



Arqueología experimental de la honda. La más simple y antigua de las armas

Experimental archaeology of the sling. The simplest and oldest of weapons

Rubén SÁEZ ABAD¹

RESUMEN

Este artículo está dividido en tres partes. La primera de ellas es una revisión de las evidencias literarias del uso de la honda en el mundo antiguo. El segundo es un estudio técnico de la honda y de sus proyectiles y del potencial de la honda como arma en la guerra. La última parte es un estudio de arqueología experimental del proceso de fabricación de la honda y de los proyectiles.

ABSTRACT

This paper is divided into three parts. The first of them is a review of the literary evidence for the use of the sling in the ancient world. The second is a technical study of the sling and its missiles, and the potential of the sling as a weapon in war. The last part is a study of experimental archaeology in the process of manufacture of the sling and the missiles.

PALABRAS CLAVE: Glande. Honda. Honderos baleares. Molde. Plomo.

KEY WORDS: Balearic slingers. Glans. Lead. Mould. Sling.

I. EL EMPLEO DE LA HONDA A TRAVÉS DE LA HISTORIA

La primera reacción de los homínidos ante el ataque de un enemigo debió consistir en el lanzamiento de una piedra con la mano. Para superar las limitaciones impuestas por la fuerza humana, el ingenio intentó diseñar algún elemento, que facilitara arrojar proyectiles más pesados y más lejos, lo que llevaría al descubrimiento de la honda. El momento en el que la honda comenzó a ser empleada se nos escapa, pero desde el Neolítico se convirtió en una de las armas más eficaces y mortíferas, permitiendo un largo alcance y una gran precisión en manos expertas (KORFMANN, 1973).

Los hallazgos arqueológicos de muchos yacimientos neolíticos de Anatolia, como el de Hacilar, no permiten corroborar el uso del arco y de la flechas, pero sin embargo sí el de la honda. Son muchos los proyectiles que han sido descubiertos en las excavaciones de este territorio, todos ellos teniendo como material de fabricación la arcilla cocida. Este hecho confirma que la honda fue profusamente usada en todo el litoral Mediterráneo desde, al menos, el 8.000 a.C.

Sobre el uso de la honda en las primeras civilizaciones históricas de la zona oriental del Mediterráneo no hay muchas evidencias. La cuerda y el cuero con que se fabricaban son materiales que, raramente, se conservan en el registro arqueológico, excepto en

condiciones excepcionales de humedad y temperatura (GÖPFRICH, 1986: 162). De ahí que, la existencia de la honda, en la mayor parte de los casos, se atestigüe a través de sus proyectiles, aunque tampoco resulta definitiva la presencia de glandes como indicativos del uso de esta arma, ya que se podía utilizar cualquier piedra con esta misma función.

En territorio egipcio son muy escasos los hallazgos que permitan confirmar la presencia de las hondas en la panoplia militar. En ningún yacimiento arqueológico se han encontrado los proyectiles típicos empleados por las hondas y lo único que sirve, para corroborar el uso de esta arma por las tropas egipcias, es una representación en los relieves de Abu Simbel, que relatan la batalla de Ramsés III contra los pueblos del mar. Un hecho significativo es la ausencia de la honda entre el equipamiento militar encontrado en la tumba de Tutankamon, a pesar de haberse conservado otras piezas de difícil conservación. La respuesta podría encontrarse en el hecho de que la honda no fuera un arma considerada, lo suficiente digna, para ser usada por un rey o un noble de alto rango y sí por el pueblo llano.

Si bien la honda, raramente, aparece documentada en Egipto, sí que hay evidencias de su empleo en el territorio del Próximo Oriente durante este periodo, siendo usadas ampliamente por las tribus asiáticas que rodeaban Egipto. Dentro de ellas habría que incluir, entre otros, a los semitas, fenicios e israelíes. Sirva como ejemplo de su uso por estas tribus, el conocido caso de David y Goliat (Samuel, I, 17, 40 50).

1. Centro de Estudios Celtibéricos de Segeda (Teruel).
Correo electrónico: correo@rubensaez.com

En otro de los pasajes de la Biblia, en el marco del enfrentamiento entre la tribu de Benjamín e Israel, durante el siglo X a.C., se menciona la disposición en el ejército de un batallón de 700 hombres zurdos, que eran capaces de acertar con la honda a un cabello sin fallar el blanco (*Jueces*, 20, 16).

