flexionadas, terminan por adelantarse con el impulso del tronco cuando la lanza sale disparada. Los arqueros, sin embargo, tan sólo tienen que realizar un gesto que consiste en soltar la cuerda de su arco en tensión; sus proyectiles llegan hasta su blanco sin necesidad de descubrir la posición en donde están ocultos o acechando, y el dardo recorre la distancia que separa al cazador y a la presa tan rápido que, prácticamente, no es visto mientras está en vuelo.

Después de haberse desenvuelto en los diferentes ecosistemas del planeta durante más de 1,9 millones de años de evolución, los humanos habían conseguido que sus presas, expertas en distinguir cualquier matiz en el olor del entorno y en percibir el peligro en el débil sonido de una rama que cruje, cayeran heridas sin saber qué había ocurrido. Simplemente, no podían verlos.

Epílogo

La panoplia de armas que han desarrollado los humanos para cazar a distancia a los animales de gran tamaño permiten, en mi opinión, diferenciar tres *estados* diferentes, que podemos situar a lo largo de la evolución humana.

El *primer estado* se caracteriza por la fabricación de jabalinas y *boomerangs*. Estas armas de caza encontradas en Schoningen eran utilizadas por el *Homo heidelbergensis* hace 400.000



años, por lo que cabe pensar que otras especies contemporáneas como el *Homo rhodesiensis*, en África, y el *Homo erectus*, en Asia, tuvieran capacidades similares que explicaran cómo cobraban las presas que aparecen en los lugares que habitaron. Tal vez el *Homo ergaster*, el antepasado común de todas ellas y que ya tenía el mismo nivel tecnológico que estas especies a la hora de realizar herramientas de piedra, fuera el inventor de las armas que permitieron capturar a los grandes herbívoros a distancia.

El *segundo estado* apareció con nuestra especie, y se produjo por la invención de la primera máquina: el propulsor. Esta nueva arma de caza sustituyó a las jabalinas, y su presencia en todas las poblaciones de *Homo sapiens* que poblaron el planeta demuestra un uso generalizado de la misma. Por otro lado, cuando los *Homo sapiens* salieron de África, fueron ocupando los diferentes continentes en distintos momentos. Su llegada a Australia data de hace 60.000 años y la de Europa 40.000, mientras que la entrada en el continente americano no se produjo hasta hace alrededor de 20.000 años. Es razonable pensar que el propulsor ya se había inventado cuando se produjo el poblamiento de Australia hace 60.000 años, aunque la evidencia arqueológica más antigua se encuentre en yacimientos europeos con edades cercanas a los 30.000 años.

El *tercer estado* es el protagonizado por aquellos humanos que aprendieron a fabricar arcos. La evidencia de las primeras puntas de flecha sitúa a los arcos hace 14.000 años y su gran efectividad ha hecho que hayan sido utilizados casi hasta nuestros días. Los diferentes pueblos convirtieron el arco en un distintivo cultural, transformando su diseño en función de sus habilidades y de los materiales que encontraban en su entorno. Sólo la aparición de las armas de fuego consiguió relegarlo. Pero este tercer estado no fue común para todas las poblaciones del planeta. Los aborígenes australianos nunca tuvieron arcos. Su cultura material nos muestra las mismas armas con las que llegaron a Australia hace 60.000 años: los propulsores y los *boomerangs*. La ausencia del arco en la cultura australiana demuestra que este continente ya estaba aislado cuando se produjo la invención de aquél.

Las primeras expediciones que históricamente llegaron a Australia, se encontraron con unos habitantes de rasgos inesperados, y que portaban venablos que arrojaban con propulsores, además de *boomerangs* puntiagudos y afilados. Sin saberlo, aquellos navegantes estaban ante personas que, seguramente, no eran muy diferentes en su aspecto físico y en su comportamiento a los *Homo sapiens* que, varios miles de años antes, habían poblado el planeta.

Bibliografía recomendada

- Aiello LC Wheeler P. The expensive tissue hypothesis: the brain and the digestive system in human and primate evolution. *Curr Anthropol*. 1995; 36: 199-221.
- Dennell R. The World's Oldest Spears. *Nature*. 1997; 385: 767-768
- Garrod D. Paleolithic Spear-Throwers. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 1955, 21. 20-35
- Hess F. The aerodynamics of *Boomerangs*. *Scientific American*, nov. 1968, p. 124-137.

- Luebbers R A. Ancient *boomerangs* discovered in South Australia. *Nature*. 1974; 253: 39-40
- Muñoz F J. La punta de muesca de tipo mediterráneo: análisis tecnológico y funcional. *Trabajos de Prehistoria*. 1997; 54: 99-119.
- Muñoz F J. Algunas consideraciones sobre el inicio de la arquería prehistórica. *Trabajos de Prehistoria*. 1999; vol. 56, 27-40
- Nuttall, Z. The atlatl or spear-thrower of the ancient Mexicans. *Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology Papers*, Harvard University. 1891; I: 171-205.
- Odell G H y Cowan F. Experiments with spears and arrows on animal targets. *Journal of Field Archaeology*. 1986; 13: 195-212.
- Roebroeks W. Hominid behaviour and the earliest occupation of Europe: an exploration. *J Hum Evol*. 2001; 41: 437-461.
- Thieme H. Lower Palaeolithic Hunting Spears from Germany. *Nature*. 1997; 385: 807-810
- Valde-Nowak P, Nadachowski A, Wolsan M. Upper Palaeolithic *Boomerang* made of a mammoth tusk in south Poland. *Nature*. 1987; 329: 436-438.

Otras lecturas de interés relacionadas con el tema:

- Arsuaga J L y Martínez I. La especie elegida. Editorial Temas de Hoy, 1998.
- Arsuaga J L. Los aborígenes. La alimentación en la evolución humana. Editorial RBA, 2002.
- Lister A y Bahn P. *Mammoths*. London Boxtree, 1995.