El primer testimonio del empleo de la honda en el mundo griego aparece en la *Iliada* de Homero, donde encontramos dos textos ambiguos que podrían referirse a su uso. Esta información que proporcionan las fuentes, se ha visto corroborada por el descubrimiento de piedras de honda en las ciudades de Troya y Micenas. Los honderos homéricos también aparecen representados en un vaso de plata encontrado en Micenas. En él se muestra el asedio de una ciudad por parte de un ejército, siendo posible apreciar un grupo de honderos desnudos.

Sin embargo, las primeras referencias documentales acerca de la honda datarían del siglo VII a.C. Es en este momento cuando el escritor Arquílogo dice que prefiere la honda antes que la espada y la lanza, ya que con ella es posible herir a distancia. Pero, será en la obra de Estrabón, donde se pueda rastrear el momento en el que la honda llegó a la península griega de la mano de los etolios, hecho que se produciría en torno a finales del siglo VII o principios del VI a.C.

A pesar de que los honderos constituían tropas especializadas dentro de los ejércitos griegos, incluso en algunas ocasiones, los hoplitas, que constituían la infantería pesada por excelencia, utilizaron la honda como arma, tal y como aparece representado en el ánfora número 912 del Museo Británico. En ella es posible apreciar un soldado que ha dejado sus lanzas en el suelo y que está haciendo girar una honda que lleva en la mano derecha. Un caso muy semejante es el que se describe en la *Eneida*, cuando Mencio dejó sus armas convencionales para tomar una honda, con la cual abatió a su adversario (Virgilio, *Eneida*, IX, 586-589).

Su importancia fue significativa, hasta el punto de que en algunas armadas griegas los honderos adquirieron un elevado peso específico. Gelón de Siracusa, el año 480 a.C., puso a disposición de los griegos que luchaban contra el Imperio Persa 20.000 hombres, de los que 2.000 eran honderos (Herodoto, *Historia*, VII, 158). Este creciente protagonismo condujo a que fueran muchas las regiones de Grecia que se especializaron en el manejo de este arma y que suministraban honderos de calidad a los ejércitos: Arcanía, Malia, Etolia o Tesalia, aunque los mejores honderos eran los de Acaia, en el Peloponeso.

Pero, además de en la guerra, la honda también

fue empleada por los griegos fuera del contexto militar, en tareas como la caza, sobre todo para abatir a las aves de grandes dimensiones que vivían en las lagunas (Aristófanes, *Aves*, 1185). Este tipo de caza con honda también es posible encontrarlo representado en algunas pinturas etruscas, como la del vaso "François" del Museo de Viena.

La importancia de la honda en Grecia llegó hasta el punto de formar parte de los componentes distintivos de las divinidades mitológicas clásicas. Era considerada un atributo de Némesis, que era la diosa de la venganza y con ella se indicaba que la justicia divina era capaz de encontrar al culpable de un delito por muy lejos que se encontrara y de castigarlo.

Los primeros cartagineses que pusieron los pies en las islas Baleares debieron encontrarse con un recibimiento tremendamente hostil. En sus intentos de desembarco serían recibidos con una lluvia de piedras. De este modo, los indígenas lograban alejar a los visitantes inoportunos y mantener su independencia. Pero, sería esta habilidad apreciada por los primeros visitantes, la que haría que fuera conocida su reputación y que aumentara el interés por hacer que, estos contingentes tan especializados, pasaran a integrar los grandes ejércitos que operaban por el Mediterráneo (HUBRECHT, 1964). El uso de la honda se convirtió en la seña de identidad de estas islas, que los púnicos denominaron como islas "de los baleares", que significa literalmente "de los honderos". Este nombre se lo habrían dado los cartagineses a las dos islas mayores, en torno al año 654 a.C. cuando se establecieron en *Eivissa* (Ibiza).

Con los enfrentamientos entre los ejércitos griegos y púnicos en Sicilia, también comenzó la actividad profesional de los honderos baleares por todo el Mediterráneo. Desde la conquista de las Islas Baleares por los cartagineses, los indígenas habían sido entrenados y organizados por los ejércitos púnicos, para formar un cuerpo militar de infantería ligera (Estrabón, III, 5, 1; García, 1972). Durante las guerras grecopúnicas, autores como Pausanias, Diodoro de Sicilia o Trogo afirman que los cartagineses utilizaron en sus expediciones mercenarios baleares. La primera mención, en las fuentes documentales, de la presencia de estos contingentes de honderos, como integrantes del ejército cartaginés, aparece en el año 406 a.C. en Sicilia (Diodoro, XIII, 80).

El general púnico Amílcar Barca los empleó para la conquista de la Península Ibérica, después de la Primera Guerra Púnica. Y, con su hijo Aníbal, lucharon en la toma de Sagunto, hecho que desencadenaría la Segunda Guerra Púnica, y más adelante en las batallas de Trebia y Trasimeno, destacando el papel que

desempeñaron en la batalla de Cannas. Durante este enfrentamiento, el procónsul que dirigía el contingente romano fue abatido por el proyectil de una honda, arrojado por los honderos baleares. En todo caso, dentro de los ejércitos cartagineses siempre funcionaron como tropas de infantería ligera, disponiendo de una potencia de disparo que los convertía en contingentes extremadamente útiles en las batallas campales.

El ejército romano, tras sufrir en sus propias carnes los proyectiles arrojados por las hondas baleares, decidieron asimilar este cuerpo mercenario para sus propios ejércitos. A lo largo del año 195 a.C., el procónsul Cayo Cecilio Metelo desembarcó en las Islas Baleares, iniciando la conquista de este territorio para Roma. Con la ocupación de las islas los honderos comenzaron a ser integrados en el ejército romano, al igual que ya había sucedido en el ejército púnico (GARCÍA, 1972). Sin embargo, los generales de Roma no lograron extraer de estos contingentes todo su potencial, por su dificultad para adaptarlos de forma adecuada al combate legionario.

Dentro de la estrategia púnica y romana, el papel de los honderos era el mismo que ya habían ocupado en los ejércitos persas y griegos. Se situaban en las alas del ejército, acompañando al resto de tropas de infantería ligera, como eran los arqueros. Su principal misión en el combate era lanzar una lluvia de proyectiles que desorganizara los contingentes enemigos, antes de que entrara en acción la infantería pesada. De esta forma, facilitaban que una formación cerrada chocara con otra desordenada. A lo largo del combate, los honderos continuaban acosando a sus enemigos a lo largo de todo el frente de batalla.

Sin embargo, era durante los asedios donde el uso de los honderos resultaba de mayor interés para el éxito de las operaciones. Con el disparo de sus proyectiles contribuían a eliminar los soldados que defendían las murallas y facilitaban las labores de asalto. También impedían que las tropas del interior de la ciudad pudieran hacer salidas rápidas con las que destrozaban las máquinas de asedio (Tito Livio, XXXVIII, 29).

II. DESCRIPCIÓN DEL ARMA Y FUNCIONAMIENTO

La honda se diseñó para propulsar una piedra a mayor potencia de lo que permitía la mano y a una distancia más elevada. Dado el momento tan temprano en el que se pueden situar sus orígenes, no sorprende que su diseño sea extremadamente simple, consistiendo básicamente en una trenza fina con dos extremos (Lámina I), uno de ellos anillado, y que se hace más gruesa en el centro. Era, precisamente, ese centro longitudinal el que tenía la mayor complejidad, por ser el lugar que albergaba los proyectiles antes de ser

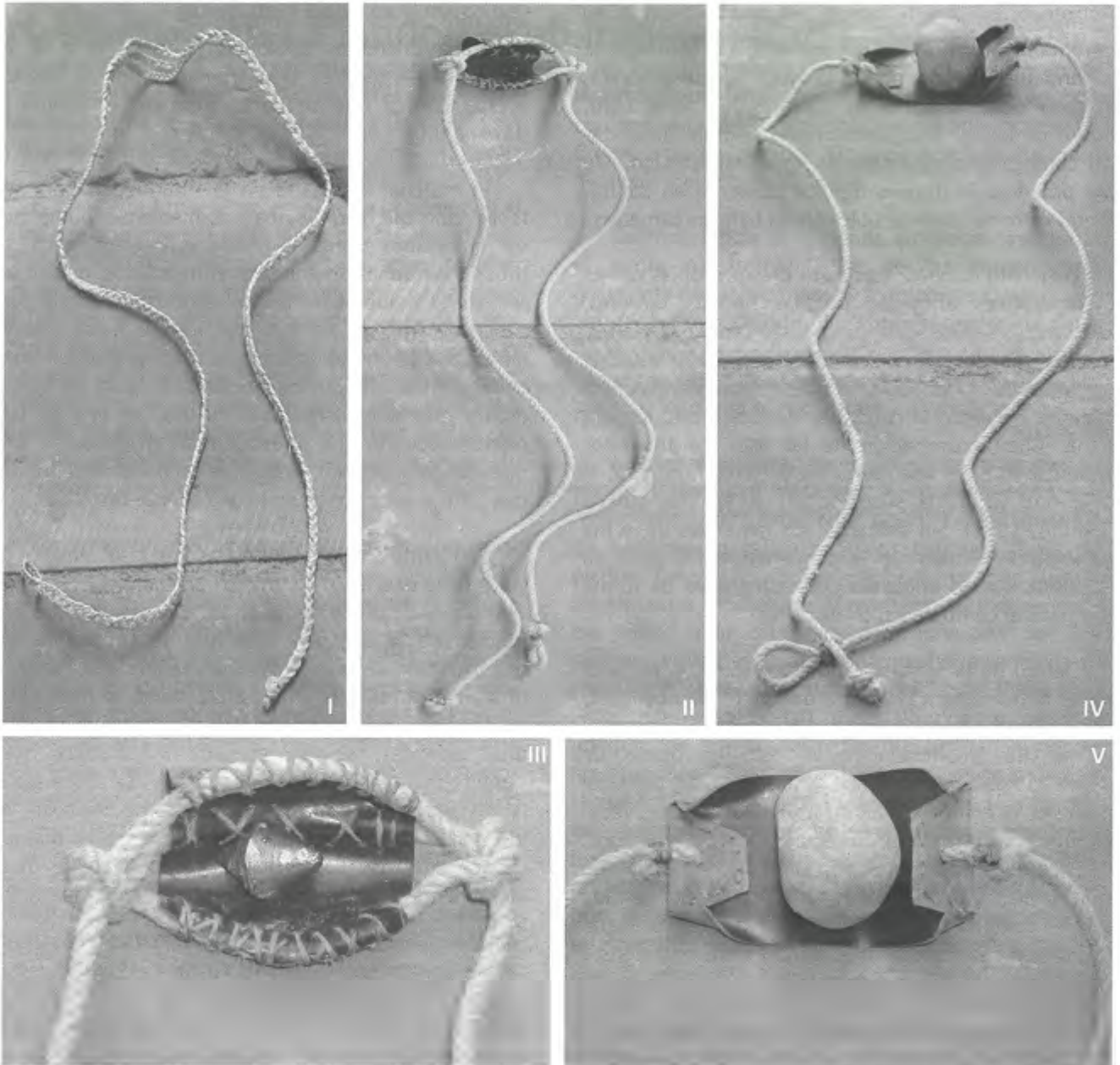
arrojados. Así, podía constar de una bolsa que adoptaba diferentes tipologías (Láminas III y V) o simplemente de tres tiras formadas por la misma cuerda con la que se había trenzado el conjunto (Lámina I).

El material empleado en la Antigüedad para su fabricación también variaba enormemente, pudiendo ser empleadas fibras vegetales, crines de caballo, tripas o tendones de animales entrelazados, de forma semejante al que utilizaban los resortes de las grandes piezas de artillería. Pero, lo más frecuente era su elaboración a partir del esparto, de una especie denominada por los antiguos *melancranis*, a causa del color oscuro que la caracterizaba. Incluso, en una de las representaciones que se encuentran en el Museo Arqueológico de Atenas, es posible encontrar una honda que parece estar construida con cadenas metálicas.

En cuanto a la longitud de las hondas (Lámina I, II y IV), cada uno de los honderos baleares portaba tres ejemplares de diferente longitud, que eran usadas en función de la distancia a la que se encontrara su objetivo. Una de ellas la llevaban ceñida a la cabeza, otra en la cintura y la última en la mano. La más larga de ellas, que estaba diseñada para alcanzar distancias muy elevadas, se denominaba *macrocolos* que significa literalmente "de brazos largos". La usada para las distancias más cortas se conocía como *brajicolos*, o "de brazos cortos", mientras que la intermedia que se situaba entre las dos se llamaba *mesí*, que significa literalmente "la mediana" (Estrabón, *Geographica*, II, 5, 10; Diodoro, V, 17, 18).

La forma de manejar la honda, al igual que el arma en sí misma, era muy simple. El proyectil se colocaba en la bolsa central destinada a ello para después juntar los dos extremos de la cuerda en la mano derecha. Cuando se habían unido, se mantenía la mano izquierda a la altura de la cara, de forma que se pudiera apuntar adecuadamente, mientras se estiraba al máximo la derecha. A continuación, con la derecha se imprimía un movimiento rotativo de tres giros por encima de la cabeza. El extremo de la cuerda que no llevaba la anilla se soltaba, mientras que el otro quedaba sujeto en el dedo del lanzador, de modo que el proyectil salía impulsado por la fuerza centrífuga ejercida por la rotación. Además de por encima de la cabeza, también era posible manejar la honda de lado, disminuyendo, así, el espacio necesario para cada uno de los honderos (HARDING, 1980).

A pesar de que, a priori, disparar con la honda pueda parecer que no entraña ninguna dificultad, su manejo adecuado exigía de mucho entrenamiento, sobre todo a la hora de hacer puntería. Este hecho obligaba a un gran adiestramiento desde la más temprana edad, de tal forma que incluso en algunas



Láminas I-V: I. Reconstrucción de un modelo de honda con trenzado simple; II. Reconstrucción de una honda de cuerda con cazoleta de cuero; III. Detalle de la foto anterior; IV. Reconstrucción de un modelo de honda con otro sistema de cazoleta; V. Detalle de la foto anterior.

de las ciudades griegas los niños eran ejercitados tan pronto como podían manejarla, llegando a crearse escuelas de honderos. El entrenamiento para lograr dominar a la perfección esta arma podía ser muy variado y, así, en la zona de Acaia, en el Peloponeso, se enseñaba a los niños haciendo que sus proyectiles pasaran a través de un pequeño arco (Tito Livio, XXXVIII, 29).

Se puede pensar que, a causa de la mecánica de esta arma, formar una línea de honderos sería complicado por el radio de maniobra necesario para su manejo. Lo más probable es que no formarían una línea compacta, tal y como lo hacían los arqueros, pero también hay que tener en cuenta que la longitud de la honda podía ser muy reducida y con tan sólo un

giro se podía arrojar el proyectil. Al mismo tiempo, en el caso de que dispararan de lado y no por encima de sus cabezas, el espacio necesario para poder operar no sería muy amplio. Esta última técnica de disparo se puede observar en la Columna Trajana, donde aparecen tres honderos en orden cerrado con cuerdas muy cortas (CICHORIUS, 1896; 1900).

Con ligera posterioridad fue puesta en marcha la honda con proyectil o fustibalo (Lámina VI). Su diseño seguía siendo muy simple y tan sólo se le había añadido un palo a la honda original, con lo cual se aumentaba notablemente la potencia del arma, al aumentar también el tamaño del brazo que la proyectaba. En cuanto a su constitución, uno de los extremos de la honda se anudaba al palo, mientras



Lámina VI: Honda con proyectores.

que el otro se sujetaba en un gancho que había en la cabeza del palo.

El funcionamiento del fustíbalo era bastante diferente a la honda normal. Se colocaba el palo sobre el hombro y se dejaba caer la honda a la espalda del hondero hasta el suelo. A continuación se colocaba el proyectil en la cazoleta y se tiraba del palo con fuerza hacia delante. Con ese movimiento, al llegar a la vertical, se soltaba la cuerda que estaba en el gancho, mientras que el otro extremo se quedaba anudado. La fuerza centrífuga hacía que el proyectil saliera en tiro parabólico. Gracias al avance que suponía la introducción de un proyectil se podían disparar proyectiles mucho más pesados, siendo el antecedente de las piezas de artillería de contrapeso de tracción manual.

Los proyectiles también variaban enormemente en cuanto a sus materiales y tamaño. En un primer momento se empleaban piedras toscas, del tamaño de un puño, tal y como las que usaban los persas (Jenofonte, *Anábasis*, III, 3, 16; CONNOLLY, 1981) o del peso de una mina (436,6 gramos), que era el calibre empleado por los honderos baleares (Diodoro, XIX, 109). Las piedras eran escogidas con sumo cuidado para que resultaran óptimas, prefiriéndose

los cantos rodados que, a causa de su forma redondeada, se adaptaban a la perfección a la cazoleta de la honda.

Con ligera posterioridad se generalizaron los proyectiles artificiales, fabricados con bolas de terracota del grosor del huevo de una gallina que, al ser recalentadas en el fuego, se convertían en granadas incendiarias (César, *De bello gallico*, V, 43). Pero, será a partir del siglo V a. C. cuando se comiencen a fabricar proyectiles metálicos, que podían ser de bronce o más comúnmente de plomo, de los cuales han aparecido una gran cantidad en todo el mundo grecorromano, incluso en el escenario de la batalla de Maratón. Se eligió este material por una serie de ventajas que lo hacían especialmente útil para ser arrojado. Se trata de un mineral muy denso, con un peso en relación a su tamaño bastante más elevado que de otros minerales. El peso de estos proyectiles oscilaba entre los 18 y los 140 gramos, en función de la finalidad que se buscara (GRIFFITHS, 1989: 259).

Son muy comunes los casos en los que los proyectiles de plomo llevaban grabados elementos propagandísticos. Según el *Dictionnaire des Antiquités* (GARCÍA GARRIDO y LALANA, 1993: 102), las inscripciones de los glandes podían responder a los siguiente tipos:

- Nombre o monograma del estado beligerante.
- Nombre del jefe de la armada, en nominativo en el caso de las inscripciones romanas. Los ejemplares más abundantes en Hispania, sobre todo en la zona de Navarra, llevan la inscripción Q. SERTORIUS PRO CONSULE de forma abreviada. Estos ejemplares pertenecen al ejército de Quinto Sertorio, en su enfrentamiento contra el poder establecido en Roma. También es posible encontrar alguna con la inscripción CN MAG IMP que pertenecen a Cneo Pompeyo en Osuna.
- Nombre de la legión. Este es el modelo de proyectil que se encontró en Palmar de Troya (Sevilla) con la inscripción L.XIII y que hace alusión a la Legión XIII.
- Apóstrofe de recomendación, como llega lejos, hierre, etc.
- Invocación a los dioses.
- Apóstrofe injuriando o amenazando al enemigo, como es el caso de la bala con la leyenda ACIPE (atrápalo).
- Otros tipos.

El alcance de estos proyectiles metálicos variaría en función de la habilidad técnica de los honderos. Los rodios, con sus proyectiles de plomo, eran capaces de llegar dos veces más que los honderos persas e

igualaban a los arqueros persas (300 m) (Jenofonte, *Anábasis*, III, 3, 7 10; 3, 16, 4, 16 17; IV, 3, 18). Sin embargo, Vegetio consideraba que la distancia máxima que podían alcanzar los honderos era de 600 pies (177 m) (Vegetio, II, 23).

III. ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL DE LA HONDA

La forma más habitual, a través de la que los investigadores sobre tema bélico se acercan al conocimiento del pasado, es con el estudio de las fuentes históricas (textos, representaciones artísticas y restos arqueológicos). Pero, para el conocimiento de la mayor parte de armas antiguas, como la honda, la información que proporcionan resulta insuficiente.

Las fuentes documentales grecorromanas tan sólo hacen vagas menciones al empleo de la honda, aunque no incluyen descripciones minuciosas del arma como para permitir su reconstrucción. En el registro arqueológico son muy escasos los restos conservados. Las hondas estaban construidas de materiales perecederos (cuerda o cuero) que, raramente, se conservan en el registro arqueológico. De ahí que, tan sólo se disponga de los restos de proyectiles fabricados en plomo o terracota y que han sido hallados por millares. En cuanto a las representaciones artísticas en las que aparecen hondas, son tan escasas que tan sólo sirven para corroborar el empleo de este arma en el ejército romano, pero sin aportar nada nuevo a la investigación.

Teniendo en cuenta la parquedad de la información proporcionada, es comprensible la importancia de la arqueología experimental, para paliar las lagunas dejadas por las fuentes históricas. A través de ella es posible el conocimiento de la honda en dos sentidos: por un lado, facilita la interpretación de los procesos empleados en la reconstrucción técnica del arma y de sus proyectiles, allí donde las fuentes históricas no llegan. Al mismo tiempo, tras su restitución íntegra, la experimentación nos permitirá conocer si el alcance de los proyectiles se corresponde con el que mencionan las fuentes, así como las mejoras que sería necesario introducir en el arma para hacerla más efectiva. Sólo así se podrá saber, realmente, si la reconstrucción se ha realizado de forma correcta.

Los modelos de hondas presentados en este trabajo van, desde algunos muy simples, compuestos por un simple trenzado de cuerda, hasta otros más complejos en los que la cazoleta para alojar el proyectil está fabricada con una tira de cuero cosida a la estructura de cuerda. Lo que no cambia son los dos extremos de la cuerda, uno sin ningún tipo de acabado y el otro con un anillo, fabricado a partir de la misma cuerda y que permite sujetar la honda durante el disparo. Los materiales empleados en la

construcción han sido el cáñamo, por ser la fibra vegetal más habitual y fácil de conseguir en la naturaleza y el cuero, también muy común.

La construcción de la honda a partir de estos diseños es muy rápida, pudiendo fabricarse los modelos más sencillos en tan sólo 10 minutos, necesitando los más complejos para su elaboración algo más de una hora, al ser necesario coser algunas partes del soporte del proyectil. Sin embargo, al igual que variaba su tiempo de fabricación, también lo hacía su rendimiento.

La experimentación actual demuestra que los modelos de honda más simples (Lámina I) resultan bastante menos efectivos, ya que se necesita mucho más tiempo para disponer en ellos la piedra de forma adecuada, un tiempo precioso del que los honderos no dispondrían en medio de un combate. Por este motivo, me inclino por considerar que las tipologías más empleadas entre los ejércitos grecorromanos serían la que disponían de un cazoleta para alojar el proyectil (Láminas II y IV).

Pero, los mejores resultados en cuanto a alcance se han obtenido con el fustibalo (Lámina VI). En esta reconstrucción, el palo tiene una longitud de un metro y la honda que emplea es exactamente igual a los modelos de cazoleta. La distancia alcanzada con esta honda con proyectil es semejante a los obtenidos con las hondas normales (en torno a los 100 metros), pero introduciendo la novedad de que permite disparar proyectiles mucho más pesados que los modelos anteriores, que pueden llegar a pesar cerca del medio kilo.

En cuanto a los proyectiles de plomo, son muchos los investigadores que consideran que su fabricación se realizaría con la técnica de la cera perdida. La principal aportación de este trabajo reside en la demostración práctica de la producción de gandes con moldes bivalvos.

El primer paso consiste en la construcción de un molde bivalvo, dentro del que verter el plomo (Lámina VII). Para su fabricación se ha elegido como material la terracota, por sus especiales características de dureza y maleabilidad, pues permite que sea esculpido con facilidad. Al mismo tiempo, por su abundancia en la naturaleza, puede ser repuesto con facilidad. Con el uso, se van desprendiendo algunas esquirlas del bloque y, a largo plazo, el molde queda totalmente inutilizado.

A través del agujero hecho en la parte superior del molde, una vez que se calienta el plomo y se ha convertido en una sustancia líquida, se vierte hasta rellenarlo en su totalidad. El punto de fusión de este

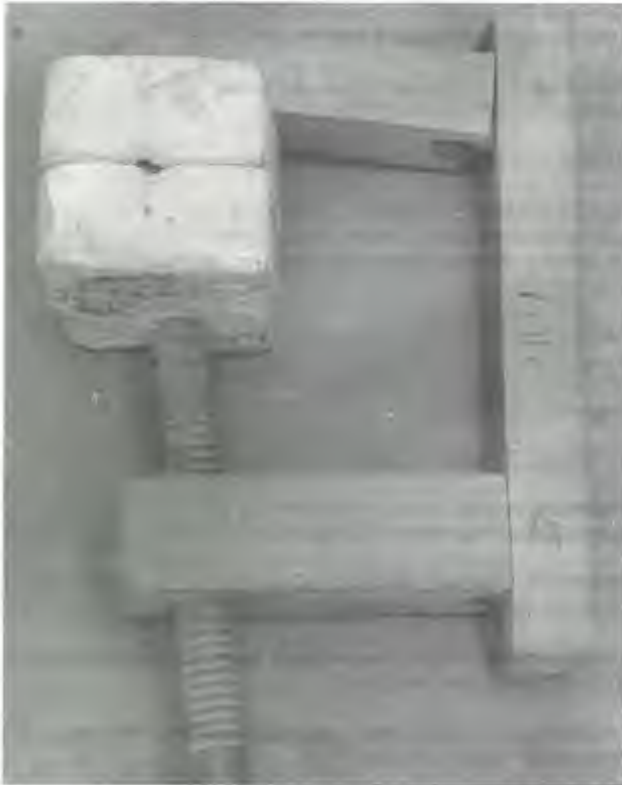


Lámina VII: Molde bivalvo de proyectiles de plomo dispuesto para el vertido del plomo.

mineral se produce a baja temperatura (327°C) en comparación con otros minerales y también su solidificación se produce rápidamente, por lo que en pocos segundos se puede abrir el molde. Dentro de él, los proyectiles (en número de 3 ó 4 en los moldes aquí presentados) aparecen unidos entre sí por un fino cordón de plomo (Lámina VIII).

Tras ser separados los proyectiles con la ayuda de unas tenazas, ya están preparados para su empleo. Los dos modelos de proyectiles extraídos de los moldes aquí presentados tienen un peso de 50 y 100 gramos respectivamente, lo que los convierte en óptimos para el alcance de diferentes distancias, teniendo diferentes finalidades.

El ritmo de producción de proyectiles con el sistema de moldes bivalvos es enormemente rápido, pues con un único ejemplar, y en tan sólo una hora, es posible fabricar más de un centenar de piezas, lo que lo convierte en un sistema de elaboración fácil y barato, además de tremendamente efectivo, a tenor de su ritmo de fabricación. De ahí que, con la información proporcionada en este artículo, se pueda descartar totalmente la técnica de la cera perdida como proceso de elaboración de los proyectiles de plomo grecorromanos, siendo sustituida por el empleo de moldes bivalvos.

Pero, aún falta realizar las pruebas prácticas con las hondas y sus proyectiles, que demuestren la



Lámina VIII: Moldes bivalvos de fundición de proyectiles de plomo con una tira de ejemplares.

efectividad de las reconstrucciones realizadas. En el mundo grecorromano, el alcance de los proyectiles arrojados por las hondas variaba en función de la pericia de los honderos.

En cuanto al alcance logrado con las hondas reconstruidas, los resultados han sido óptimos. Así, con los glandes de 50 gramos se han alcanzado distancias en torno a los 100 m, mientras que con el de 100 gramos se han aproximado a los 90 m. Estos resultados son notables para un lanzador no experto, aunque honderos con mucha práctica, en la actualidad, son capaces de alcanzar los 130 m. A pesar de que estas distancias son un poco menores que las mencionadas por Vegetio, hay que tener en cuenta que, hoy en día, se carece de la especialización que tenían los honderos en la Antigüedad. Seguramente, con la práctica y un correcto adiestramiento, se conseguirían alcanzar las distancias mencionadas por las fuentes documentales.

IV. CONCLUSIONES

El sencillo método de producción de la honda, así como su escaso coste económico de producción llevaron a que se convirtiera en una de las armas más empleadas por las tropas de infantería ligera de la Antigüedad. La importancia militar de los honderos en los ejércitos grecorromanos está fuera de toda duda y, si hacemos caso a las fuentes, resultaban mucho más útiles en combate que los arqueros y los

lanzadores de jabalina. Asimismo, los métodos estandarizados de fabricación de los glandes de plomo con moldes bivalvos, permitieron la producción en serie, que permitía cubrir las necesidades en un tiempo record.

Con este artículo se han intentado reproducir las técnicas empleadas en la Antigüedad para la elaboración, tanto de las hondas como de sus proyectiles, reconstruyendo sus procesos técnicos de fabricación desde los estadios más elementales, como era la realización de los moldes en lo que se vertía el plomo, hasta sus pruebas de disparo.

BIBLIOGRAFÍA

- CÉSAR, *Guerra de las Galias*, Biblioteca Básica Gredos 50, Madrid, 2000 (Traducción y notas de Valentín García Yebra e Hipólito Escolar Sobriño).
- CICHORIUS, C. (1896 y 1900): *Die Reliefs der Traianssäule II y III*, Berlín.
- CONNOLLY, P. (1981): *Greece and Rome at War*, London.
- DAREMBERG, CH. y SAGLIO, E. D. M. (1896): *Dictionnaire des Antiquités Grecques et Romaines* Tomo II Segunda parte, Graz/Austria.
- DIODORO SÍCULO, *The Library of History*, Libros XIX-XX, Harvard University Press y William Heinemann Ltd., London & Massachusetts, 1983 (Traducción de Russel M. Geer Ph. D.).
- GÖPFRICH, J. (1986): "Römische Lederfunde aus Mainz", *Saalburg Jahrbuch* 42, Saalburg, 5-67.
- GARCÍA, L. P. (1972): *The Balearic Islands*, London.
- GARCÍA GARRIDO, M. y LALANA, L. (1993): "Algunos glandes de plomo con inscripciones latinas y púnicas hallados en Hispania", *Homenatge al Dr. Leandre Villaronga*, Societat Catalana d'Estudis Numismàtics, Barcelona, 101-106.
- GRIFFITHS, W. B. (1989): "The sling and its place in the Roman Imperial Army", *Roman Military Equipment: the Sources of Evidence, Proceedings of the Fifth Roman Military Equipment Conference, B.A.R. International Series* 476, Oxford, 255-279.
- HARDING, D. (1980): *The Complete Encyclopedia of Weapons*, London.
- HUBRECHT, A. V. M. (1964): "The use of the sling in the Balearic Isles", *Bulletin Antieke Beschaving* 39, Berlín, 92-93.
- JENDFONTE, *Anábasis*, Biblioteca Básica Gredos 22, Madrid (2001) (Traducción de Ramón Bach Pellicer).
- KORFMANN, M. (1973): "The sling as a weapon", *Scientific American* 229-4 (Octubre), New York, 34-42.
- LINDBLOM, K. G. (1940): *The sling, especially in Africa: Additional notes for a previous paper*, Estocolmo.
- VEGECIO, *Instituciones militares*, Ministerio de Defensa, Madrid (1988).